NUEVO CURRÍCULO
DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

CAMPO DISCIPLINAR DE

CIENCIAS EXPERIMENTALES

Bachillerato General

Programas de las asignaturas del Bachillerato General
(asignaturas de formación básica y propedéutica)

NUEVO MODELO EDUCATIVO

Campo Disciplinar
de Ciencias Experimentales

Bachillerato General

Adecuación de contenidos de las asignaturas
del componente de formación propedéutica básica

Marzo, 2017

CIENCIAS EXPERIMENTALES

Por qué cambiar el curriculo de ciencias de la EMS: El estado de los programas de estudio vigente del currículo científico

Los programas de estudio vigentes, en lo general, reflejan una etapa del desarrollo del currículo, entendido como estructura, dejando de lado la noción emergente de proceso. Se centran en una visión específica del campo de conocimientos, que no considera aspectos como la diversidad de métodos de investigación, y promueve graves distorsiones de la naturaleza de la ciencia que justifican, en gran medida, tanto el fracaso de buen número de estudiantes como su rechazo por la ciencia. La mejora de la educación en ciencias exige, como requisito ineludible, modificar la imagen de la naturaleza de la ciencia que tienen los profesores, y por ende transmiten, ya que ésta subyace en a propuesta de enseñanza.

Como resultado de la revisión de los programas de estudio vigentes, es posible reconocer que fueron elaborados bajo la tradición de los años sesenta que corresponde a la lógica de la disciplina y, entre otros rasgos promueven:

- **Visión enciclopédica y memorística de la formación**. Se consideran demasiados conceptos, sacrificando profundidad por extensión.
- **Orientación propedéutica**. El currículo está diseñado como si los estudiantes supieran ciencias y fueran a ser futuros científicos.
- **Enseñanza con enfoque memorístico**. Hasta ahora, esta propuesta no ha sido efectiva en la comprensión de conceptos básicos de las ciencias.
- **Estructura curricular sin soporte en los resultados de la investigación educativa**. La propuesta curricular no es congruente con la manera en que los estudiantes aprenden.
- **Falta de promoción del talento y las vocaciones científicas**. No se ha logrado atrapar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias. Existe un elevado nivel de reprobación en estas asignaturas y se convierten en un factor de fracaso y deserción escolar.
- **Carencia de una articulación progresiva con la educación básica**. Existe duplicidad de temas de estudio entre ambos niveles, al mismo grado de complejidad y desvinculados de los procesos de maduración cognitiva del estudiante.

En el desglose de los temas se agregan algunas definiciones de los conceptos y/o modelos que se van a utilizar, de una manera segura y acabada, “como si fueran inevitables, formaciones rocosas que han existido desde siempre”, en palabras de Arons (1988). La lógica que subyace en la secuenciación de temas es sólo comprensible para quien ya conoce la materia: se trata de dar antes lo que el profesor sabe que se va a necesitar después. Los alumnos se encuentran inmersos en una secuenciación que les resulta arbitraria: difícilmente se sienten motivados a su estudio, no saben para qué están haciendo lo que hacen, lo que sigue y lo que queda por avanzar.

Otro de los aspectos característicos de la estructura de los temas en la enseñanza por transmisión de conocimientos, es la separación entre el estudio de conceptos y modelos (la "teoría", en terminología convencional), las "prácticas" y la "resolución de problemas".

Sin embargo, es necesario resaltar la ausencia de investigaciones sistemáticas acerca del desarrollo curricular, que incluye los aspectos de alcances en la implementación del currículo vigente.

¿Para qué cambia el currículo de ciencias de la EMS?

La presente actualización curricular se alinea con las iniciativas internacionales en materia curricular y pedagógica, denominada "Curriculum thinking" (Talanquer, 2009) y de "Core knowledge" (Hirsch, 2016). Estas propuestas representan una forma alternativa de conceptualizar el currículo, entendido como proceso y como estructura, que en esta propuesta se extiende al nivel de Bachillerato y al resto de las asignaturas del área de ciencias de la naturaleza. Algunas de las metas que se pretenden alcanzar son:

- Presentar a las ciencias de la naturaleza como una forma poderosa de pensamiento en lugar de un cuerpo estático de cocimientos.
- Utilizar los temas centrales de cada disciplina como guía en el estudio y discusión de los temas y conceptos cognitivamente relevantes.
- Enfatizar la comprensión conceptual de un núcleo de ideas de las ciencias.
- Crear oportunidades para que los estudiantes demuestren y evalúen su comprensión mediante el uso responsable y crítico de sus conocimientos y habilidades, en la resolución de situaciones problemáticas de manera integrada.
- Vincular los intereses de los estudiantes con el estudio de aspectos importantes en algunas áreas críticas de interés para la ciencia y la tecnología del siglo XXI: fuentes de energía, medioambiente, vida y medicina, materiales de diseño, prevención de riesgos, sustentabilidad,…
- Integrar la disciplina con los avances de la investigación educativa sobre enseñanza y aprendizaje.
- Flexibilizar, mejorar y revisar constantemente la propuesta de enseñanza.

Las propuestas más exitosas de cambio curricular, han modificado principalmente la parte pedagógica, más que el programa de estudios, por lo que será necesario acompañar al proceso de estructura curricular, con un proceso de implementación intenso y completo en el que la clave sea la formación de los docentes respecto de una metodología de enseñanza de las ciencias entendida como proceso de indagación (Chernicoff y Echeverria, 2012; Solbes, Montserrat y Furió, 2007) y una transformación de la práctica docente.

En cuanto al marco para la selección y secuenciación del currículo, se ha hecho una revisión de diversas propuestas y experiencias de innovación en este campo. En particular se ha decidido seguir el principio, declarado ya por la SEP (2016) de "[…]

privilegiar los temas fundamentales que propicien la mejor calidad del conocimiento y el entendimiento. Los aprendizajes que se logran de forma significativa y que se tornan en saberes valiosos posibilitan ampliar y profundizar en otros conocimientos porque permiten movilizar prácticas hacia nuevas tareas y contextos. En ese sentido son fundamentales para consolidar aprendizajes relevantes y duraderos.”.

Así, la selección de temas y conceptos relevantes ha seguido, el criterio de asociarlos a metodologías de aprendizaje activas que:

i. Ayuden a distinguir información científica de la que no lo es.

ii. Permitan conocer aspectos de la naturaleza de la ciencia y de sus procedimientos.

iii. Desarrollen actitudes de curiosidad, anti dogmatismo y tolerancia.

iv. Promuevan pensamiento complejo y creativo.

v. Favorezcan la valoración de nuevas ideas de manera crítica y reflexiva.

Las ideas centrales que se proponen, constituyen el medio alrededor del cual se motiva el aprendizaje y se integran los temas específicos de estudio. Se trata de situaciones aplicadas que se pretende analicen los alumnos con el apoyo y guía del docente. Esto implica, proporcionarles ideas relevantes para analizar -donde lo que aprendieron previamente cobra sentido- y plantearles aquellos cuestionamientos adecuados que permitan abordarlas didácticamente.

Los Aprendizajes esperados dan cuenta de los conceptos, habilidades y actitudes que de manera concreta se espera que el alumno construya a partir de los temas específicos de estudio. Por ello, constituyen la guía del docente, pues son los elementos en torno a los que deberá diseñar las estrategias didácticas así como las de evaluación de acuerdo a su contexto laboral. Bajo este enfoque, los temas propuestos son los referentes disciplinares auxiliares a partir de los cuales es posible acceder al aprendizaje clave; de esta manera cobran sentido y se articulan a través de proponer situaciones relevantes que despierten el interés de los alumnos y les permitan “dar forma” a lo que saben y ampliarlo o profundizarlo.

¿Cómo cambia el currículo de ciencias de ciencias de la EMS?

El Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) señaló que “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico. Como parte de esa educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían aprender a resolver problemas concretos y a atender a las necesidades de la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos” (UNESCO-ICSU, 1999).

Sin embargo, en la Educación Media Superior, el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza enfrenta un reto adicional. La falta de interés, e incluso rechazo hacia el

estudio de las ciencias, asociado al fracaso escolar de un elevado porcentaje de estudiantes, constituye un problema que reviste una especial gravedad.

La formación científica en los niveles pre universitarios es importante no solo porque de ella depende que los estudiantes se sientan o no atraídos por carreras de ciencias, para muchos estudiantes será la última oportunidad de adquirir la cultura necesaria para entender el desarrollo científico y tecnológico que se gesta a su alrededor, lo que además le permitirá ejercer como ciudadano crítico y responsable del siglo XXI. Sin esta formación, como bien dice Pedrinaci (2006) "[...] ¿qué juicio crítico puede tener una persona sobre la conveniencia o no del uso de los transgénicos, sobre si es el biodiesel el responsable de la subida del precio del maíz, sobre el continuo avance en el consumo de combustibles fósiles, sobre el cierre o apertura de centrales nucleares, sobre el proceso de desertización que está ocurriendo, sobre la utilización de células madre, sobre si nuestro modelo de desarrollo es o no sostenible, sobre el uso de la cada día más abundante información genómica...?".

Valoraciones similares han ofrecido algunos prestigiosos científicos mexicanos, como el premio Nobel Mario Molina (2007) quien señaló que "[...] una buena formación científica desde la infancia puede contribuir enormemente a la formación de seres humanos responsables, esto es, a la formación de ciudadanos del mundo comprometidos con el ambiente social y natural que nos rodea", o Pablo Rudomín (AMC, 2007) subrayando que "[...] debemos tomar en cuenta que vivimos en la sociedad del conocimiento donde existe una competencia feroz sobre éste, porque otorga ventajas sociales y económicas a quienes lo poseen".

La enseñanza de las ciencias, en general, debería esforzarse por establecer una relación más explícita con el medio natural y con la sociedad; debería ser una ciencia "más viva", menos "enlatada" que mostrase sus bases pero también sus incertidumbres.

En el currículo científico para la Educación Media Superior el entorno social y natural proporciona los problemas que se trabajan y en él deben contrastarse las conclusiones que se alcancen. Las teorías adquieren un sentido más funcional, se recurre a ellas en la medida en que ayudan a entender el problema o a elaborar una solución. Esto tiene una doble ventaja, de una parte, alivia la sobrecarga teórica habitual y, de otra, se recupera el significado original de las teorías, del motivo por el que fueron creadas. Así, como decía Bachelard (1983), toda teoría ha nacido para dar respuesta a un problema (o a muchos), para enmarcarlos y para ayudar a entenderlos. Pero ocurre que con demasiada frecuencia son estudiadas al margen de los problemas para cuya solución se formularon.

Así, el proceso de construcción de la presente propuesta partió de mirar a las ciencias de la naturaleza, desde una perspectiva problematizante y relacionada con los grandes temas de involucramiento de la sociedad, en lugar de las organizaciones administrativas del currículo oficial.

Se inició el proceso de desarrollo curricular asumiendo que una formación científica en el sentido arriba descrito proporcionaría a los estudiantes:

- Una perspectiva interdisciplinaria de la ciencia contemporánea, frente a unos temarios de las materias disciplinares con contenidos del siglo XIX.

- Una visión más clara de la naturaleza social del conocimiento científico y de la conveniencia de establecer acuerdos sobre la resolución de los problemas de relevancia social.
- Tiempo para analizar problemas científicos y dedicarles la atención que se merecen, sin los condicionantes de los extensos programas de estudio vigentes.
- Diversos motivos para interesarse por las ciencias y para hacerse mejores usuarios/consumidores de los productos de las ciencias de la naturaleza: tanto información, como conocimiento y aplicaciones científicas.

Se organizaron tres campos de conocimiento interdisciplinar de las ciencias de la naturaleza, para identificar problemáticas comunes y trasversales de estos campos de conocimiento. Se proponen las siguientes:

A partir de estas tres grandes áreas se definieron temas científicos de interés y relevancia social, acordes a los interés y nivel de desarrollo de los estudiantes del bachillerato. Las temáticas identificadas están relacionadas con: medio ambiente y sustentabilidad, vida y salud, fuentes de energía, diseño de materiales, calidad de vida y el lugar de la Humanidad en el Universo.

Fuentes de construcción curricular

El proceso de identificación de temas y subtemas de estudio, continuó con la identificación en la bibliografía de posibles fuentes de construcción curricular que permitieran al equipo desarrollador alertar y evitar los sesgos disciplinarios y academicistas, por otros que recuperarán la investigación en educación en ciencias y en las didácticas específicas de cada área.

El Informe Rocard[1] (2007) afirma que, entre otras causas, una de las razones más importantes "[…] por las que los jóvenes no desarrollan el interés por la ciencia son complejas, sin embargo, parece evidente que existe una conexión entre las actitudes hacia la ciencia y la forma en que se enseña la ciencia". Por otro lado, algunas de las conclusiones del informe de la OCDE sobre La evolución del interés de los estudiantes en los estudios de ciencia y tecnología (OCDE, 2006) destacan el papel crucial que, en la formación de actitudes hacia la ciencia, juegan los contactos positivos con la ciencia en una fase temprana de desarrollo del individuo y, hace suyas las conclusiones de diversos estudios que en síntesis destacan que:

- Los programas están sobrecargados.
- Algunos de los temas que se enseñan han perdido vigencia para los propósitos de formación del bachiller del siglo XXI.
- Se enseñan de manera muy abstracta sin apoyo en la observación y la experimentación.
- No se muestra su relación con situaciones actuales ni sus implicaciones sociales.
- Todo lo anterior hace que "los estudiantes perciban la educación científica como irrelevante y difícil".

Pedrinaci (2006) hace un recuento de las conclusiones de diversos estudios realizados en Francia, Inglaterra y los Estados Unidos. Menciona que "Millar y Hunt (2006), impulsores del proyecto inglés de ciencias para la ciudadanía, parten de una crítica similar pero subrayan especialmente la necesidad de implicar afectivamente a los estudiantes y ofrecer una ciencia más y mejor contextualizada en la sociedad actual:

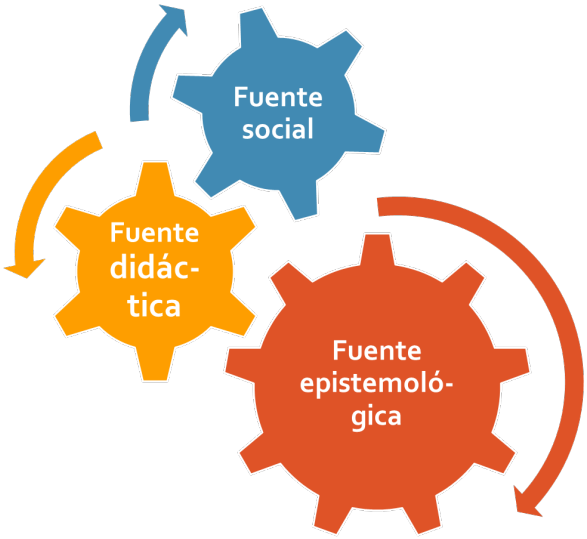
- Existe una brecha entre lo que se enseña en los cursos de ciencias y el tipo de ciencia que puede leerse en el periódico o verse en la televisión.
- Faltan oportunidades en las clases de ciencias para expresar las propias ideas.
- Ausencia de cualquier sentimiento de implicación creativa por parte del estudiante.
- Concentración de hechos a expensas del espacio para el debate acerca de cómo usamos o podremos usar en el futuro nuestro conocimiento científico.

En general, el diagnóstico realizado en Europa coincide con la crítica que hace Lemke (2006) a la educación científica en los Estados Unidos:

- El énfasis en unos contenidos demasiado abstractos para muchos estudiantes.

[1] El Informe Rocar fue un estudio que la Comisión Europea encargó al exprimer ministro francés Michel Rocard para que coordinase un grupo de expertos cuya misión sería, de una parte, analizar las causas del progresivo desinterés de los jóvenes europeos por las carreras de ciencias y, de otra, proponer algunas medidas de

- La selección de contenidos no tiene apoyo empírico con el fin de argumentar sobre su utilidad para los no especialistas.
- Está demasiado diseñada para formar a futuros cietíficos.
- Es aburrida y alienante para demasiados estudiantes.
- No enfatiza la creatividad, las preocupaciones morales, el desarrollo histórico o el impacto social.
- Genera una imagen deshumanizada de las ciencias, no preocupada por las inquietudes e intereses de la mayoría de la gente y alejada de las vidas reales de quienes hacen ciencia, de quienes la usan y de quienes son afectados por ella."



La conclusión de Pedrinaci, coincide con los trabajos de investigación de Nieda y Macedo (1997) sobre la importancia de tener en cuenta las aportaciones de las fuentes didáctica, epistemológica y social, en el diseño del currículo científico. Todos los estudios enfatizan la necesidad de atenderlas de manera articulada. Las autoras mencionan que la fuente didáctica brinda información sobre la manera en que los estudiantes construyen los conocimientos científicos. Los datos se han ido conformando a partir de la psicología cognitiva y la didáctica de las ciencias.

En la fuente epistemológica se busca conocer la concepción de ciencia que debe estar presente en los currículos científicos que se diseñen para estas edades. Por otra parte, la fuente social se considera de especial relevancia en la definición de los propósitos de la enseñanza de las ciencias de la naturaleza, así como la selección de contenidos y los enfoques metodológicos. Se parte de la necesidad de proponer el currículo en íntima relación con las necesidades sociales para evitar rupturas entre el mundo y la escuela.

Fuente didáctica

- Considerar que los alumnos de bachillerato, de manera general, presentan dificultades para la abstracción, la comprensión de modelos, la cuantificación y la superación de un pensamiento causal simple y lineal.
- Seleccionar un número limitado de conceptos, jerarquizando su dificultad.
- Organizar los contenidos alrededor de problemas concretos próximos al alumno y de especial relevancia para su vida personal y comunitaria, para que la transferencia de lo aprendido a la vida real sea más fácil.
- Proponer metodologías de investigación de los problemas, donde se adquieran procedimientos y actitudes más científicas, que supongan formas más rigurosas de interpretar los fenómenos que las que se usan en el pensamiento cotidiano.
- Proponer actividades concretas y variadas para abordar los problemas, que tengan en cuenta los diferentes estilos cognitivos, especificando claramente las tareas, lo que persiguen, lo que se puede aprender con ellas y la funcionalidad que tienen.
- Provocar en los alumnos continuas reflexiones sobre su forma de abordar las tareas y la evolución de sus concepciones, para que sean conscientes de ellas y sean más capaces de extrapolarlas a situaciones nuevas.
- Promover interacciones continuas entre los alumnos y el profesor y con los iguales a través del trabajo cooperativo, a fin de hacer más efectiva la acción didáctica en la zona de desarrollo próximo.
- Crear un ambiente saludable para el aprendizaje, que facilite la motivación intrínseca, los enfoques profundos, la autonomía y la autoestima así como las atribuciones positivas de alumnos y profesores.

Fuente epistemológica

- Organizar el currículo científico alrededor de problemas de interés social, que sean objeto de debate público, donde estén implicados valores y tengan una incidencia en la vida personal y de la comunidad: la dieta más equilibrada, las necesidades de agua y energía, la causa de las enfermedades, la utilidad de los materiales, la destrucción del suelo de cultivo...
- Rastrear la evolución social de algunos problemas científicos, analizando diferentes explicaciones o soluciones que se les han dado en distintas épocas, dependiendo del tipo de sociedad, de las condiciones económicas, del régimen político, de las creencias religiosas, etc.
- Favorecer el análisis de los problemas científicos actuales desde diferentes puntos de vista: del productor y del consumidor, de los países más o menos desarrollados, de los ricos y de los pobres, desde el interés individual o desde el social, desde el colectivo científico o desde la ciudadanía, desde las mujeres o desde los hombres.
- Introducir el aprendizaje de las teorías y de los conceptos a propósito de los problemas de trabajo, destacando su funcionalidad en la vida diaria o su carácter clave como generadores de otros conocimientos.
- Desarrollar, a través de la práctica, la adquisición de procedimientos comunes en el quehacer científico que propicien el avance del pensamiento lógico y procuren la utilización de estrategias más rigurosas que las cotidianas para abordar los problemas próximos.
- Propiciar la reflexión sobre el interés que tiene para la vida razonar las decisiones, tener en cuenta las pruebas, ser flexibles mentalmente, tener curiosidad por conocer y ser sensibles a los problemas humanos en el contexto global de la naturaleza.
- Organizar el trabajo de los alumnos en agrupamientos diversos, destacando la importancia de abordar los problemas en equipo, de forma similar a como organizan su trabajo los científicos.

Fuente social

- Reconocer la existencia de la ciencia en un contexto social.
- Cursos de ciencias que subrayen la relación entre Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), donde tengan cabida los problemas y las aplicaciones (uso de fertilizantes y pesticidas, relación entre alimentación y vida saludable)
- El currículo de ciencias necesita desarrollar un centro de atención más práctico.

Transversalidad e interdisciplinariedad

Una característica de la enseñanza de las ciencias es que permite al alumno la construcción de la identidad individual. El qué soy, cómo soy y cómo me ven que soy, esta construcción de identidad abarca aspectos históricos, filosóficos, sociales, culturales y científicos. Cuando el alumno desarrolla competencias que le permiten reforzar su identidad se traduce en un sentimiento de pertenencia o no pertenencia de su entorno (Gómez, 2005: 13).

Si lo anterior se relaciona con la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Experimentales, (que consiste esencialmente en interesar, guiar y asesorar, la indagación que sobre el comportamiento de la naturaleza hacen los alumnos y alumnas), se dará un diálogo educativo intercultural, formador más que informador, a través de una metodología que promueva la motivación requerida para propiciar la participación de los estudiantes de bachillerato, (Pérez y Medina, 1973).

Este diálogo intercultural, se dará a través de la indagación por medio del aprendizaje cooperativo, una estrategia aplicada que conduce a mayores logros de aprendizaje, afianzando no solamente los contenidos en diversas áreas, sino mayor autoestima y mayor tolerancia hacia las diferencias existentes entre pares (SEP, 2017).

La estrategia de enseñanza en la interculturalidad propone fundamentalmente nuevas formas de relación que permitan un aprendizaje mutuo y equitativo. Como consecuencia de estas demandas las tendencias contemporánea de didáctica enfatizan la necesidad de lograr una congruencia entre la escuela y la cultura, es decir, deben incorporarse saberes y comportamientos de cada pueblo y su relación con el medio natural.

Por tal motivo, nuestra educación requiere experimentar profundos cambios. Permutas que no sólo conlleven la parte competitiva y significativa, como últimamente se escucha mucho, sino que permitan dotarla de sentido académico, humano y social, que le permitan transformarse para insertarse en una sociedad tecnologizada que crea mentes, valores y formas de relacionarnos (Barriga, 2007).

Los criterios y estrategias de los sistemas educativos dentro de este marco institucional, requieren enfoques críticos e innovadores, ya que la educación es indispensable para lograr una mayor equidad en la sociedad y contribuirá a la conservación de este planeta. En este contexto, Lazos y Franco (2011), hacen énfasis en que la sociedad del siglo XXI enfrenta dos desafíos: el primero, que la educación sea científica y universal y el segundo, que sea intercultural.

Finalmente, el programa de estudio de la materia, debe integrar la idea de que el aprendizaje de las Ciencias implica en muchos aspectos la comprensión del ser humano y por lo tanto la comprensión de uno mismo; buscar preguntas y respuestas a necesidades humanas que se han ido formulando a lo largo de la historia.

Propuestas metodológicas para abordar la transversalidad

- Conectar los conceptos y teorías de la asignatura entre sí para favorecer la comprensión de las relaciones entre los diferentes ejes y componentes.

- Incorporar metodologías para que el aprendizaje de las ciencias contribuya al desarrollo de competencias en argumentación y comunicación, tanto oral como escrita.
- Contextualizar los contenidos de estudio, a partir de situaciones que sean realista y abordables en el aula, pero a la vez cognitivamente cercanas y retadoras. Los problemas locales y globales son fuente de este tipo de problemáticas en las que los abordajes unidisciplinarios se quedan cortos y generan la impresión de artificialidad de su estudio en el contexto escolar.

Algunos ejemplos de este tipo de concreción son los siguientes:

Ciencias Experimentales	Ciencias Sociales			
Geografía	Historia de México I	Historia de México II	Historia Universal	Metodología de la Investigación
1.2 Principios geográficos para explicar las características y procesos en el espacio geográfico.	1.1 Conocimiento y relevancia de las características de las etapas históricas en la compresión del presente y en la construcción del futuro.	1.1 Conocimiento y relevancia de las características de las etapas históricas en la compresión del presente y en la construcción del futuro.	1.1 Conocimiento y relevancia de las características de las etapas históricas en la compresión del presente y en la construcción del futuro	2.2 Las preguntas de investigación: ¿cómo investigo?
PRODUCTO ARTICULADOR. **Reporte de salida de campo** a un sitio en que se manifieste un acontecimiento histórico de relevancia, donde se fomente el trabajo con los principios de localización, descripción, comparación, causalidad, actividad y relación. Los alumnos deberán plantearse preguntas de investigación para concretarlo.				

Ciencias Experimentales					
Geografía	Ecología y Medio Ambiente	Química I	Química II	Física II	Biología I
2.1 Características geográficas que favorecen la diversidad natural.	2.1 Factores bióticos y abióticos.	5.11 Equilibrios dinámicos en la naturaleza. 5.6 Reacciones químicas en el universo y la Tierra.	1.1 Reacciones químicas importantes de nuestro entorno: combustión, fotosíntesis, digestión, corrosión, etc. 4.2 Las importantes	1.4 Energía como propiedad de un sistema. 2.6 Calor, temperatura y energía interna.	4.3 Flujo de materia y energía entre los organismos y su entorno. 6.3 Relación entre la evolución y la biodiversidad.

			diferencias entre temperatura y calor. 4.1 Tipos de sistemas e interacciones sistema-entorno. 4.11 El efecto invernadero y su importancia para la vida en el planeta.		
PRODUCTO ARTICULADOR. **Práctica de campo** a un lugar de su entidad en que prevalezcan condiciones de diversidad natural y donde se lleve a cabo una explicación-demostración, de cada uno de estos temas.					

Elementos curriculares:

Con los propósitos de:

- Impulsar la profundidad de los aprendizajes de los estudiantes.
- Evitar la dispersión curricular.
- Favorecer la transversalidad
- Orientar mejor la práctica docente.

Para el diseño de los programas de estudio del campo disciplinar de ciencias experimentales, se han considerado seis elementos de organización curricular: ejes, componentes, contenidos centrales, contenidos específicos, aprendizaje esperado y producto esperado.

i) *Eje*. Organiza y articula conceptos, habilidades y actitudes de los campos disciplinares y es el referente para favorecer la transversalidad interdisciplinar.

ii) *Componente*. Genera y, o, integra los contenidos centrales y responde a formas de organización específica de cada campo o disciplina.

iii) *Contenido central*. Corresponde al aprendizaje clave. Es el contenido de mayor jerarquía en el programa de estudio.

iv) *Contenido específico*. Corresponde a los contenidos centrales y, por su especificidad, establecen el alcance y profundidad de su abordaje.

v) *Aprendizaje esperado*. Son descriptores del proceso de aprendizaje e indicadores del desempeño que deben lograr los estudiantes para cada uno de los contenidos específicos.

vi) *Producto esperado*. Corresponde a los aprendizajes esperados y a los contenidos específicos, son las evidencias del logro de los aprendizajes esperados.

El currículo que se presenta considera como referentes para la selección y secuenciación de las temáticas para el Bachillerato de la SEP, los aspectos contemplados por SEP.

Se consideraron como **Eje** los campos de conocimiento que permitieron organizar y articular los conceptos, habilidades y actitudes del área, y son el referente para favorecer la transversalidad interdisciplinar de la propuesta:

- Ciencias de la vida
- Ciencias de la Tierra
- Ciencias Físicas y Químicas

Los **Componente** fueron útiles en la generación e integración de los temas centrales en cada una de las asignaturas y respondieron a formas de organización específica de cada campo disciplinar. En esta propuesta, dichos componentes estructuran el pensamiento científico y son compartidas por las ciencias de la naturaleza:

- Estructura, orden y organización
- Continuidad, equilibrio y cambio
- Forma y función
- Evidencia, explicación y modelos
- Sistemas e interacciones
- Escala y medición

Los **Contenidos centrales** en esta propuesta se identifican con el propósito de brindar información clara respecto a lo que deberán aprender los alumnos, se identificaron dichos contenidos en cada asignatura y se relacionaron con la diferenciación de los bloques que conforman los correspondientes programas de estudio. En los cuadros que se presentan, los aprendizajes fundamentales se expresan a partir de:

- Contenidos centrales
- Contenidos específicos
- Aprendizajes esperados
- Procesos de aprendizaje
- Productos esperados

Química

Los programas de ambos cursos de Química son monolíticos y, por ello, en este documento se propone una organización curricular, no alrededor de temas y conceptos, sino alrededor de algunas de las preguntas esenciales en esta disciplina. Por otro lado, en lugar de enfatizar el aprendizaje del conocimiento químico proponemos enfocar el proceso de enseñanza aprendizaje en el análisis, la discusión y la práctica de las formas de pensar que han hecho de la Química una ciencia tan poderosa y productiva.

Se propone una organización curricular flexible, centrada en preguntas esenciales de la Química, que al ser respondidas por los alumnos con la guía del profesor, podrán aquellos darse cuenta y valorar, que el pensamiento químico es una manera potente de observar el mundo en que vivimos.

La propuesta parte de una reducción de bloques y contenidos con el fin de profundizar en el análisis de los fenómenos estudiados, lo que se traducirá en una mayor significancia de los conceptos que le permitirá a los estudiantes aplicarlos en situaciones contextualizadas en las sociedades del siglo XXI. Lo anterior involucra a los alumnos de manera más activa en la construcción de su propio conocimiento y el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, con el fin de evitar observar a la ciencia como un conjunto de contenidos aislados y no como una forma diferente y potente de observar el mundo.

Se parte de las ideas estudiadas en la Secundaria, para no repetir conceptos vistos en el nivel básico y que el nuevo conocimiento quede enganchado a partir de lo que los alumnos ya saben, así la construcción del nuevo conocimiento será más sólida y de mayor significancia para los alumnos de bachillerato.

Desde esta perspectiva, el objetivo central de un curso introductorio de química para los estudiantes del siglo XXI debiera ser el que los alumnos reconocieran que el pensamiento químico moderno es de gran utilidad para dar respuesta a preguntas fundamentales sobre las sustancias y los procesos en nuestro mundo. Los estudiantes deben apreciar que las respuestas a estas preguntas son de importancia central para su vida y el desarrollo de sus comunidades, particularmente en cuatro áreas fundamentales: Medio Ambiente, Vida y Salud, Fuentes de Energía y Diseño de Materiales.

El reto es identificar esas preguntas directoras alrededor de las cuales construir y desarrollar el pensamiento químico en nuestros estudiantes. La literatura tiene varias propuestas al respecto (Cárdenas y Garritz (2006), Spencer (1992), Gillespie (1997), Garritz (1998), Caamaño (2003)) y consideramos que las siguientes son algunas que no deben faltar en la enseñanza de la Química del Nivel Medio Superior:

- ¿Cómo podemos clasificar la diversidad de sistemas y cambios químicos que se presentan en la naturaleza?
- ¿Cómo está constituida la materia en su interior?
- ¿Qué relación existe en las propiedades de los materiales y su estructura, es decir, entre sus propiedades macroscópicas y las propiedades de las partículas que los constituyen?
- ¿Cómo transcurren las reacciones químicas?

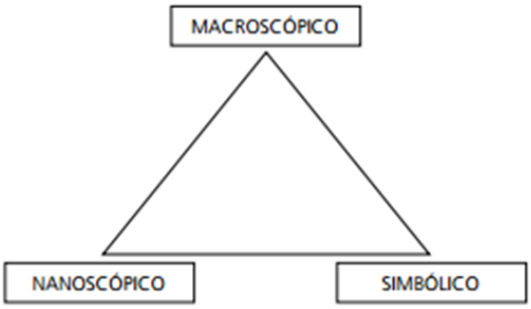
- ¿Por qué ciertas sustancias muestran afinidad por otras?, ¿por qué ciertas reacciones tienen lugar de forma completa y otras se detienen antes de llegar a completarse?, ¿qué criterios rigen la espontaneidad de los cambios químicos?

La literatura también sugiere los conceptos y teorías clave en la construcción del pensamiento químico y, para el nivel medio superior se consideran los siguientes:

1. La materia y su conservación.
    a. Átomos, moléculas e iones.
    b. Los átomos se conservan.
    c. Modelo atómico molecular, modelo periódico.
2. El enlace químico.
    a. ¿Qué mantiene juntos a los átomos en moléculas y cristales?
    b. Modelos para compuestos iónicos.
    c. Modelos para compuestos covalentes.
3. La reacción química.
    a. El concepto de cambio químico.
    b. La ecuación química y su lenguaje.
    c. Análisis y síntesis químicas.
4. Energía y su conservación.
    a. La energía se conserva.
    b. Teoría cinético-molecular.
    c. La primera ley.
5. Estructura química
    a. Forma molecular y geometría: química tridimensional.
    b. Relación estructura-propiedades-función.

Por otra parte, la química se desarrolla y trabaja en tres niveles de representación (Johnstone, 1991) y no podremos asegurar que los estudiantes construyen conocimiento químico sin presentar las teorías desde el punto de vista macroscópico, nanoscópico y simbólico.

El aspecto macroscópico se refiere a lo que se observa en el laboratorio, el nanoscópico a los modelos teóricos que dan sustento a la ciencia y el simbólico al lenguaje propio de la química; símbolos, fórmulas y ecuaciones químicas. El docente deberá estar preparado para presentar los conocimientos de un eje a otro del triángulo de Johnstone. Se pretende que los alumnos aprendan cómo es que los modelos químicos permiten explicar las propiedades y transformaciones de las sustancias, sin que esto implique, necesariamente el analizar, discutir y reflexionar cómo y para qué se construyen estos modelos, lo fundamental es entenderlos y usarlos.



Descripción y justificación de los cambios propuestos

En este programa de estudio observamos que:

- Se pone demasiado énfasis en el aprendizaje de lo que los químicos "saben", o en las aplicaciones prácticas de dicho conocimiento, haciendo a un lado el análisis, la discusión y la reflexión sobre cómo los químicos piensan y sobre el enorme poder predictivo, explicativo y transformador de su forma de ver el mundo.
- Se tiene la idea de una "escalera temática" que proporciona a los estudiantes herramientas básicas de manera escalonada para entender los modelos y principios químicos sobre estructura y transformación de la materia. Primero deben reconocer las propiedades básicas de la materia; luego deben aprender que hay átomos y moléculas; en seguida es importante que reconozcan diferentes tipos de reacciones químicas; el siguiente escalón consiste en aprender que la masa se conserva y aplicar esta idea para balancear reacciones y hacer cálculos estequiométricos; los siguientes pasos los sumergen en estructura atómica, enlace químico, etc.
- El número de temas que se introduce es muy grande, lo que promueve su cobertura superficial en detrimento de un aprendizaje significativo.
- La organización temática proporciona una visión fragmentada del conocimiento químico.
- Algunos de los temas incluidos, así como muchos de los ejemplos utilizados para ilustrar ideas, tuvieron importancia en el desarrollo del conocimiento químico hace más de 100 años, pero su relevancia para la química moderna es tangencial o mínima.
- En general, el currículo pone mayor énfasis en el desarrollo de habilidades algorítmicas para resolver preguntas y problemas (cálculos estequiométricos, construcción de estructuras) que en el análisis y reflexión sobre las ideas y conceptos centrales.
- Se observa que, en su mayoría, los desempeños de los estudiantes para cada unidad corresponden al dominio cognitivo de comprensión (básico), pero se contemplan otros que corresponden a un nivel más alto, lo que nos parece incongruente con la propuesta del programa de Química I.

- Es un temario con una excesiva carga conceptual. Se propone identificar ideas centrales alrededor de las cuales ir construyendo los conceptos más importantes de la Química, que le permitan al alumno adquirir un pensamiento químico, con una buena asimilación y acomodación, útil en la construcción de propuestas para entender su entorno.

Durante el desarrollo del programa se buscará que el alumno, haciendo uso de sus conocimientos conceptuales y procedimentales, construya posibles respuestas a preguntas como las siguientes:

- ¿De qué está hecho este material?
- ¿Cómo separamos sus componentes?
- ¿Cómo explicamos sus propiedades?
- ¿Cómo modelamos su comportamiento?
- ¿Cómo podemos usar la información de la estructura de las sustancias para predecir sus propiedades físicas?
- ¿Cómo podemos usar las propiedades físicas de un material para inferir sus características estructurales?
- ¿Cómo reaccionan las sustancias?
- ¿Qué "impulsa" a las reacciones químicas?
- ¿Qué cantidad de sustancia y energía están involucradas en una reacción química?

En el desarrollo de esta propuesta se optó, en primera instancia, por sustituir los títulos declarativos de los bloques del plan vigente por grandes preguntas que se contestan con el contenido del bloque. Con esto se pretende que el alumno se percate desde el comienzo de la relevancia de los conceptos, teorías y leyes que aprenderá —así como de las habilidades que desarrollará y de los valores que adquirirá— y contemple a la química no como un cuerpo estático de conocimientos, sino como una manera de pensar los fenómenos químicos.

La sustitución opera también un cambio en el tono de los títulos, de uno un tanto imperativo o prescriptivo (como sugieren los verbos "aplicas", "actúas", "comprendes", "valoras" e "identificas") a otro más abierto e inquisitivo que, más que definir lo que el alumno habrá de hacer, busca despertar su curiosidad e indicarle qué preguntas importantes podrá contestar gracias al estudio de esta materia.

Con lo anterior en mente, y de acuerdo con lo que propone Talanquer (2009), nos preguntamos: ¿qué tal si en lugar de organizar el currículo de química alrededor de los temas clásicos de los currículos de cursos de química tradicionales, se organiza alrededor de preguntas esenciales de esta disciplina?, ¿qué pasaría si en lugar de enfatizar el aprendizaje del conocimiento químico que poseemos, nos enfocamos al análisis, la discusión y la práctica de las formas de pensar que han hecho de la Química una ciencia tan poderosa y productiva?

Algunos de los cambios propuestos, son:

- Eliminar el tema de tipos de reacciones químicas de Química I, de naturaleza más bien memorístico y que no se retoma posteriormente.
- Contemplar los temas de concentración y los principios básicos de estequiometría hasta el curso de Química II.
- Estudiar solo el balanceo de ecuaciones químicas por tanteo, para redondear y darle sentido a la Ley de Conservación de la Masa. Los otros métodos de balanceo se dejan para los cursos subsiguientes.
- Eliminar temas con un alto grado de abstracción y poco útiles para la construcción del conocimiento químico que el alumno de bachillerato requiere. Entre los conceptos eliminados están: las leyes ponderales, los niveles de energía, la configuración electrónica, los números cuánticos, entalpía, algunas de las propiedades periódicas como radio atómico, reactivo limitante y reactivo en exceso.
- Eliminar el bloque II del programa actual de QII, e integrar los conceptos e ideas como contextos, en otros bloques, especialmente en el de química cuantitativa. Ahí los alumnos pueden explorar las reacciones químicas involucradas en los diversos aspectos y tipos de contaminación, al tiempo que practican los cálculos propios de la química cuantitativa. De esta forma, la información de ambos bloques se vuelve más relevante al apoyarse mutuamente.
- Incluir el tema de concentración y pH en un bloque posterior al estudio de la química cuantitativa, ya que implica entre otras cosas, el cálculo de concentraciones y la relación del valor de pH de las disoluciones con la concentración de iones hidronio.
- Eliminar el bloque III de QII y crear un nuevo bloque de materiales, que incluya algunos compuestos orgánicos relevantes, incluido el estudio del petróleo, así como las macromoléculas que actualmente se estudian en el bloque V. Asimismo, se sugiere integrar ejemplos de moléculas orgánicas en los bloques anteriores.
- Eliminar el bloque IV y la creación de un nuevo bloque de materiales con énfasis en la relación estructura-propiedades-función. Este enfoque será transversal en toda la propuesta.
- Reducir la preponderancia del concepto de “mol” para enfatizar, como idea principal, el concepto de cantidad de sustancia y la ley de conservación de la masa en las reacciones químicas. Esta decisión obedece al hecho de que el mol, no obstante su complejidad conceptual y pedagógica, es más una herramienta de contabilidad que un concepto que dé cuenta de cómo se forman nuevas sustancias a partir de otras.
- Eliminar el bloque dedicado al estudio de la contaminación por considerarlo más un contexto de aplicación del conocimiento y de formación de valores que un tema digno de un bloque propio, esto no implica su desaparición del plan de estudios. Antes bien, la contaminación ilustra perfectamente la importancia de la concentración para detectar y medir la contaminación, y de los métodos de separación de mezclas para remediarla. Asimismo, el concepto de conservación de la materia expuesta en el Bloque I puede ayudar a hacer conciencia de que los contaminantes emitidos al ambiente no nada más desaparecen, sino que se requieren acciones para transformarlos en sustancias menos dañinas.

Los temas no incluidos en Química I, se propone que se vean en Química II (segundo semestre), en Temas Selectos de Química I (quinto semestre) o en Temas Selectos de Química II (sexto semestre). Donde estas últimas dos pertenecen al componente propedéutico del mapa curricular de la DGB, cuyo objetivo es preparar a los alumnos para la Educación Superior por lo que además de desarrollar competencias genéricas y disciplinares básicas se tienen que incluir las disciplinares extendidas.

Con un sólido conocimiento —cualitativo y cuantitativo— de cómo ocurren las reacciones químicas, entender por qué una reacción ocurre y qué tan rápido lo hace se vuelven inquietudes naturales. De ahí que se proponga que el Bloque III de QII lidie con los temas de termoquímica y cinética química (originalmente cubiertos en Química I). Tratar estos temas cuantitativamente supone cierto dominio de los cálculos estequiométricos aprendidos en el Bloque I, por lo que las habilidades adquiridas en el primer bloque se verían reforzadas en éste. Además de la combustión de combustibles fósiles y sus consecuencias para el ambiente, el consumo de bebidas edulcorantes podría ser otro contexto susceptible de ser explorado con el conocimiento de la energética y la velocidad de las reacciones químicas.

La eliminación del bloque dedicado a la química del carbono no debe entenderse, en modo alguno, como una desestimación de su importancia para la química. Sin embargo, el comportamiento del carbono, basado en su capacidad para formar múltiples enlaces covalentes, por lo que es materia prima de cientos de productos de uso cotidiano, puede desarrollarse a partir del actual Bloque V de Química I. Este tema puede entonces retomarse como la base del boque IV de QII de esta propuesta, dedicado al estudio de materiales, conectando los dos semestres. Los diferentes grupos funcionales podrían enseñarse en función de su utilidad para comprender la formación y las propiedades de las macromoléculas naturales y sintéticas.

Por último, el énfasis del último bloque del programa de QII, se propone cambiarlo del estudio de macromoléculas a los materiales, con énfasis en la comprensión de la relación estructura-propiedades-función. Dicho tema requiere —para su cabal comprensión— de la integración de temas cubiertos en ambos semestres, en especial lo aprendido en el Bloque V de Química I. Con este bloque al final se pretende ofrecer un cierre satisfactorio al curso, llevando al alumno a comprobar la importancia de la disciplina en la vida cotidiana, el combate a la contaminación y la protección de la salud.

Aprendizajes Clave de Química

Eje	Componente	Contenido central
Ciencias físico químicas	Estructura, orden y organización	Átomos, moléculas e iones. Los átomos se conservan. Modelo atómico molecular, modelo periódico. El enlace químico Forma molecular y geometría: química tridimensional. Relación estructura-propiedades-función.

	Evidencia, explicación y modelos	Modelos para compuestos iónicos. Modelos para compuestos covalentes.
	Continuidad, equilibrio y cambio	El concepto de cambio químico. La ecuación química y su lenguaje.
	Escala y medición	Análisis y síntesis químicas.
	Sistemas e interacciones	La energía se conserva. Teoría cinético-molecular. La primera ley.
Ciencias de la vida	Impactos del conocimiento científico y tecnológico	Relaciones ente la Ciencias, la Tecnología y la Sociedad. Impactos ambientales de los productos desarrollados por la Química

Propósitos de la asignatura

- Identificar y establecer la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
- Expresar opiniones fundamentadas sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
- Identificar problemas, formular preguntas de carácter científico y plantear las hipótesis necesarias para responderlas.
- Obtener, registrar y sistematizar la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes de información relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Contrastar los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunicar sus conclusiones.
- Valorar las preconcepciones personales o de sentido común sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
- Hacer explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
- Diseñar modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
- Relacionar las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
- Aplicar normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Con lo anterior en mente, las competencias genéricas y disciplinares que atañen a la asignatura de Química son:

Competencias genéricas	
Dimensión	**Competencia**
Se autodetermina y cuida de sí	3. Elige y práctica estilos de vida saludable.
Se expresa y se comunica	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.
Piensa crítica y reflexivamente	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
Aprende de forma autónoma	7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
Trabaja en forma colaborativa	8. Participa y colabora de manera efectiva en grupos diversos.
Participa con responsabilidad en la sociedad	9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Competencias disciplinares básicas

1. Establece la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencia científica.
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Aprendizajes previos que se requieren reactivar

Relativos a la Química:

- Identifica las propiedades físicas de los materiales, así como la composición y pureza de las mezclas, compuestos y elementos.
- Identifica los componentes de las mezclas, su clasificación, los cambios de sus propiedades en función de su concentración, así como los métodos de separación.
- Identifica las características del modelo atómico (partículas y sus funciones).
- Explica la organización y la información contenida en la tabla periódica de los elementos, así como la importancia de algunos de ellos para los seres vivos.
- Identifica el aporte calórico de los alimentos y su relación con la cantidad de energía requerida por una persona.
- Identifica las propiedades de los ácidos y las bases, así como las características de las reacciones redox.

- Identifica las características del enlace químico y de la reacción química.

Relativos a las aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología:

- Explica la interrelación de la ciencia y la tecnología en los avances en 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.
- Relaciona el conocimiento científico con algunas aplicaciones tecnológicas de uso cotidiano y de importancia social.
- 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.
- Identifica las características de la ciencia y su relación con la tecnología.

Relativos a las habilidades asociadas a la ciencia:

- Diseña investigaciones científicas en las que considera el contexto social.
- 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.
- Planea y realiza experimentos que requieren de análisis, control y cuantificación de variables.
- Utiliza instrumentos tecnológicos para ampliar la capacidad de los sentidos y obtener información de los fenómenos naturales con mayor detalle y precisión.
- 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.
- Desarrolla y aplica modelos para interpretar, describir, explicar o predecir fenómenos y procesos naturales, como una parte esencial del conocimiento científico.
- Aplica habilidades interpersonales necesarias para el trabajo colaborativo, al desarrollar investigaciones científicas.
- 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.

Relativas a las actitudes asociadas a la ciencia:

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

Modalidad: Bachillerato General

Cuadro de contenidos de Química I

Contenido central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Proceso de aprendizaje	Producto esperado

La importancia del pensamiento químico en la sociedad del siglo XXI.	¿Para qué sirve el pensamiento químico? ¿Cuál es la importancia del conocimiento químico en el entorno del estudiante? La ciencia y su relación con la tecnología, sociedad y ambiente. Importancia de la química para las sociedades del siglo XXI	Construye interrelaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (enfoque CTSA), en contextos históricos y sociales específicos. Construye opiniones científicamente fundamenta-das sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	Investiga Formula preguntas Experimenta Reporta resultados Presenta información	Escritura de un texto argumentativo. Argumenta la importancia de la ciencia y del conocimiento científico con base en las interrelaciones entre química, tecnología, sociedad y ambiente (enfoque CTSA), en contextos históricos y sociales específicos como por ejemplo las bolsas de aire (la seguridad en un transporte, la química en la cocina o la química forense).
Semejanzas y diferencias de los materiales de antes y de ahora, y cómo serán los de mañana.	¿Por qué son tan diferentes los materiales de antes y de ahora, y cómo serán los de mañana? ¿Qué distingue a los materiales que nos rodean y cómo se transforman? La materia tiene propiedades que la caracterizan, las cuales se pueden cuantificar. La energía y su intervención para cambiar las propiedades de los materiales.	Identifica las diferencias entre sustancias y mezclas. Distingue entre sólidos, líquidos y gases de manera experimental. Comprende la utilidad y prevalencia de los sistemas dispersos en los sistemas biológicos y en el entorno. Identifica que los usos que se les da a los materiales, están relacionados con sus propiedades.	Modela Experimenta Resuelve situaciones problemáticas	Tabla de clasificación de productos cotidianos. Modelos descriptivos de los cambios de estados de agregación de diversas sustancias describiendo la energía involucrada. Prototipos experimentales de separación de mezclas homogéneo y no homogéneo. Representación gráfica esquemática, los distintos métodos de separación de mezclas.
Estructura de la materia.	¿Cuáles son las piezas del rompecabezas de la materia? ¿Cómo modelamos el comportamiento de la materia?	Identifica la importancia de los modelos científicos en química. Diferencia, con base en el modelo	Modela Experimenta Búsqueda de información	Modelos tridimensaionales de partículas de sustancias diversas (mezclas y compuestos) Modelos de los

	Las propiedades de la materia son reflejo de su estructura submicroscópica. Modelación del átomo para entender las propiedades de la materia.	de partículas, los estados de agregación de la materia. Identifica la relación fuerzas intermoleculares-estado de agregación. Identifica alcances y limitaciones de los modelos atómicos con base en el contexto en el cual se desarrolla-ron. Reconoce algunas tendencias de las propiedades de los elementos en la organización de la tabla periódica. Identifica a los alótropos como elementos (oxígeno, carbono, etc.).		cambios de estado de agregación de la materia a nivel macro y submicroscópico. Diseño de actividades experimentales para averiguar las propiedades de sustancias utilizando la información contenido en la tabla periódica. Comunica oralmente su lectura de la tabla periódica para obtener información y predecir comportamientos. Lista de algunas técnicas de análisis químicos para explicar el comporta-miento de la materia.
Síntesis de sustancias y nomenclatura química.	¿Cómo se forman y nombra los compuestos químicos? ¿Cómo se unen los elementos entre sí? La ciencia trabaja con modelos y tiene lenguajes particulares. La formación de compuestos tiene reglas, la formación de mezclas no. Modelo del enlace químico. Relación enlace–propiedades de los	Utiliza la simbología química para representar átomos, moléculas y iones. Identifica y comprende las reglas de formación de compuestos. Comprende la importancia de la nomenclatura. Identifica al enlace químico como un modelo. Diferencia los tipos de enlaces: covalente, iónico y metálico.	Modela Experimenta Búsqueda de información	Modelos tridimensionales de la estructura de sustancia y de los diferentes tipos de enlace químico. Describe oralmente, utilizando lsomodelos construidos, el enlace químico para relacionarlo con las propiedades químicas de los materiales. Modelo gráfico del puente de hidrógeno para explicar algunos comportamientos del agua.

	materiales.			
La reacción química, motor de la diversidad natural.	¿Cuál es la diferencia entre reacción y ecuación química? ¿Cómo identificar las reacciones reversibles y las irreversibles? ¿Qué es una reacción de síntesis y una de análisis? Leyes de la conservación. La energía en la ruptura y formación de enlaces.	Identifica al cambio químico como un proceso en el que a partir de ciertas sustancias iniciales se producen otras, debido a la ruptura y formación de enlaces. Identifica a la ecuación química como la representación del cambio químico. Establece la conservación de la materia en una reacción química mediante el balanceo por tanteo. Identifica los cambios de materia y energía que ocurren en algunas reacciones químicas. Identifica la importancia del análisis químico y lo reconoce como una de las áreas fundamentales de la química.	Modela Experimenta Búsqueda de información	Representaciones gráficas del cambio químico como resultado de la interacción entre sustancias (usando el modelo de enlace y diferenciando reactivos y productos). Ejercicios de balanceo por tanteo para conservar la materia. Bitácora de técnicas de análisis relacionadas con el tipo de información que proporcionan de sustancias investigadas.

Cuadro de contenidos de Química II

Contenido central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Proceso de aprendizaje	Producto esperado
Las reacciones químicas y el equilibrio químico ¿Cómo me ayuda la química a entender y resolver problemas reales?	¿Qué problemas requieren del pensamiento químico para resolverlos? ¿Qué ocurre con la materia durante las reacciones químicas?	Resuelve problemas de análisis químico de reacciones conocidas utilizando su descripción a través de ecuaciones químicas,	Identifica las reacciones químicas involucradas en diversos fenómenos del entorno y los que le muestra el maestro y los describe simbólicamente. Contraste entre las	Textos escritos y representaciones gráfica diversas comunicadas oralmente al resto del grupo. Descripciones escritas del cambio químico utilizando

	¿Qué es el equilibrio dinámico? Reacciones químicas importantes de nuestro entorno: combustión, fotosíntesis, digestión, corrosión, etc. Análisis de algunas reacciones ambientales: el smog fotoquímico y la formación de ozono en la estratosfera.	destacando lo que éstas representan. Realiza el balance de ecuaciones y el principio de conservación de la materia de algunas reacciones del entorno para valorar la importancia de tomar en cuenta todos sus componentes relacionados con sus impactos ambientales.	concepciones de los alumnos y los modelos científicos que describen el cambio químico. Cuestiona la conservación de la masa en sistemas abiertos y errados. Balancea ecuaciones químicas por el método de tanteo. Diferencia un equilibrio estático de uno dinámico.	el lenguaje químico Reporte escrito con los resultados obtenidos de experimentos realizados. Ejercicios de balanceo de ecuaciones químicas al considerar la conservación de la masa en diversos procesos observados y analizados.
Cuantificación en las reacciones químicas: ¿Cómo contamos lo que no podemos ver?	¿Por qué es importante la medición en la química? ¿Cuál es la aplicación de la cuantificación en química en los procesos industriales? ¿Cuál es la eficiencia de las reacciones químicas? ¿Qué miden en el antidoping? Cantidad de sustancia y su unidad el mol. Número de Avogadro. Masa fórmula y molar. Unidades de concentración: concentración porcentual en masa y en volumen,	Construye analogías que le permitan entender y explicar la relación entre el número de Avogadro y la masa de grupos de átomos y de moléculas. Resuelve problemas de reacciones químicas, a través de escribir las fórmulas químicas con la composición en masa de los compuestos que representan. Identifica la importancia de contar partículas y su relación con la masa. Relaciona la cantidad de sustancia que se consume y se forma en una reacción química con los coeficientes de la ecuación	Uso de analogías. Comprensión del número de Avogadro y el concepto de mol. Aplica sus conocimientos para calcular la cantidad de sustancia de las sustancias involucradas en una reacción química. Identifica la relación que guardan los coeficientes de una reacción con la cantidad de sustancia. Reconoce las diferentes unidades de concentración y las utiliza en la descripción de diversos problemas ambientales como la contaminación del río Sonora. Desarrollan un proyecto de indagación, para estimar la concentración de disoluciones coloridas	Analogías escritas a modo de texto o en representación gráfica señalando componentes Resuelve análisis químicos de problemas vinculados con sustancias de la vida cotidiana utilizando las herramientas propias de la química Analiza y propone soluciones a situaciones problemáticas que involucran cálculos de concentración y masas. Ejercicios para estimar la concentración a partir de la intensidad de los colores RBE de una cámara digital.

	concentración molar y partes por millón. ¿Qué es y cómo contabilizar la huella de carbono? Análisis del problema de contaminación con sulfato de cobre del río Sonora. Balance entre la dieta y la actividad física. Las fogatas de los neandertales. El dióxido de manganeso. El funcionamiento del alcoholímetro. Determinación de la concentración de edulcorantes en bebidas energéticas. Contaminación del agua por jales de la minería en México.	química correspondiente. Comprende el significado de la cantidad de sustancia y su unidad el mol. Identifica que la concentración mide cuánto de una sustancia está mezclada con otra.	de diferente concentración partir de la intensidad de los valores RBE de las cámaras digitales. Compara estimaciones con cálculos.	
Modelos de ácido base: ¿Por qué algunas sustancias son corrosivas?	¿Cómo se modela el comportamiento de un ácido y de una base? ¿Cómo se relaciona la fuerza de los ácidos y bases con el equilibrio dinámico? ¿Qué indica el valor de pH? Modelos de Arrhenius y Brönsted-Lowry Ionización;	Reconoce la importancia de los modelos en la ciencia. Identifica las características de los ácidos y bases y las relaciona con ejemplos de la vida cotidiana. Reconoce la cualidad logarítmica de la escala de pH y comprende su significado. Hace uso, de forma	Comprende la importancia de los modelos en la ciencia a través de la realización de diversas actividades de modelaje. Investiga ejemplos de reacciones ácido-base que ocurren en la vida cotidiana. Compara y aplica los modelos de Arrhenius y Brönsted-Lowry. Relaciona el valor de pH con la concentración de las	Matriz comparativa de los modelos de Arrhenius y Brönsted-Lowry. Usa y diferencia los dos modelos de que describen el comportamiento de las reacciones ácido-base. Ejercicios de resolución de problemas de reacciones químicas contextualizadas

	diferencia entre los ácidos y bases fuertes y débiles. Sustancias indicadoras de pH. La característica logarítmica del pH. Reacciones ácido-base, energía y el equilibrio dinámico. Formación de sales. El valor de pH de los alimentos y su impacto en la salud. La importancia del valor de pH en la asimilación de medicamentos y nutrientes en el organismo. Causas y efectos de la lluvia ácida. El efecto del valor de pH en los suelos de uso agrícola. La importancia de las sales en el mundo actual.	diferenciada, de los modelos ácido-base de Arrhenius y de Brönsted-Lowry. Explica la importancia del concepto de pH para el mejoramiento de su persona y del medio ambiente. Predice el valor de pH de disoluciones de uso cotidiano en función de su uso. Identifica las reacciones de neutralización y comprende el mecanismo químico correspondiente. Reconoce la ionización como el proceso mediante el cual se forman los iones. Comprende la importancia de las sales en la industria química. Diferencia el fenómeno de lluvia ácida de otros contaminantes ambientales y comprende sus efectos.	disoluciones. Reconoce la escala de pH de diversos indicadores. Construye un modelo de neutralización y lo expone ante el grupo.	en las problemáticas locales y/o globales Cálculos del valor de pH de una disolución y discusión colectiva de su significado Modelos bi y tridimensionales de reacciones de neutralización y los reporta en forma de carteles o presentaciones de PowerPoint. Reporte de la investigación de reacciones ácido-base que ocurren en la vida cotidiana. Debate en grupo sobre la importancia de no ingerir alimentos muy ácidos y entiende las consecuencias de este tipo de dietas.
La energía en las reacciones químicas	¿Cuál es el costo energético de la formación y ruptura de los enlaces químicos? ¿Qué es la energía de activación? Tipos de sistemas e interacciones sistema-entorno.	Caracterizar y diferenciar los sistemas con base en las interacciones de éstos con el entorno. Diferenciar los conceptos de temperatura y calor.	Caracteriza a los sistemas termodinámicos, en función del tipo de interacción de éstos con el entorno. Identifica distintos sistemas abiertos y cerrados a su alrededor y comprende la	Realiza experimentos y reporta sus resultados en forma de tablas y gráficas. Inferencias sobre el comportamientos en función de la tendencia que

	La importante diferencia entre temperatura y calor. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Energía de activación y energía de reacción. Relación entre la combustión de los alimentos y la de los combustibles. Hidrocarburos: importancia actual y futura. Cuantificación de la energía liberada en la combustión de los alimentos y los combustibles. El petróleo, combustible y materia prima. Cámaras hiperbáricas. Consecuencias ambientales de la quema de combustibles fósiles. El efecto invernadero y su importancia para la vida en el planeta. Cambio climático: causas y posibles efectos.	Distinguir y caracterizar las reacciones endotérmicas y exotérmicas. Identificar reacciones endotérmicas y exotérmicas que ocurren en su entorno, así como su utilidad. Exponer y ejemplificar la importancia del petróleo y sus derivados para la generación de nuevos compuestos, la industria, la economía y la vida diaria. Identificar algunos de los equilibrios dinámicos en nuestro entorno. Identificar a la combustión como una reacción química en la que una sustancia se combina con oxígeno, liberando energía. Identificar la importancia para la vida del efecto invernadero en el planeta y entender los motivos.	idealidad de los aislados y la importancia de éstos. Diferencia entre reacciones endotérmicas y exotérmicas y determinan experimentalmente la temperatura de algunos ejemplos. Usan el modelo cinético-molecular para comprender la diferencia entre calor y temperatura e identificar la direccionalidad del intercambio de energía en forma de calor. Identifican la utilidad de reacciones endotérmicas y exotérmicas que ocurren en su entorno. Comparan las teorías del flogisto y la de oxidación (combustión) y debaten sus méritos y deficiencias. Diseñan experimentos para distinguir cuál de las dos teorías se aproxima más adecuadamente al fenómeno de la combustión. En equipos, investigan las fuentes de CO_2 a la atmósfera y la evolución de sus niveles en el tiempo y exponen sus resultados en plenaria.	siguen los datos experimenta-les. Escritura de texto argumentativo Texto escrito argumentativo sobre algunos problemas ambientales con base en los resultados de una investigación bibliográfica y con base en evidencias.

			Investigan la importancia del petróleo y sus derivados, e incluyen el uso cronológico de ésta mezcla.	
Cinética química: ¿Por qué algunas reacciones son más rápidas que otras?	Rapidez de reacción, ¿qué mide y cuál es su importancia? ¿Qué factores determinan la rapidez con la que ocurre una reacción? Tamaño de partícula, estado físico de los reactivos, temperatura, presión, concentración y catalizadores. ¿Cuál es la relación entre la energía de activación y la rapidez de reacción? Factores que afectan la rapidez de reacción: Combustiones lentas y rápidas. Métodos para la conservación de alimentos. Rapidez de reacción y tratamiento de la basura. Combustión del papel en las bibliotecas vs. los explosivos. La criogenia como método de preservación de alimentos y	Explicar y ejemplificar el concepto de rapidez de reacción. Identificar los factores que intervienen y modifican la rapidez de una reacción, explicando su influencia. Comprender el funcionamiento de los catalizadores y su importancia en la industria química.	Recuperar lo que el alumno sabe del concepto de rapidez de sus cursos de física y adaptarlo a las reacciones químicas. Identifica y comprende los factores que afectan la rapidez de una reacción química (temperatura, estado físico, concentración, presencia de catalizadores, área superficial, catalizadores) e infiere los mecanismos involucrados. Experimentan lo estudiado con algu8nas reacciones en el laboratorio: ácido clorhídrico y el magnesio metálico. Explican el papel de estos factores refiriéndose a un modelo submicroscópico. Indagan el funcionamiento de los catalizadores y su importancia para la industria química y preparan un video.	Informa sus resultados experimentales y los presenta en forma de cartel. Gráficas cuya interpretación requieren de la aplicación del concepto de rapidez de reacción y lo determina gráficamente. Cómic que ilustre qué ocurre con las partículas (átomos o moléculas) en una reacción cuando cambian los factores que afectan la rapidez de reacción. Elabora un video sobre la importancia de los catalizado-res para la industria.

	medicinas. Aditivos alimentarios. La energía química; pilas y baterías.			
La síntesis química y la diversidad de los nuevos materiales.	¿Qué son la síntesis y el análisis químico y cuál es su importancia en la industria química? ¿Cómo, por qué y para qué seguir diseñando nuevos materiales? Macromoléculas naturales y sintéticas, ¿cuál es su importancia? La vida sin polímeros. Polímeros ¿beneficio o perjuicio humano? Monómeros y polímeros. Representación esquemática de monómeros, polímeros y macromoléculas. La síntesis química a través de la historia. Los nuevos materiales, diseños al gusto del cliente. Materiales biocompatibles, materiales en la producción de energías alternativas, textiles inteligentes, Fuerzas	Identificar y reconocer procesos de síntesis química de importancia cotidiana. Explicar y ejemplificar los conceptos de monómero, polímero y macromolécula. Identificar productos de uso cotidiano que incluyen entre sus componentes macromoléculas, monómeros o polímeros. Exponer y ejemplificar la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas. Representar de manera esquemática la estructura de las macromoléculas. Identificar las propiedades y funciones y usos de las macromoléculas naturales y sintéticas. Comprender cómo la estructura de una macromolécula le confiere ciertas propiedades y	Identifica cuáles son los objetos más importantes en su día, y que averigua de dónde vienen. Indaga sobre cuáles son producidos a través de la aplicación de conocimiento químico. Explica los conceptos de monómero, polímero y macromolécula y regresa a los ejemplos de objetos sugeridos para ilustrar cómo aplican estos conceptos a un par de los objetos elegidos. Investigan, para algunos objetos elegidos, cómo y a partir de qué se producen. Diferencia cuáles son polímeros y de qué monómero están hechos. Arman estructuras con bloques lego, botones e hilo, plastilina de diferentes colores, imanes, diferentes sopas de pasta y pegamento, etc. para modelar cómo se forman las estructuras poliméricas. Diferencia las	Informe escrito sobre el origen de los objetos más importantes en su día. Reporte de investigación sobre algún objeto de naturaleza polimérica. Modelos tridimensionales de polímeros utilizando diferentes materiales. Juego de cartas con preguntas y respuestas sobre el tema del tipo de enlaces que permiten la formación de macromoléculas.

	intermoleculares y estructura molecular. Relación estructura-propiedades-función. Macromoléculas naturales y sus funciones de almacenamiento de energía, estructuración de tejidos y catálisis. El papel de las macromoléculas naturales en la nutrición: justificación del plato del buen comer. La importancia de la asepsia: jabones y detergentes. Natural vs. sintético.	determina su función. Explicar los tipos de enlaces que permiten la formación de macromoléculas naturales, así como el proceso de su formación.	propiedades de las estructuras construidas en función de los materiales que se usaron para hacerlas. Infiere la relación entre estructura y propiedades, y con base en ello identifica los usos que se le dan a los materiales. Identifica y caracteriza los tipos de enlace que permiten la formación de macromoléculas. Refuerzan el autoestudio al preparar una serie de tarjetas con preguntas y respuestas.	

Biología

El mundo en el que vivimos no es el mismo de hace cien años, hoy necesitamos que los ciudadanos sean capaces de responder a los cambios rápidos, a las nuevas tecnologías y a los desafíos que surgen día a día. En este entorno, para que cada ciudadano alcance su máximo potencial y desarrollo, es necesaria su formación en ciencias y tecnología, estar informado y educado en estos dos aspectos tiene la finalidad de que cada uno de ellos comprenda su entorno, utilice de manera responsable la tecnología, se conduzca con ética, defienda la democracia, cuide el medio ambiente y sea partícipe de un desarrollo humano sostenible.

Diversos investigadores en el campo de la educación, apuntan hacia la necesidad imperante de introducir una nueva dirección en la planeación, administración y evaluación del acto educativo (Navarro, 2004) ya que la sociedad está experimentando una serie de cambios en la generación, apropiación y utilización del conocimiento, lo que determina las oportunidades y desafíos de la educación (PNE 2001-2006).

Los aprendizajes en dicho nivel educativo tendrán que ser significativos en su vida cotidiana y en sus aspiraciones, y si se logra fomentar en el estudiante las ventajas que le da el conocimiento, redoblarán esfuerzos y se podrá consolidar las habilidades adquiridas (Zorrilla, 2010). Por otro lado, aunque no hay signos externos o visibles para evidenciar lo que está sucediendo en el adolescente, si hay cambios en la función intelectual que tienen implicaciones en diversos comportamientos y actitudes, que hacen posible la independencia de pensamiento y la acción (Coleman y Henry, 2003).

En términos de sus funciones, prioridades y necesidades, se asume que la misión de la EMS es enseñar a pensar y con ello ayudar a que los alumnos comiencen a ser adultos jóvenes en la cultura, proceso que no empieza ni termina con el bachillerato, pero se organiza y sistematiza de manera especial en este nivel educativo (Moreno, 2004).

Análisis de los programas de estudio vigentes

En las siguientes líneas se realiza un análisis crítico de los contenidos de las asignaturas Biología, adaptando un modelo desarrollado por García (2015) considerando la organización de los contenidos, su pertinencia, sus nexos con otros programas y la relación tiempo-contenido, con el fin de aumentar la calidad de los proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Por organización de los contenidos se entiende la secuenciación que siguen los contenidos previos y posteriores dentro del programa, ya que estos deben guardar una coherencia conceptual para su aprendizaje. La pertinencia, hace alusión a tres componentes importantes; el primero, el lugar que ocupan los contenidos en los bloques; el segundo, la viabilidad de un contenido como obligatorio u opcional; el tercero, la vigencia del contenido, es decir, si el programa cubre el avance científico y tecnológico del conocimiento biológico en los últimos tiempos. La relación tiempo-contenido destaca la correspondencia que existe entre el tiempo asignado a cada bloque y la cantidad de contenidos que hay trabajar con los estudiantes Por último, la vinculación transversal, se refiere a la existencia de relaciones claras y directas de los contenidos con otros programas, en particular con aquellos del campo de Ciencias Experimentales como lo son Química y Física y asignaturas como Ética y valores, Geografía, Matemáticas, Ecología, filosofía e historia.

Organización de los contenidos

Uno de los problemas que presentan los programas de Biología del Bachillerato General y Tecnológico es la falta de organización de algunos contenidos, lo que tiene efecto da poca visibilidad a las relaciones de dichos contenidos con los aprendizajes planteados, propiciando que algunos conceptos importantes queden aislados o que sean abordados de forma superficial y sin establecer los nexos necesarios para la comprensión de la biología contemporánea.

Con el fin de conseguir aprendizajes significativos en los alumnos es necesario contar con una estructura lógica de los conceptos, que refleje adecuadamente su organización, secuencia, coherencia y direccionalidad, por ejemplo, presentando al comienzo aquellos

más generales e inclusivos que darán el marco para la construcción de aprendizajes particulares, (Ontoria, 2004; Arancibia, 2011).

Por ejemplo, en los programas vigentes del Bachillerato General, el Bloque I del programa Biología I, comienza conceptualizando la biología como ciencia, su relación con otras ciencias y los niveles de organización de la materia viva, dejando al último las características del pensamiento científico y la aplicación del método científico al campo de la biología. Atendiendo las propuestas de estructura lógica que van de lo general a lo particular, significa cambiar el orden de los temas del bloque I de Biología I, de forma que primero se abordarán aquellos conceptos vinculados con el concepto de ciencia, sus características y el método científico que son más generales y posteriormente relacionar estos con los de la Biología como ciencia, su relación con otras ciencias, la aplicación del método científico al campo de la Biología y dejando al final o en otro bloque, los niveles de organización de la materia viva.

Otro ejemplo de relacionado con la organización de contenidos se encuentra en en el Bloque III del programa de Biología II, donde se aborda el contenido Beneficios de la biotecnología en diferentes campos, al final del bloque, cuando por su generalidad es necesario ubicarlo al principio justo después del contenido Aplicación de la Biotecnología en la época antigua y moderna.

Este tipo de ejemplos son frecuentes en los programas, lo que hace necesario una revisión de la organización de los contenidos de ambos programas, considerando su secuencia lógica y su relación con los objetivos de aprendizaje.

Pertinencia

Los programas de Biología presentan un gran número de contenidos que no indican una dirección explícita hacia los aprendizajes más allá del nivel conceptual. La clasificación de acuerdo a su relevancia o prioridad en relación con el aprendizaje no se establece, de forma que los contenidos no se identifican como contenidos centrales, contenidos específicos, obligatorios u opcionales de forma que los docentes puedan establecer las estrategias adecuadas para el aprendizaje. Si bien este punto puede considerarse una ventaja en cuanto a la autonomía y flexibilidad del programa para un contexto específico, también representa el riesgo de profundizar la desigualdad en la calidad de la educación al no señalar algunos parámetros para la estandarización o establecimiento de niveles de logro en los aprendizajes.

Por ejemplo, si bien uno de los desempeños que se espera por parte de los estudiantes al finalizar el Bloque II en el programa de Biología I, es que puedan explicar la conformación química de los seres vivos a través del conocimiento de la estructura y función de los bioelementos y biomoléculas, los primeros no aparecen en los contenidos en tanto las biomoléculas se presentan de manera enumerativa, aislada y descriptiva, sin establecer la relación entre estructura y función, y sin asociación con el aprendizaje correspondiente a organelos celulares y célula. La forma de incluir y relacionar este tema, con el nivel de profundidad apropiado para los aprendizajes esperados en el bachillerato hacen indispensable considerar su carácter como contenido obligatorio u

opcional, y su papel en la estructura lógica coherente entre objetivos de aprendizaje y contenidos disciplinares.

El análisis de pertinencia de los programas, considerando la ubicación, viabilidad y vigencia de los contenidos, permite considerar la omisión de algunos temas. Este es el caso de los temas de síntesis de proteínas y código genético, que actualmente se encuentran en Bloque II del programa de Biología I. En este caso, puede pensarse que estos temas se inserten en el Bloque III, correspondiente al estudio de las estructuras que componen a las células, para lograr una integración en los niveles conceptual y procedimental.

El análisis de pertinencia subraya la necesidad urgente de incluir temas sobre la importancia social, económica y cultural de temas biológicos actuales, pues aunque uno de los objetivos de aprendizaje del área de Ciencias Experimentales está orientado a que los estudiantes valoren la importancia social, económica y cultural de la ciencia y la tecnología, no hay contenidos especificados y estructurados para conseguir dicha meta. Lo anterior deja ver que es necesaria una revisión de ambos programas que permitan identificar una lista de contenidos básicos para la estructuración de los cursos y una lista de contenidos opcionales o subtemas que también podrían abordarse, incorporando contenidos para el desarrollo de competencias para comprender el avance científico y tecnológico del conocimiento biológico actual.

Cabe mencionar que los contenidos de los programas se vinculan poco o nada con el contexto de los estudiantes y con las discusiones actuales en torno a las ciencias biológicas y su impacto en la vida de las personas, en la salud, el trabajo, y el ambiente. La falta de contextualización de los temas de biología con los problemas y expectativas de los jóvenes a los que están dirigidos tiene como resultado disminuir el interés por la ciencia y su aprendizaje, por lo que es de suma importancia introducir en los programas algunos espacios dirigidos a promover la motivación y la valoración de diversos tipos de conocimientos y formas de resolver problemas que ofrece una educación científica.

Relación tiempo-contenido

Con frecuencia se escucha que uno de los principales problemas a los que se enfrenta el docente en el aula es el abordar una gran cantidad de contenidos de los programas en poco tiempo. Situación que los orilla a tratarlos de manera expositiva y propiciar su memorización, lo cual induce a los estudiantes a retener una gran cantidad de información que no analizan ni pueden usar, lo que resulta en una gran colección de datos que no pueden movilizarse para la resolución de un problema en la vida cotidiana (Tirado, 1994; Sánchez, 2000; Pantoja, 2013). Esto también quiere decir que de esta forma se fomenta poco el desarrollo de los distintos tipos de competencias, al ser el número excesivo de contenidos a tratar uno de los factores que limita en la práctica cotidiana el establecimiento en las aulas de estrategias diversas para conseguir el aprendizaje significativo y contextualizado.

Por ello, es apremiante hacer una revisión y balance del tiempo destinado a cada bloque y sus contenidos en cada programa, con el fin de lograr un equilibrio en su reparto y optimizarlo para cubrir todos los contenidos sin premura o dejando algunos fuera.

Vinculación curricular

A pesar de que existe una relación entre algunos contenidos de los programas de Biología con los programas de las asignaturas Química y Física, la forma en que estos se abordan no establece asociaciones explícitas que dirijan el aprendizaje hacia la discusión de conceptos o procedimientos comunes o a valorar el trabajo transdisciplinario.

Conclusiones

Al desarrollar los cuatro puntos anteriores podemos ver que es necesaria una revisión de los contenidos de los programas de Biología ya que:

1. No hay una ***organización y secuenciación*** de todos los contenidos, lo que no sólo dificulta su enseñanza sino su aprendizaje significativo.

2. En ocasiones no hay ***concordancia entre los objetivos que se persiguen y los contenido***s de los Bloques del Programa, ya que faltan algunos de ellos para poder conseguirlos. Asimismo parece que hay temas en un bloque que pueden ser tratados en otro.

3. No hay una ***articulación clara entre los contenidos de los programas de biología y los de otras asignaturas*** como Física, Química o Matemáticas, lo que dificulta la transversalidad y horizontalidad de los aprendizajes y el tratamiento de los contenidos.

4. En algunos Bloques hay un **exceso de contenidos** que propician su presentación expositiva induciendo la memorización de la información más que a su comprensión.

5. El exceso de contenidos favorece **poco la profundidad de los aprendizajes y el desarrollo de competencias**, limitando la aplicación de estrategias dirigidas al aprendizaje significativo, en temas relevantes y pertinentes para los jóvenes del siglo XXI.

6. Es clara ***la distribución desigual de tiempo entre Bloques***, hay algunos de gran relevancia que tiene asignado muy poco tiempo para su desarrollo, aunque en ellos se aborden temas de gran actualidad como la pérdida de biodiversidad, la contaminación ambiental y el cambio climático.

Conclusiones

Las reflexiones y propuestas que acabamos de recopilar permiten diseñar los puntos principales del modelo y la metodología pedagógica que justifican el nuevo programa de la asignatura de biología y que se resumen así:

Modelo:

- **Naturaleza de la Ciencia**
    - Biología como ciencia experimental sobre la naturaleza
    - Carácter específico de la biología como “ciencia del cambio”
    - Enfoque histórico y cultural de las ciencias biológicas
- **Enfoque transdisciplinar**
    - Integración y coordinación de la biología con el resto de asignaturas de ciencias experimentales
    - Diseñar el programa de bachillerato en coordinación con las asignaturas de Geografía, Ciencias de la Tierra y Ciencias Ambientales
    - Conectar los contenidos con las asignaturas del área de humanidades, particularmente con las de Ética y Valores y Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- **Aprendizaje significativo**
    - Conexión de los contenidos de las asignaturas de biología con cuestiones y debates actuales sobre la incidencia de la ciencia en la vida cotidiana y el mundo contemporáneo.
    - Motivar al alumno para interpretar los conocimientos adquiridos sobre la biología en su contexto local o social.
- **Enfoque social e intercultural**
    - Enseñanza en ciencias que permita formar a los alumnos para la comprensión y la participación democrática en decisiones políticas relacionadas con la naturaleza.
    - Enseñanza de los componentes históricos y culturales de las ciencias que permitan la comprensión y respeto del alumno por los saberes tradicionales.

Propuestas metodológicas:

- **Aprendizaje procedimental**
    - Aprender a aprender en el contexto de las ciencias naturales: búsqueda de recursos, manejo e interpretación de datos e información científica, etc.
    - Fomento de la capacidad de indagación del alumno
    - Vincular el proceso constructivo de la ciencia con el proceso constructivo del aprendizaje individual
    - Vincular el carácter colectivo del conocimiento científico con las posibilidades del aprendizaje colaborativo y en grupo en los cursos de bachillerato
- **Aprendizaje basado en problemas**

- Propuestas generales para articular cada bloque y tema en función de la comprensión o resolución de un problema científico significativo para los estudiantes en su contexto.
- Formulación de problemas específicos para guiar el aprendizaje
- Estimular el uso y manipulación de los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas

Descripción de la propuesta

La propuesta para la renovación curricular de los programas de Biología del Bachillerato parte de un marco teórico-metodológico centrado en la construcción de aprendizaje significativo y desarrollo de competencias como parte de la educación científica.

Los cursos de Biología I y II se impartirán en el tercer y cuarto semestre, como continuación del área de ciencias de la naturaleza que inicia en el primer año de bachillerato con los cursos de química I y II.

La enseñanza de la biología en el bachillerato del siglo XXI se basa en el establecimiento de práctica diversas centradas en la participación activa de los estudiantes para construir y dar sentido a los conocimientos adquiridos dentro de un contexto específico, lo que hace necesario contar con programas con una estructura coherente y flexible, para alcanzar objetivos concretos en tiempos definidos.

Plantear una práctica dirigida hacia el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias, hace necesario un replanteamiento del número de temas contenidos en el programa, para minimizar el uso de estrategias como la exposición magistral y abrir espacios para el establecimiento de prácticas diversas para promover la indagación, la resolución de problemas, la argumentación y la comunicación como parte del trabajo en los entornos de aprendizaje.

La viabilidad de un programa de Biología con estas características depende de la selección de un cierto número de ideas, relacionadas entre sí, que abran la posibilidad de abordar problemas actuales y por esta razón, se ha tomado la propuesta de Harlen (2010) para trabajar la enseñanza de las ciencias a partir de las llamadas "Ideas centrales", un conjunto de conceptos fundamentales que pueden considerarse como el núcleo básico para comprender el conocimiento científico de un área y servir como referente en momentos de aprendizaje posteriores. Estas ideas sirven también para motivar el interés de los estudiantes por el conocimiento como un factor clave más allá de la vida escolar.

La propuesta de Harlen (2015), para la enseñanza de las ciencias contempla para el caso de la biología las siguientes "grandes ideas" o "ideas centrales":

1. Los organismos están organizados a partir de células y tienen una vida finita.
2. Los organismos necesitan un suministro de energía y materiales que obtienen de su entorne y por los cuales compiten con otros organismos.
3. La información genética se transmite de una generación de organismos a otra.

4. La diversidad de organismos, tanto vivos como extintos, proviene de la evolución.

La propuesta que se presenta para el bachillerato está organizada en torno a estas grandes ideas, distribuyendo las nociones asociadas a las mismas en dos cursos de Biología[2].

Aprendizajes clave de Biología

Eje	Componente	Contenido central
Ciencias de la vida	Estructura, orden y organización	Los organismos están organizados a partir de células y tienen una vida finita. La comunicación entre las células hace la integración de funciones vitales de un organismo. La información genética se transmite de una generación de organismos a otra.
	Continuidad, equilibrio y cambio	Las divisiones celulares y la muerte celular son parte del desarrollo de cada organismo multicelular. Las células se dividen y dan como resultado el crecimiento. Los organismos necesitan un suministro de energía y materiales que obtienen de su entorne y por los cuales compiten con otros organismos. La reproducción puede ser asexual o sexual. Los genes se transmiten de una generación a otra. La vida se originó en la Tierra como resultado de un proceso de interacción entre moléculas orgánicas que tuvo como resultado la aparición de las primeras células. La selección natural es un mecanismo que puede explicar la diversidad que existe actualmente.
	Forma y función	Las funciones básicas de la vida son resultados del intercambio de materia y energía en las células y su entorno.
	Evidencia, explicación y modelos	La diversidad de organismos, tanto vivos como extintos, proviene de la evolución. Toda forma de vida que existe actualmente está relacionada con las formas de vida en el pasado.
	Sistemas e interacciones	Las funciones básicas de la vida son resultados del intercambio de materia y energía en las células y su entorno. La interacción entre la información genética y el entorno determinan el desarrollo de un organismo.

[2] En el programa de bachillerato se consideran dos cursos de biología. Para el Bachillerato General se considera el plan con Biología I y Biología II. Para el Bachillerato Tecnológico, se considera el curso de biología I y el curso de Temas selectos de Biología.

	Escala y medición	Eras geológicas Tiempo biológico
Ciencias de la vida	Sistemas e interacciones	Relaciones ente la Ciencias, la Tecnología y la Sociedad. Impactos ambientales y sustentabilidad
Ciencias físico-químicas	Estructura, orden y organización	Flujos de materia Flujos de energía
Ciencia de la Tierra	Estructura, orden y organización	Ciclos biogeoquímicos

La organización de los aprendizajes sigue el eje establecido en los cursos antecedentes de química en el primer año del bachillerato, en torno a las ideas de "Materia, energía y transformación". Para el caso de Biología, los temas estarán acotados a la discusión de "materia, energía y transformación en los sistemas biológicos", tomando como eje de desarrollo la comprensión de los procesos biológicos en diferentes niveles de organización, con énfasis en las propiedades emergentes y el incremento en la complejidad de las interacciones.

De esta forma, el curso de Biología I, está enfocado a los niveles de organización microscópicos, desde las biomoléculas a la célula. El bloque I está dirigido a plantear las características de la biología como ciencia y su importancia para la comprensión del entorno, particularmente de los procesos biológicos. En este curso se abordarán las características que identifican a los sistemas vivos: autoorganización (autopoiesis), autoregulación (homeostasis) y autoconservación (reproducción). Las ideas de continuidad, diversidad y cambio asociadas con los procesos biológicos sentarán las bases para introducir conceptos asociados con las relaciones genéticas, ecológicas y evolutivas que constituyen el marco teórico-metodológico de la Biología.

El curso II de Biología parte de los niveles de organización multicelular (tejidos, órganos, sistemas) e integración de funciones en el individuo. La relación de los individuos con el entorno dará la pauta para abordar el análisis de redes tróficas y el crecimiento de las poblaciones como parte de las relaciones ecológicas. El último bloque del segundo curso está orientado a integrar los procesos biológicos en el marco de la teoría de la evolución, destacando la contribución de dicha teoría para el análisis y comprensión de diversos problemas asociados a la salud y el ambiente.

Cada curso de Biología está estructurado en bloques que plantean un problema relacionado con los procesos biológicos. La indagación es clave en la resolución de los problemas y requiere la construcción de aprendizajes a través de la apropiación de conceptos y procedimientos propios de la ciencia y de la biología. Este planteamiento promueve el desarrollo de competencias de argumentación, comunicación y trabajo colaborativo para participar en la discusión y reflexionar en torno al significado de los conocimientos en diversos contextos.

Conforme se avanza en el curso, hay un incremento el nivel de complejidad de los problemas que se abordan, lo que hace necesario se retoman aprendizajes de bloques anteriores y profundizar en ellos a lo largo del curso, en procesos de aprendizaje que significan conocer con mayor detalle los temas, reconocer su relación con otros conceptos de la biología y también con otras áreas, lo que contribuye a que el estudiante valorare su importancia en ámbitos diversos.

Tomando en cuenta la experiencia adquirida en el manejo de los programas vigentes así como el contexto de aplicación que tendría la presente propuesta en el Bachillerato General y el Bachillerato Tecnológico, se han retomado la mayor parte de los objetivos, temas y contenidos generales de biología que presentan los cursos de bachillerato. Sin embargo, con el fin de propiciar las condiciones para una transformación de las prácticas, algunos de estos temas se han cambiado de ubicación o se han acotado para evitar que se aborden solo en forma expositiva. La relación de los temas y contenidos con los objetivos de aprendizaje ha sido fundamental para la selección de problemas, de forma que se ha visto disminuida la cantidad de temas a revisar, con el fin de dar prioridad a la comprensión de procesos biológicos frente a la enumeración y la descripción. Por lo anterior, no se han incluido directamente conceptos técnicos que sólo se emplean dentro de un tema específico, y se ha dado prioridad a todos los temas, conceptos y términos especializados que se emplean de forma recurrente en el aprendizaje de la Biología.

En la construcción de la propuesta se ha planteado como un aspecto prioritario ofrecer un contexto al aprendizaje de la ciencia a través de la discusión de problemas actuales y que correspondan al ámbito de discusión de las ciencias contemporáneas. Si bien este aspecto puede reducir el espacio dedicado a temas “clásicos” que se han considerado en la enseñanza de la ciencia, por otra parte, abre la posibilidad para mostrar las nuevas perspectivas teóricas y la innovación técnica de las ciencias biológicas en el siglo XXI, en las que se incluyen los avances posteriores a la conclusión del Proyecto Genoma Humano como son las nuevas aproximaciones técnicas para la Biología Sintética, el uso de células troncales para la construcción de órganos para trasplante, o las alternativas biotecnológicas para enfrentar el cambio climático.

Es importante señalar que en muchos casos, el problema planteado tiene entre sus objetivos que el alumno cuestione sus ideas en torno a la vida humana y su relación con otros seres vivos y que valore el impacto de la actividad científica en su entorno personal y social haciendo evidente la necesidad de su participación activa como ciudadano y miembro de una comunidad para resolver problemas específicos.

Propósitos de la asignatura

Promover una educación científica de calidad para el desarrollo integral de jóvenes de bachillerato, considerando no sólo la comprensión de los procesos biológicos sino su formación en el pensamiento crítico y las habilidades necesarias para participar en el diálogo y tomar decisiones informadas en contextos de diversidad cultural, en el nivel local, nacional e internacional.

Competencias

Las competencias genéricas y disciplinares que se pretende desarrollar en el bachillerato con la Biología son las siguientes:

Competencias genéricas	
Desarrollo integral. Se autodetermina y cuida de sí	1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue
	3. Elige y practica estilos de vida saludables.
Expresión y Comunicación. Se expresa y se comunica	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
Pensamiento crítico y Reflexivo. Piensa crítica y reflexivamente	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva
Aprendizaje Autónomo. Aprende de forma autónoma	7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
Trabajo Colaborativo. Trabaja en forma colaborativa	8. Participa y colabora de manera efectiva en grupos diversos
Participación cívica y ética. Participa con responsabilidad en la sociedad	9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
	10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
	11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Competencias disciplinares
1. Establece la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en con- textos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipó tesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus con- colusiones.
6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas

cotidianos.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y va- lora las acciones humanas de impacto ambiental.
12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.
14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Aprendizajes previos que se requieren reactivar

Relativos a la Biología:

- 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.
- 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.
- Explica la relación entre los procesos de nutrición y respiración en la obtención de energía para el funcionamiento del cuerpo humano.
- 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.
- Identifica las causas y las medidas de prevención de las enfermedades respiratorias comunes, en particular las asociadas a la contaminación atmosférica y al tabaquismo.
- Explica cómo se expresa la sexualidad en términos de aspectos afectivos, de género, eróticos y reproductivos a lo largo de la vida y cómo favorecer la salud sexual y reproductiva.

Relativos a las aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología:

- Explica la interrelación de la ciencia y la tecnología en los avances en 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.
- Relaciona el conocimiento científico con algunas aplicaciones tecnológicas de uso cotidiano y de importancia social.
- 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.
- Identifica las características de la ciencia y su relación con la tecnología.

Relativos a las habilidades asociadas a la ciencia:

- Diseña investigaciones científicas en las que considera el contexto social.
- 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.
- Planea y realiza experimentos que requieren de análisis, control y cuantificación de variables.
- Utiliza instrumentos tecnológicos para ampliar la capacidad de los sentidos y obtener información de los fenómenos naturales con mayor detalle y precisión.
- 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.
- Desarrolla y aplica modelos para interpretar, describir, explicar o predecir fenómenos y

procesos naturales, como una parte esencial del conocimiento científico.

- Aplica habilidades interpersonales necesarias para el trabajo colaborativo, al desarrollar investigaciones científicas.
- 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.

Relativas a las actitudes asociadas a la ciencia:

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

Modalidad: Bachillerato General

Cuadro de contenidos de Biología I

Contenido central	Contenido específico	Aprendizajes esperados	Proceso de aprendizaje	Producto esperado
La ciencia con vida propia	¿Por qué los mexicanos pueden llegar a vivir más de 70 años hoy en día? ¿Es la biología una ciencia? ¿Qué impactos puede generar el conocimiento científico proveniente de la biología en temas como la calidad de vida de los seres humanos (aspectos sociales, ambientales y económicos)? Ciencia	El alumno podrá reconocer el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico. El alumno identifica las diferentes ramas de la Biología y las relaciona con diferentes disciplinas. El alumno valora y ejemplifica el papel del conocimiento científico y biológico en	Identificar las características del pensamiento científico. Relacionar conocimientos biológicos con actividades en su entorno cotidiano. Explica los objetivos de estudio de diferentes ramas de la biología. Relacionar las diferentes ramas de la biología con otras disciplinas científicas.	Cartel descriptivo de los efectos de las ciencias biológicas en la vida cotidiana. Ejemplifica con algunas aplicaciones de la biología en la vida humana. Presentación oral ante grupo de un problema específico identificando las ramas de estudio de la biología relacionadas con él. Diagramas causas y efecto de un problema de interés de estudio de la biología.

	Características del conocimiento científico. Biología como ciencia. Ramas de la Biología y su interacción con otras ciencias.	diferentes situaciones de la vida. Emplea algunos términos de la biología y atribuye las posiciones de los expertos en diversas problemáticas.	Contrastar información de diferentes fuentes, para deducir soluciones a un problema. Utiliza sus conocimientos para relacionar el conocimiento biológico con problemas cotidianos, identificando a los expertos involucrados.	Debate sobre un problema de estudio de la biología ejemplificando cómo intervienen expertos de diferentes ramas de la biología en la solución de un problema específico.
¿Cómo distinguimos un ser vivo de un ser no vivo? ¿Y de uno inorgánico?	¿Cómo se distinguen los organismos vivos del resto de nuestro entorno? Si buscas vida en otro planeta, ¿qué características buscarías como evidencia de vida? ¿Es posible distinguir lo vivo de lo no vivo a nivel macroscópico? ¿Microscópico? Propiedades emergentes de la vida. Niveles de organización de la materia. Teoría celular. Procarionte y Eucarionte. Estructura y función celular.	El alumno logrará diferenciar a los seres vivos del resto de la materia de su entorno mediante sus características. El alumno enunciará los postulados de la teoría celular, distinguiendo tipos celulares. El alumno reconocerá qué elementos y moléculas integran la materia viva.	Compara sus funciones vitales con las características de la vida. Sintetiza los postulados de la Teoría celular. Utiliza modelos para distinguir los dos tipos celulares, sus estructuras y función. Usa el conocimiento de la importancia de las moléculas presentes en los organismos en su vida cotidiana.	Tabla con diferencias y ejemplos de seres vivos frente a otros elementos del entorno. Bitácora experimental con dibujos y descripciones de distintos tipos de células. Tabla de clasificación con características y explicaciones de los elementos fundamentales de la materia viva.

	Moléculas presentes en los organismos.			
Procesos energéticos y cambios químicos en las células	¿Por qué el ejercicio y una dieta adecuada son importantes para mantener la salud? ¿Cuál es la relación entre el metabolismo celular y su correcto funcionamiento para mantener la vida? ¿Qué cambios pueden traer para una célula el cambio de su metabolismo? ¿Se pueden provocar cambios? ¿Se pueden atenuar o detener? ¿De qué manera impacta al metabolismo celular humano la práctica de estilos de vida saludables? Metabolismo ATP Enzimas Tipos de Nutrición Respiración Fermentación	El alumno reconoce al ATP como la energía de los organismos. El alumno infiere cómo el mantenimiento de los organismos se da a través de reacciones químicas reguladas por enzimas. El alumno distinguirá los diferentes tipos de nutrición y los relacionará con sus funciones vitales.	Esquematiza los procesos principales de intercambio de energía que mantienen la vida de las células. Esquematiza los procesos metabólicos principales que mantienen la vida de las células. Ejemplifica la relación entre el metabolismo y la transformación de la materia y energía en diferentes organismos, incluido el ser humano.	Modelos bidimensionales para describir los intercambios de energía como procesos que distinguen lo vivo. Tabla con características, explicaciones y comparaciones la relación entre las enzimas y las reacciones químicas en los seres vivos. Modela algunos procesos de nutrición en seres vivos y simula lo que ocurre en situaciones de enfermedades específicas.
La reproducción celular	¿Existen células que nunca mueren? ¿Cuál es la función biológica que cumple la reproducción celular?	El alumno podrá reconocer que la célula tiene diferentes fases para poder dividirse. El alumno	Infiere los mecanismos que relacionan la reproducción celular con el desarrollo de un organismo.	Representa gráficamente las diferentes fases de crecimiento de un organismo con la reproducción celular. Presentación de PPT

	¿Qué ocurriría con la vida si la reproducción celular no garantizara células similares a las de su origen? ¿El proceso de reproducción puede "cometer errores"? ¿Qué consecuencias puede traer consigo? ¿Cómo se relaciona el cáncer con errores en la reproducción celular? Ciclo celular. Interface y Mitosis . Reproducción sexual y asexual Meiosis Cáncer.	distinguirá las diferentes etapas del ciclo celular y sus características. El alumno valorará la importancia del ciclo celular para el mantenimiento de la vida. El alumno argumenta la problemática de salud actual en base al conocimiento del ciclo celular.	Infiere los mecanismos que relacionan la reproducción celular con el desarrollo de un organismo. Compara y organiza las diversas formas de reproducción. Aplica el conocimiento del ciclo celular para interpretar problemáticas de salud actuales.	para ilustrar, clasificar y relacionar resultados experimentales con los conocimientos sobre el ciclo celular. Debate de manera informada sobre posturas en relación al control del ciclo celular, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Diseña campaña de concientización cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo. Aplica en la campaña actitudes respetuosas hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
¿Recreando a la naturaleza en el laboratorio?	¿Se puede generar vida de manera artificial? ¿Cómo se descubrió la estructura del ADN? ¿Cuáles son los dilemas éticos asociados a la manipulación del ADN de algunos seres vivos? ¿La manipulación del ADN se traduce siempre en	Interpretar los nuevos avances tecnológicos a partir de las diferentes técnicas de manipulación del ADN. Comprender las implicaciones biológicas y éticas de la manipulación del ADN.	Compara el uso de diferentes técnicas de manipulación de ADN. Relaciona los nuevos avances tecnológicos de las técnicas de manipulación genética con sus efectos en varias actividades. El alumno juzgará las implicaciones de la manipulación del material	Reporte escrito de investigación sobre la manipulación del DNA. Presentación oral sobre los distintos productos y procesos de la vida diaria vinculados con la manipulación del material genético. Presentación del análisis de casos construye argumentos que le permiten adoptar

	beneficios para el ser humano y las sociedades en general? Manipulación del ADN. Valor de la vida. Aplicaciones y riesgos de los conocimientos biológicos. Bioética		genético. El alumno atribuye y adopta posturas sobre problemas bioéticos. El alumno valorará el papel de la Biología en la sociedad actual. Elabora argumentos acerca de los riesgos de los productos tecnológicos.	una postura ante temas polémicos relacionados con tecnologías derivadas de la biología. Organizadores gráficos de información emite mensajes relevantes sobre los riesgos y beneficios delas tecnologías vinculadas a la manipulación del ADN.

Cuadro de contenidos de Biología II

Contenido central	Contenido específico	Aprendizajes esperados	Proceso de aprendizaje	Producto esperado
Una, dos tres,... mucha células	¿Es posible obtener un corazón a partir de un cultivo celular? ¿Qué son las células madre? ¿Los organismos vivos tienen la misma estructura a cualquier nivel de análisis? Niveles de organización biológica: célula, tejido, órgano, sistema y organismo.	El alumno es capaz de distinguir los diferentes niveles de organización y describe sus propiedades emergentes. El alumno argumenta la importancia de las propiedades emergentes de los diferentes niveles de organización biológica. El alumno ejemplifica los niveles de organización biológica.	El alumno reconoce los diferentes niveles de organización de un organismo. El alumno a través de la actividad experimental identifica los diferentes niveles de organización biológica. Selecciona y organiza información para dar ejemplos de los niveles de organización biológica.	Listado con, descripciones, identificación y definición de los distintos niveles de organización en los seres vivos. Organizadores gráficos de información para comparar y valorar experimentalmente diferentes hipótesis sobre la irreductibilidad del todo biológico a sus partes. Cuadros de combinación de información y genera ejemplos para ilustrar sus conocimientos mediante generalizaciones propias.
¿Qué fue primero, el	¿Cómo se desarrolla una gallina a partir	El alumno identifica los	Comprende sus funciones vitales	Ilustraciones para explicar, asociar e

huevo o la gallina? ¡Ninguno!	de un huevo? Las funciones celulares, ¿son las mismas a lo largo de la vida? ¿Algunas desaparecen? ¿Algunas aparecen? ¿Algunas modifican? Comunicación celular Homeostasis Diferenciación celular. Desarrollo y crecimiento. Muerte celular	procesos de diferenciación celular y de especialización celular. El alumno a través de modelos ejemplifica la diferenciación celular. El alumno identifica los diferentes mecanismos de comunicación celular. A partir del uso de modelos, el alumno contextualiza el funcionamiento e importancia de la comunicación, diferenciación y muerte celular. A partir del uso de modelos, el alumno contextualiza el funcionamiento e importancia de la comunicación, diferenciación y muerte celular y su relación con diversas patologías celulares.	como elementos de las características generales de la vida. El alumno genera hipótesis sobre la diferenciación celular como la causa de los diversos tipos celulares y de la diversidad en los niveles de organización celular. El alumno diferencia distintos mecanismos de comunicación celular. El alumno identifica las diferencias entre crecimiento y desarrollo. El alumno reconoce el carácter natural y necesario de la muerte celular. Formula hipótesis que relacionan los fallos en el proceso de apoptosis con diversas patologías celulares.	interpretar diversas estructuras biológicas como ejemplo de la diversidad de los organismos. Analogías ilustrativas que muestren fenómenos de diferenciación celular. Texto escrito para separar, ordenar y conectar fenómenos de intercambio entre células parar inferir sus conclusiones. Modelos bidimensionales para generar hipótesis sobre los procesos celulares. Debate sobre casos concretos de la vida cotidiana para valorar hábitos cotidianos para recomendar argumentadamente hábitos de vida saludables.
El sistema nervioso.	¿Cómo afectan las hormonas en la conducta? Piensa en la comunicación celular, ¿cuál es la relación entre neurotransmisores y hormonas?	El alumno reconoce los componentes morfológicos y bioquímicos del sistema nervioso y los procesos reproductivos. El alumno es capaz de	El alumno categoriza las estructuras biológicas implicadas en los procesos de comunicación nerviosa. El alumno organiza las	Explicación oral con apoyo de modelos tridimensionales de las características de los procesos de comunicación en el sistema nerviosos. Historieta con un caso específico sobre los fenómenos

	¿Qué le pasaría a un organismo que pierde se capacidad de comunicación celular? ¿Qué importancia puede tener, en los procesos de comunicación y reproducción celular? Sistema nervioso Neurotransmisores y hormonas Reproducción	argumentar y modelar la relación existente entre el sistema nervioso y los procesos reproductivos. El alumno debe valorar la importancia de la salud reproductiva.	estructuras biológicas implicadas en los procesos reproductivos. El alumno problematiza la relación que existe entre los procesos nerviosos y los procesos reproductivos. El alumno reconoce las aportaciones de la ciencia para el control de ciclos reproductivos.	asociados a los procesos reproductivos. Debate sobre casos dilemáticos relacionados con los aspectos sociales e individuales de la salud reproductiva.
Flujos de materia y de energía en los escenarios de la vida.	¿Por qué algunos organismos se alimentan de otros? En una red trófica, ¿qué diferencias ocurren entre los flujos de materia y de energía? ¿Cómo determinan los flujos de energía y de materia la relación entre los seres vivos y el ambiente? Tipos de nutrición Redes tróficas. Flujo de materia y energía entre los organismos y su entorno.	El alumno identifica el proceso de flujo de la materia y la energía en los organismos y su entorno. El alumno es capaz de argumentar la importancia del flujo de la energía entre los diferentes niveles tróficos.	El alumno identifica los componentes que participan en el flujo de la materia y la energía entre los organismos y su ambiente. El alumno ejemplifica mediante casos concretos la importancia del flujo de materia y energía entre los organismos y su ambiente.	Modelos gráficos de los procesos de intercambio entre materia y seres vivos. Ejemplos que ilustren los procesos de intercambio de energía entre niveles tróficos.
El crecimiento de las poblaciones.	¿Puede crecer una población de forma ilimitada? ¿De cuántas maneras pueden crecer las poblaciones?	El alumno examina la relación entre el crecimiento de una población y los recursos disponibles en el entorno.	El alumno usa modelos para representar el crecimiento de poblaciones. El alumno usa modelos para representar la	Presenta al grupo modelos de datos para mostrar la dependencia de las poblaciones de los recursos de su entorno. Modelos para

	¿Qué factores limitan o favorecen el crecimiento de las poblaciones? ¿Por qué es importante el control del crecimiento de poblaciones? Población. Modelos de crecimiento de poblaciones. Factores que limitan el crecimiento de una población.	El alumno comprende cómo algunos factores limitan el crecimiento de las poblaciones. Analiza curvas de crecimiento poblacional para contrastar el crecimiento de una población natural con el crecimiento de las poblaciones humanas.	influencia de algunos factores en el crecimiento de poblaciones. El alumno problematiza situaciones relacionadas con epidemias y plagas.	predecir el comportamiento de las poblaciones frente a cambios en sus factores internos y ambientales. Modela el caso del crecimiento de la población humana, propone escenarios posibles y discute acciones para vivir con calidad.
La Biodiversidad: resultado de la evolución.	¿Por qué la automedicación genera superbacterias? ¿A qué se refiere el proceso de la selección natural? La evolución de las especies, ¿es un hecho comprobado o una teoría científica sujeta a comprobación? ¿Cuál es la relación entre evolución de la especies y al biodiversidad? ¿Por qué existen zonas megadiversas en el planeta y otras en las que prácticamente no existe vida? Modelos de selección natural. Evolución como explicación de procesos biológicos.	El alumno comprende el proceso evolutivo como un hecho comprobable y que puede ser representado a través de modelos. El alumno es capaz de problematizar procesos de diversificación basándose en modelos evolutivos. El alumno reconoce el valor socio-cultural de la biodiversidad.	El alumno construye explicaciones sobre el mecanismo de selección natural. El alumno valora la importancia de la evolución en los procesos de diversificación y continuidad de la vida. El alumno atribuye carácter científico a las diversas opiniones con respecto a aspectos evolutivos.	Debate de manera informada sobre la evolución biológica como hecho y teoría. Debate sobre la importancia biológica, económica, ambiental, estética de la diversidad biológica. Texto argumentativo sobre el carácter científico de las distintas concepciones sobre la evolución.

	Relación entre la evolución y la biodiversidad.			

Física

La mayor parte de la población adulta señala no haber aprendido nada de física en sus cursos de secundaria y bachillerato y no haberla necesitado para algo en la vida. Esta postura deja ver claramente que la forma como se ha trabajado históricamente en las asignaturas de física no ha ayudado a su comprensión y a su empleo para explicar aspectos del entorno.

Abunda la literatura sobre enseñanza de la física donde se apunta a la problemática del desinterés de los estudiantes hacia su estudio, especialmente por parte de las mujeres (Solbes, Montserrat y Furió 2007; Gil et al, 2005; Hodson, 2003, Fernández et al, 2002). Además, en diversas investigaciones se señala que con frecuencia los aprendizajes se reducen a la memorización y cálculo de alguna variable sin necesidad de comprender la situación física en cuestión (Kortemeyer, 2016; Byun & Lee, 2014; Besson, 2009). También se puntualiza a la importancia de la contextualización en el aprendizaje y su ausencia generalizada en los programas de estudio (AAVV, 2005; Vázquez y Manassero, 2009, Sjøberg y Schreiner, 2010).

El currículo de la Educación Media Superior propuesto en la RIEMS establece que los propósitos fundamentales de este nivel educativo son la culminación del ciclo educativo, la preparación propedéutica para la educación superior, la formación de los ciudadanos competentes y la preparación para ingresar al mundo del trabajo. En los foros de consulta efectuados en 2014 y 2016, para la revisión del modelo educativo y el currículo de la Educación Media Superior, se realizaron propuestas de diversas índoles entre las que se menciona la importancia de impulsar los aprendizajes basados en las ciencias y la experimentación, la necesidad de disminuir los contenidos, la relevancia de adaptar y actualizar los temas de acuerdo a contextos y el favorecer el desarrollo de competencias.

Fundamentación

En los programas actuales para Física I y II no se señalan de manera explícita sus fundamentos, sin embargo, al revisar sus párrafos introductorios se identifican aspectos como:

- el entorno existe y esta asignatura, como lo hacen las ciencias experimentales, busca su comprensión racional (fundamentos filosóficos).

- es necesario operar con los métodos y procedimientos de las ciencias experimentales, de tal forma que los saberes logrados permitan la resolución de problemas cotidianos (fundamentos epistemológicos).
- se busca el desarrollo de competencias que permitan desarrollar estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos de los estudiantes (fundamentos sicológicos).
- se procura la realización de acciones responsables y fundadas hacia el medio ambiente y hacia los propios alumnos (fundamentos éticos).

La presente propuesta parte de la idea inicial que, lo más interesante al aprender ciencias es aprender a construir y utilizar "modelos" es decir, a hacer uso de la capacidad de imaginar situaciones que van más allá de lo que se ve para poder explicar los fenómenos. Llamamos a esta manera de pensar "pensamiento teórico" y su interés radica en que permite ir "atando cabos" de manera que un único modelo permita explicar a la vez muchos fenómenos aparentemente muy diferentes.

Por otro lado, siguiendo a Hodson (2003), la educación en ciencias, para alcanzar sus propósitos de formación científica, requiere incorporar tres tipos de aprendizajes a sus procesos áulicos: aprender ciencias (adquirir el conocimiento conceptual y teórico), aprender acerca de la ciencia (desarrollar una cierta comprensión de la naturaleza de la ciencia, sus métodos y sus complejas interacciones con la sociedad) y hacer ciencia (implicarse en tareas de indagación científica y adquirir cierto dominio en el tratamiento de problemas).

La propuesta curricular para Física considera estos mismos aspectos, además de incluir otros como:

- el modelo enseñanza y aprendizaje que se propone emplear es el basado en la indagación (fundamentos de didáctica de la física).
- la física construye modelos (Gutiérrez, 2014) de la realidad a partir los que construye explicaciones y elabora predicciones (fundamentos ontológicos)
- existen ideas centrales (Moore, 2003 y UYSEG, 2009) que atraviesan varias de las partes en que tradicionalmente se ha dividido a la física en los textos, como las ideas de campo, fuerza y energía (fundamentos ontológicos).

Estos aspectos base para la selección y secuenciación de contenidos, además de las ideas centrales de la ciencia y de la Física en particular, permiten elaborar los siguientes criterios:

a. Aprender ciencia: este es el aspecto de contenidos. Se propone ordenarlos de acuerdo con las ideas de Física de Reding y Moore:

    i) propiedades
    ii) fuerzas (incluye las interacciones están sujetas a leyes de conservación)

iii) campos (incluye la unión entre electricidad y el magnetismo)
iv) cambios
v) conservación (incluye las leyes de la física son universales, con marcos independientes)
vi) ondas (incluye la materia se comporta como ondas)

b. Aprender sobre ciencia: entender la naturaleza de la ciencia (Osborne):

i) Métodos científicos.
ii) Evolución de conceptos.
iii) Diversidad en el pensamiento científico
iv) Análisis e interpretación de datos
v) Ciencia y certeza
vi) Hipótesis y predicción
vii) Cooperación y colaboración

c. Hacer ciencia: en donde se emplea el aprendizaje a través de investigación/indagación.

d. 'Relaciones con el entorno' (o algún otro nombre): en donde se desarrollen actitudes de compromiso, se oriente a la toma de decisiones, se valore el medio ambiente, se cuide la salud.

Descripción

El programa de estudios que aquí se ofrece una respuesta a la problemática de la enseñanza de la física identificada en investigaciones y a las propuestas resultantes de las consultas realizadas en 2014 y 2016, además de conservar el espíritu inicial de la RIEMS. Dentro de los aspectos que considera el programa de estudios propuesto están:

- procura responder a un mundo que cambia rápidamente y tiende a ser más complejo e incierto cada vez.
- favorece que ciudadanos ordinarios puedan involucrar conocimientos básicos sobre física para emitir juicios fundamentados y críticos cuando así lo requieran.
- pretende eliminar la imagen desagradable que los estudiantes tienen de la física y favorece una visión interesante, fascinante, social y cotidiana.
- las temáticas propuestas tienen un desarrollo factible en cualquier tipo de población independientemente de sus factores situacionales y con el empleo de materiales de bajo costo.

El programa propuesto se estructura en bloques de contenidos, mismos que corresponden a un conjunto de contenidos vinculados a un mismo tema y que en lugar de presentarse con un título tradicional (como Mecánica, termodinámica o

Electricidad), se plantean como una pregunta. Las preguntas para este programa de estudios fueron diseñadas considerando los contextos de posible interés para los alumnos (Caamaño, 2005) a partir de la experiencia en el aula y difieren notablemente de las preguntas planteadas en programas anteriores. Su intención es que, en el proceso de construcción de su respuesta se privilegie la investigación, el análisis y la evaluación de información, dejando de lado la memorización de contenidos y expresiones algebraicas.

En el programa que ahora se propone se busca que la guía sea el interés del alumno y no el de la propia física. Por ello, y considerando su edad, varias de las preguntas se refieren al funcionamiento de su cuerpo, de tal suerte que para darles respuesta los estudiantes han de construir explicaciones científicas utilizando ideas, conceptos y procedimientos de física.

Respecto de la secuencia de contenidos, en Física I se inicia con aspectos sensoriales ya no solo desde de descripción de la información que se percibe (lo que se hace en primaria y secundaria), sino desde la explicación del fenómeno físico que produce dichas sensaciones. Así, el bloque I trata sobre el Oído (ondas mecánicas), el bloque II aborda Visión (ondas electromagnéticas) y el bloque III revisa Impulso nervioso (electricidad). Estos tres bloques tratan situaciones más cercanas a los estudiantes. El bloque IV, presenta casos que se encuentran fuera del estudiante. Se estudia la producción y transferencia de energía eléctrica en torno a aspectos socio-tecnológicos y al papel que puede jugar el interés de un particular en el avance de la utilización de nuevos descubrimientos. En este sentido en la secuencia de contenidos del programa de Física I se va de lo más cercano, sencillo e inmediato a lo más lejano, complejo y abstracto.

Con relación a Física II, el bloque I revisa situaciones relacionadas con el deporte (mecánica con énfasis en la relación entre el trabajo y la energía mecánica), el bloque II aborda el consumo energético (termodinámica, con énfasis en la relación entre calor, energía útil y energía no útil) y finalmente el bloque III recupera fenómenos explicados con ideas de fuerzas a distancia (campos). En Física II se tratan situaciones y contextos que ya no están centrados precisamente en el estudiante, sino que tienen un matiz más abierto hacia el contexto.

Finalmente, la propuesta identifica los “Aprendizajes Esperados” asociados a los temas de estudio y refieren a los aspectos que los estudiantes han de lograr en cada bloque. Incluyen el aprender ciencia, aprender sobre ciencia y hacer ciencia (Gil et al, 2005). Posteriormente, cuando se desarrollen las estrategias para cada bloque estos aspectos se diferenciarán de acuerdo a cada contenido.

Es importante mencionar que varios de los aprendizajes esperados integran y articulan contenidos revisados en cursos previos (sobre física y química). Así aunque se aborde el mismo tópico, como calor, ahora éste concepto se amplía y profundiza y se le emplea para explicar fenómenos más inclusivos y/o complejos. En este sentido NO se repite lo que se estudia en secundaria o en otras materias.

Para señalar los aprendizajes de los estudiantes se utilizó la Taxonomía de Anderson y Krathwohl (2001) y es fácil percibir que los aprendizajes esperados en Física I y II van

más allá del mero recuerdo de terminología y de expresiones algebraicas, y en Física II se requiere una mayor demanda cognitiva que en Física I.

Aprendizajes Clave de la Física

Eje	Componente	Contenido central
Ciencias físico químicas	Estructura, orden y organización	Reconocimiento de sonidos (tono y timbre) Luz visible y espectro no visible Fuerzas a distancia
	Sistemas e interacciones	Electromagnetismo Electricidad en los seres vivos Generación y distribución de la energía eléctrica
		Procesos de cambio en el movimiento Transformaciones de la energía Conservación de energía
	Evidencia, explicación y modelos	Campo Representación matemática
	Escala y medición	Fenómenos físicos del macro y micro universo
Ciencia de la Tierra	Evidencia, explicación y modelos	Fenómenos ondulatorios Fenómenos sonoros Fenómenos luminosos Fenómenos electromagnéticos
Ciencias de la vida	Sistemas e interacciones	Impactos del conocimiento científico y tecnológico Relaciones ente la Ciencias, la Tecnología y la Sociedad

Propósitos de la asignatura

- Promover una educación científica de calidad para el desarrollo integral de jóvenes de bachillerato, considerando no sólo la comprensión de los procesos e ideas clave de las ciencias, sino incursionar en la forma de descripción, explicación y modelación propias de la Física.
- Desarrollar las habilidades del pensamiento causal y del e pensamiento crítico, así como de las habilidades necesarias para participar en el diálogo y tomar decisiones informadas en contextos de diversidad cultural, en el nivel local, nacional e internacional.

Competencias

Con lo anterior en mente, las competencias genéricas y disciplinares que atañen a la asignatura de Física son:

Competencias genéricas

Dimensión	Competencia
Se autodetermina y cuida de sí.	3. Elige y práctica estilos de vida saludable.
Se expresa y se comunica.	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.
Piensa crítica y reflexivamente.	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
Aprende de forma autónoma	7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
Trabaja en forma colaborativa.	8. Participa y colabora de manera efectiva en grupos diversos.
Participa con responsabilidad en la sociedad.	9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Competencias disciplinares básicas
1. Establece la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos. 2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. 3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. 4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes. 5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones. 6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencia científica. 7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos. 9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. 10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos. 14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Aprendizajes previos que se requieren reactivar
Relativos a la Física: • Describe diferentes tipos de movimiento en términos de su rapidez, velocidad y aceleración. • Describe características del movimiento ondulatorio con base en el modelo de ondas. • Relaciona la fuerza con las interacciones mecánicas, electrostáticas y magnéticas, y explica sus efectos a partir de las Leyes de Newton. • Explica la relación entre la gravedad y algunos efectos en los cuerpos en la Tierra y en el Sistema Solar. • 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. • Describe la energía a partir de las trasformaciones de la energía mecánica y el principio de conservación en términos de la transferencia de calor. • Explica fenómenos eléctricos y magnéticos con base en las características de los componentes

del átomo.
- Identifica algunas características de las ondas electromagnéticas y las relaciona con la energía que transportan.
- Identifica explicaciones acerca del origen y evolución del Universo, así como características de sus componentes principales.

Relativos a las aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología:

- Explica la interrelación de la ciencia y la tecnología en los avances en 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.
- Relaciona el conocimiento científico con algunas aplicaciones tecnológicas de uso cotidiano y de importancia social.
- 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.
- Identifica las características de la ciencia y su relación con la tecnología.

Relativos a las habilidades asociadas a la ciencia:

- Diseña investigaciones científicas en las que considera el contexto social.
- 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.
- Planea y realiza experimentos que requieren de análisis, control y cuantificación de variables.
- Utiliza instrumentos tecnológicos para ampliar la capacidad de los sentidos y obtener información de los fenómenos naturales con mayor detalle y precisión.
- 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.
- Desarrolla y aplica modelos para interpretar, describir, explicar o predecir fenómenos y procesos naturales, como una parte esencial del conocimiento científico.
- Aplica habilidades interpersonales necesarias para el trabajo colaborativo, al desarrollar investigaciones científicas.
- 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.

Relativas a las actitudes asociadas a la ciencia:

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

Modalidad: Bachillerato General

Cuadro de contenidos de Física I

Contenido central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Proceso de aprendizaje	Producto esperado
Reconocimiento de propiedades del sonido.	¿Por qué puedes reconocer la voz de alguien sin necesidad de verlo? (tono y timbre) ¿Por qué puedes distinguir el ruido de un coche del soplo del viento o canto de los pájaros? Cuándo alguien cambia su volumen de voz, ¿con qué característica física de la onda sonora puedes relacionarlo? ¿Por qué si el temblor ocurre en las costas de Guerrero, este se siente en varios estados de la República Mexicana? ¿Qué tienen en común el ruido de un camión y que te hagan un ultrasonido? ¿Cómo encuentra un murciélago la comida en la obscuridad? Onda como perturbación que viaja y que transfiere energía. Propagación de información	**Conceptuales:** Valorar las características del sonido en la audición del entorno (frecuencia, longitud de onda, velocidad de transmisión en un medio, amplitud como volumen, timbre). **Conceptual y procedimental:** Analizar la voz mediante aplicaciones de celular o de diferentes instrumentos con la misma nota. **Conceptual y procedimental:** Identificar los fenómenos ondulatorios en uno o varios dispositivos experimentales y en la naturaleza (sismos y tsunamis). **Conceptual:** Parafrasear las expresiones algebraicas utilizadas en los modelos ondulatorios. **Conceptual y procedimental:** Relacionar algebraicamente las variables que describen a las ondas mecánicas.	Audición del entorno y descripción de las características. Identificación de variables. Relacionar dichas características con las propiedades de las ondas. Reconocimiento de voces de compañeros al dar todos un mismo tono (identificar tono con frecuencia). Observar las gráficas producidas en un osciloscopio para el caso anterior (app descargada en el cel), identificar timbre con las deformaciones de la onda principal. Identificar volumen del sonido con la amplitud de la onda. Relacionar el fenómeno físico del sonido (nivel concreto) con las variables en la expresión matemática (nivel abstracto). La física modela fenómenos de la naturaleza.	Construcción de modelos explicativos a partir de observaciones (puede diferir del científico). Análisis y evaluación del modelo inicial conforme a evidencias, reconstrucción del modelo explicativo inicial, hacia un modelo más científico. Informe escrito de las actividades realizadas con una explicación en sus propias palabras. Resolución de situaciones problemáticas no numéricas para profundizar en la comprensión del fenómeno. Resolución de problemas numéricos que vayan más allá de una simple sustitución en la expresión algebraica.

	Características de las ondas. Ondas mecánicas. Ondas longitudinales y transversales. Ondas periódicas y estacionarias. Ondas y nodos. Interferencia, reflexión refracción y difracción.			
Luz visible y espectro no visible	¿Qué elementos son necesarios para poder observar un objeto? ¿A cuántos colores es sensible el ojo humano?, ¿cuántos percibe? ¿Hay luz que no vemos? ¿La señal que recibe nuestro teléfono celular tiene algo en común con la luz visible? ¿Los rayos X utilizados para observar el estado de mi diente tienen algo en común con la luz visible? Ondas Electromagnéticas Visión y color sensación a ondas electromagnéticas de 400 a 700 nm. Extensión de las	**Conceptual:** Comprensión del modelo físico de visión. **Procedimental y conceptual:** Obtener el espectro visible por dos procesos y relacionarlo con el funcionamiento del ojo humano. **Conceptual:** Relacionar la percepción del color con la sensibilidad de los conos al azul, verde y rojo **Conceptual y procedimental:** Identifica a partir de los experimentos que hay espectros continuos y discontinuos **Conceptual:** Reconocer que el espectro visible es una pequeña parte del espectro electromagnético.	Observación de objetos en situaciones diversas de iluminación (color del objeto con el color de la fuente utilizada). Interacción de la luz con el objeto observado, percepción de la luz reflejada por el ojo. Observar el espectro de la luz solar con un prisma, descomposición luz visible y de otras fuentes con un espectrómetro construido con un CD. Retomar de los modelos atómicos vistos en secundaria y química de bachillerato la importancia del modelo de Bohr para explicar los espectros.	Construcción de modelos explicativos a partir de observaciones (puede diferir del científico). Esquemas fuente luminosa, objeto y ojo con rayos que indiquen la dirección en que viaja la luz. Dibujo del espectro obtenido de la luz solar y de espectros de fuentes vapor de sodio, vapor de mercurio y/o fluorescentes, pueden utilizarse lámparas caseras de luz fría y cálida. Interpretar y explicar con sus propias palabras la visión de color. Exposición oral al resto del grupo de lo investigado sobre una zona específica del espectro. Hacer un mapa conceptual sobre el

	ondas electromagnéticas más allá del visible. Aplicaciones de las ondas EM con base en la longitud de onda. Líneas espectrales y modelo de Bohr.	**Conceptual:** Clasificar diversas aplicaciones relacionadas con el espectro electromagnético con base en la longitud de onda o la frecuencia utilizada. **Conceptual:** Comparar ondas de luz y de sonido.	Investigación documental sobre el espectro electromagnético y usos dados a cada una de las zonas del espectro con base en su frecuencia o longitud de onda. Trabajo en grupos pequeños para distinguir similitudes y diferencias entre las ondas electromagnéticas y las ondas mecánicas.	tema de ondas mecánicas y electromagnéticas, que incluya: frecuencia, longitud de onda, velocidad de transmisión en un medio, relación matemática utilizada, etc. Reconstrucción del modelo explicativo del sonido para incluir ondas electromagnéticas.
Electricidad en los seres vivos.	¿Puede haber desarrollo humano y progreso sin electricidad? ¿Cómo sabemos que la materia es eléctrica? ¿Algún proceso vital involucra electricidad? Conservación y cuantización (no es continuo, sino que crece o decrece por escalones) de la carga eléctrica. Electricidad estática. Diferencia de potencial. Corriente eléctrica (flujo de electrones o iones). Resistencia Circuitos	**Conceptual:** Identificar que los fenómenos eléctricos son habituales en nuestro entorno. **Conceptual:** Reconocer o inferir que aún dentro de los seres vivos existen fenómenos eléctricos. **Procedimental y conceptual**: Construir un electroscopio. Y guiar para que se 'descubra' que hay dos tipos de carga. **Conceptual:** La materia es neutra, pero puede electrizarse mediante diversos mecanismos. **Factual:** Existen dos tipos de carga, con valores fijos de carga y masa.	Lluvia de ideas para evidenciar que la palabra electricidad la relacionamos con tecnología, luz y fuerza. Discusión guiada para inferir que existen fenómenos electicos como parte de la vida: sensación de la vista, oído, movimientos musculares. Experimentos de electricidad estática. Observar atracción y repulsión de cuerpos electrizados. Observar deflexión de las hojas del electroscopio. Discusión guiada para inferir la existencia de cargas en la materia neutra.	Iniciar la construcción de un modelo mental de lo que se entiende por electricidad, clarificar terminología. Respuesta inicial de lo que es eso llamado electricidad, que ocurre tanto en los relámpagos, computadoras e impulsos nerviosos. Descripción escrita de lo realizado en el trabajo práctico e investigación documental para elaborar un modelo explicativo inicial sobre la electrización (puede diferir del científico); debe indicarse que algunas cargas pueden pasar de un cuerpo a otro, pero se conservan. Idea inicial de que en la naturaleza

	eléctricos	**Conceptual:** Atribuir propiedades al espacio que rodea a una carga eléctrica: campo eléctrico, fuerza de Coulomb, potencial eléctrico; materiales conductores y aislantes. **Procedimental:** Hacer brillar un foco utilizando una batería, un cable y un foco sin portafoco. **Factual:** El fenómeno eléctrico más importante en los seres vivos se encuentra en el sistema nervioso de los animales. **Conceptual:** Atribuir propiedades eléctricas al funcionamiento del impulso nervioso en los seres vivos. **Factual:** La transmisión y conducción del impulso nervioso se modela con un circuito de corriente directa. **Procedimental y conceptual:** Armar circuitos en serie y paralelo utilizando baterías, cables y focos para linterna.	Relaciona por analogía las dos caras de una moneda con los tipos de carga. Relacionar los nuevos conceptos con los experimentos de electricidad estática. Modelo implícito de lo que es un circuito eléctrico y evaluación del mismo mediante variaciones en la conexión. Concepto de circuito cerrado. Investigación documental sobre lo que es un impulso nervioso y la importancia del potencial de acción. Utilización de analogías. Trabajo en el laboratorio y trabajo con simuladores de circuitos. Analizar el funcionamiento de circuitos eléctricos. Se infiere la relación antes de introducir la expresión algebraica. Predice resultados de forma cualitativa sin utilizar la expresión algebraica,	existen valores fijos en algunas variables que llamamos valores cuantizados. Explicar el potencial de acción del impulso nervioso utilizando los conceptos físicos. Al modelo inicial de electrización debe añadirse el flujo de carga por un conductor, en un circuito cerrado. El brillo de los focos está relacionado con la intensidad de “corriente” manteniendo el mismo número de baterías. Modelar el papel de la diferencia de potencial para mantener un flujo de electrones en un circuito. Resolución no mecánica de ejercicios numéricos. Extender el modelo explicativo sobre procesos eléctricos no sólo a algo externo sino a un proceso que ocurre en nuestro cuerpo.

		Conceptual: Relacionar algebraicamente las variables que describen el funcionamiento de circuitos eléctricos (Ley de Ohm). **Procedimental y conceptual:** Resuelve problemas numéricos sobre circuitos en serie y paralelo. **Conceptual:** Compara la velocidad de transmisión de la corriente en un circuito con la del impulso nervioso.	posteriormente realiza cálculos y evalúa resultados. En la física se elaboran modelos de sistemas simplificados que nos permiten explicar y predecir el comportamiento de sistemas más complejos. Debemos reconocer el límite de validez de los diversos modelos.	
Inducción electromagnética.	¿Cómo es que tengo energía eléctrica en casa? ¿Es lo mismo la atracción electrostática que la magnética? Corriente alterna o corriente directa. Potencia eléctrica Aportaciones de Oersted y Faraday. Inducción electromagnética	**Factual y procedimental:** Reconocer que una corriente eléctrica puede modificar la dirección de la aguja de una brújula. **Conceptual:** Infiere la importancia del movimiento relativo en la inducción electromagnética. **Procedimental y conceptual:** Construir un electroimán y un generador **Conceptual:** Explicar el efecto Joule. **Conceptual:** Concluir que en lo que consideramos	Realizar u observar el experimento de Oersted. Experimento con un embobinado y un imán donde los mantengan fijos y en otro muevan el imán o la bobina, conectado a un medidor de corriente. Construcción Percibe que la temperatura de un conductor aumenta cuando por el circula corriente. Identifica este fenómeno con el efecto Joule. Investigación documental sobre la llamada guerra de las corrientes,	Observa que el medidor de corriente oscila de positivo a negativo, dependiendo de la dirección del movimiento dentro del embobinado. Explicar qué elemento se mueve en cada caso para producir el fenómeno. Realiza una lista de aparatos domésticos que funcionan con base en este principio (horno eléctrico, tostador, plancha, secador de pelo…). Puesta en común y debate sobre las preguntas formuladas. Elaborar un informe donde

		cotidiano existen fuertes relaciones entre la ciencia la tecnología y la sociedad (CTS). **Factual:** Conocer las formas en las que se genera energía eléctrica en México. **Conceptual:** Identificar los elementos relevantes en la distribución de energía eléctrica	controversia entre Tesla y Edison por la distribución u utilización industrial de corriente alterna o continua. Discusión sobre los factores externos que afectan las relaciones ciencia-tecnología (patentes, beneficios económicos, políticos, publicidad…) Investigación documental sobre diversas formas de generar y distribuir energía eléctrica. Leer, ver, investigar en fuentes confiables de información el funcionamiento de las redes de distribución de energía eléctrica.	después de la discusión grupal, cada equipo complete y matice sus ideas iniciales. Hacer una lista de las ventajas de utilizar corriente alterna para la generación y distribución de energía eléctrica. Discusión sobre el impacto ambiental producido por las diversas formas de generar energía eléctrica (ej. inundación para hacer una planta hidroeléctrica). Explicar las formas en que la energía eléctrica se distribuye en la propia comunidad.

Cuadro de contenidos de Física II

Contenido central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Proceso de aprendizaje	Producto esperado
El entrenamiento deportivo como ejemplo de aplicación de la mecánica.	¿Cuáles son las variables que definen a un sistema físico? ¿Puede la medición y el análisis del deporte formar campeones? ¿Cómo le hace un entrenador para mejorar el desempeño de los	**Conceptual:** Distinguir los conceptos de velocidad y aceleración. Discriminar los conceptos de potencia, fuerza y energía. Interpretar a la fuerza como	Observar el movimiento de cuerpo animados o inanimados; estimar y calcular la velocidad con la que se desplazan asignando unidades adecuadas a la posición, distancia,	Gráficas de movimiento con velocidad o aceleración constante con análisis cualitativo. Diagramas de fuerzas y pictogramas de actividades físicas con

	atletas? ¿Un atleta entrenado para una carrera de 100 metros puede correr un maratón? ¿Cómo puedo realizar actividades físicas que favorezcan al buen desarrollo de mi cuerpo? Magnitudes, unidades y variables físicas. Movimiento rectilíneo uniforme. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La fuerza como causante del estado de movimiento de los cuerpos. Relación y diferencia entre fuerza y energía.	explicación de los cambios (en el movimiento de un cuerpo y en su energía). Explicar procesos de cambio en términos de la energía como una propiedad del sistema. Inferir la importancia del tiempo en el que un trabajo puede ser realizado. **Procedimentales:** Utilizar mediciones de variables asociadas al cambio de posición y tiempo para describir, extrapolar e interpolar las características de diversos tipos de movimientos.	desplazamiento, velocidad, rapidez y aceleración. Experimentar los efectos de la aplicación de fuerzas en la realización de actividades físicas ejecutadas a diferentes ritmos (caminar, correr, hacer lagartijas, sentadillas, abdominales). Observar el movimiento de cuerpos animados e inanimados, plantear hipótesis acerca de la razón de su movimiento y alterarlo mediante la aplicación de fuerzas. Observar situaciones experimentales en las que existen transformaciones de energía mecánica como levantamiento de pesas, objetos en caída libre, salto de altura, salto en trampolines, etc. Experimentar la diferencia entre	explicaciones detalladas del consumo de energía y su relación con la potencia. Exposición oral por equipos frente al resto del grupo de las fuerzas que intervienen en la realización de algún deporte (atletismo, futbol, voleibol, basquetbol, karate, etc.), y como se puede sacar provecho de éstas para triunfar en pruebas deportivas. Elaboración de un reporte escrito en donde se explique la transformación de la energía en alguna situación particular, elaboración de pictogramas que ejemplifiquen los cambios de la energía. Tablas de valores en las que se exprese la altura de las escaleras, el tiempo transcurrido en subirlas caminando y corriendo

			subir y bajar escaleras caminando y corriendo, calcular la energía potencial y la potencia mecánica a partir de mediciones de altura y tiempo. Realizar prácticas de laboratorio utilizando instrumentos de medición: metro y cronómetro, registrando la información en tablas para su análisis mediante gráficas de movimiento.	después de haber realizado varias repeticiones, incluir cálculos de energía potencial y potencia mecánica. Reportes escritos de prácticas, gráficas, diagramas, pictogramas y fotografías de las pruebas experimentales.
La energía como parte fundamental del funcionamiento de máquinas.	¿De dónde viene la energía, a dónde va y mientras tanto que hacemos con ella? ¿Cuántos y cuáles son los tipos de energía que existen? ¿En qué se utilizan las calorías que consumimos en los alimentos? ¿Qué tipo de energía se requiere para el buen funcionamiento de mi cuerpo? ¿Por qué es importante hacer buen uso de las diversas fuentes de energía?	**Conceptual:** Distinguir diferentes transformaciones de energía. Construir un modelo de conservación de la energía mecánica: cinética y potencial en ausencia de fricción. Atribuir la energía disipada en forma de calor a las fuerzas de fricción. Interpretar al calor como una forma de transferencia de energía. Distinguir entre los conceptos de calor,	Experimentar, observar y explicar diferentes transformaciones de la energía, encontrando semejanzas y diferencias entre cada una de ellas. Medir la energía potencial de objetos colocados a cierta distancia del suelo y con base en ella realizar los cálculos correspondientes de la energía cinética cuando cambian de posición. Experimentar la	Investigación sobre las diferentes fuentes de energía y su aprovechamiento para la sociedad, así como las ventajas y desventajas en su producción y almacenamiento, incluye un apartado en el que haga énfasis en las principales fuentes de energía en México. Construcción de un péndulo con balines, o bolas de billar, para experimentar la conservación de

	¿La energía es ilimitada? ¿Se puede recuperar la energía ocupada en un proceso? Tipos de energía. Recursos energéticos. Obtención, transformación y aprovechamiento de la energía. La energía: sus transformaciones y conservación. La importancia del uso responsable de la energía para el cuidado del medio ambiente.	temperatura y energía interna. Reconocer el papel de la energía para el funcionamiento del cuerpo humano. Probar la necesidad de transferencia de energía para producir cambios de fase. Integrar el concepto de entropía en el modelo de conservación de la energía mecánica. **Procedimentales:** Construir máquinas térmicas con materiales de bajo costo. Construir modelos para realizar analogías y para parafrasear la Segunda Ley de la Termodinámica.	generación de calor como consecuencia de la existencia de fuerzas de fricción. Observar procesos en los que existe transferencia de calor y los efectos de ésta sobre los sistemas. Realizar experimentos demostrativos en los que existan cambios de temperatura explicando las causas que los producen. Leer, ver, reflexionar información sobre la importancia de una alimentación sana y saludable para el desarrollo del cuerpo humano. Experimentar y observar los cambios de fase de diversas sustancias al calentarlas o enfriarlas. Leer, ver, investigar en fuentes confiables de información los	la energía mecánica y su conservación en ausencias de fuerzas de fricción. Reporte de práctica con explicaciones cualitativas de los efectos de las fuerzas de fricción en la generación de calor, por ejemplo, se utilizan cremas, aceites y otras sustancias para colocarlas en las manos y frotarlas. Pictogramas en los que muestre las variables que intervienen en los procesos de transferencia de calor, incluyendo explicaciones verbales y ejemplos de su vida cotidiana. Mapas mentales en los que se incluyen las diferencias entre energía interna, calor y temperatura, así como la relación que existe entre ellas. Discusiones en plenaria para contrastar y retroalimentar de

			aspectos relacionados con el consumo y producción de la energía y sus consecuencias en el cuidado del medio ambiente. Realizar prácticas de laboratorio utilizando instrumentos de medición: termómetro, metro y cronómetro, registrando la información en tablas para su análisis mediante gráficas.	forma grupal. Reflexión de forma escrita sobre la importancia de consumir alimentos que beneficien el desarrollo del cuerpo humano, se hace uso de artículos, videos, películas, revistas y diversas fuentes de información. Reporte de práctica experimental en la que se desarrollen los conceptos de calor, temperatura, calor latente y específico, a partir del registro y análisis de información gráfica. Reflexión escrita sobre la importancia del uso responsable de la energía, las dificultades para su obtención y transformación. Crítica a la forma en que se utiliza la energía en su entorno social y propuestas para generar cambios y sensibilizar a la población.

				Reportes escritos de prácticas, gráficas, diagramas, pictogramas y fotografías de las pruebas experimentales.
Lo que se siente, pero no se ve: Fuerzas y campos.	¿Por qué se mueven las cosas? ¿Los campos y las fuerzas magnéticas y/o eléctricas tienen efectos sobre mi cuerpo? ¿Cómo se orientan las especies animales que migran de un lugar a otro? ¿Se pueden mover cosas sin tocarlas? El concepto de campo. Tipos de campos. Relación entre fuerza y campo.	**Conceptuales:** Emplear el concepto de campo para describir la fuerza a distancia. Atribuir características al campo magnético y eléctrico. Inferir que el campo magnético se origina por un imán o por el movimiento de cargas eléctricas. Contrastar semejanzas y diferencias entre los campos eléctrico y magnético. Generalizar el concepto de campo. Extrapolar el concepto de campo en la descripción del campo gravitacional. Inferir que el campo gravitacional se origina por un objeto con masa y su efecto es curvar el espacio. Valorar la importancia de los	Experimentar la fuerza a distancia mediante la electrización de objetos y su interacción con algunos materiales, así mismo con el campo magnético producido por imanes. Visualizar las líneas de campo eléctrico y magnético con ayuda de materiales que interactúen con ellos, así como los efectos que tienen sobre otros materiales. Producir campo magnético con corrientes eléctricas y materiales conductores, visualizar las líneas de campo con limadura de hierro y verificar que este campo es análogo al de los imanes. Realizar experimentos en	Tablas elaboradas a partir de pruebas experimentales de clasificación de materiales que interactúan con el campo eléctrico y/o magnético, incluir el tipo de interacción y las características de ésta. Reporte de práctica con fotografías de las líneas de campo magnético formadas con materiales como limadura de hierro en el caso magnético y hojas de té para el caso eléctrico, incluir descripciones verbales de las propiedades y características de los campos. Elaboración de bobinas con alambres de diferente calibre, variando el número de vueltas de las

		campos magnéticos, eléctricos y gravitacionales en el desarrollo de la vida. **Procedimentales:** Representar gráficamente el campo magnético y el eléctrico. Construir el modelo de líneas de campo para representar al campo magnético y al eléctrico.	los que se observe que existen materiales que interactúan con el campo eléctrico, pero no con el magnético y viceversa. Retomar las semejanzas entre los campos eléctrico, magnético y para generalizar el concepto de campo. Verificar que la generalización del concepto de campo puede aplicarse al gravitacional e inferir que éste tiene semejanzas y diferencias con los campos eléctrico y magnético. Ver documentales y películas, realizar lecturas para retomar las diferencias del campo gravitacional con los campos eléctrico y magnético para deducir la propiedad a la cual está asociado. Reflexionar sobre	bobinas. Fabricación de electroimanes. Mapa mental que incluya las semejanzas y diferencias entre los campos eléctrico y magnético haciendo referencia a los materiales con los que interactúa, la forma de las líneas de campo y las fuentes que los producen. Documento escrito en donde se propone la definición de campo a partir de las características y propiedades observadas para los campos eléctricos y magnéticos, complementar con imágenes y fotografías de las pruebas experimentales realizadas que evidencien la definición propuesta. Pictogramas en donde se representa al campo magnético como un caso particular de campo,

			la importancia de la física en el desarrollo y evolución de la vida, así como en los avances tecnológicos que permiten realizar diagnósticos médicos. Traslación de las observaciones realizadas en la experimentación a pictogramas acompañados de descripciones verbales.	complementar con explicaciones verbales y discutir los dibujos realizados por los integrantes del grupo en forma de plenaria. Realización de un comic por equipos, a partir de la lectura y visualización de documentales relacionados con las leyes de Gravitación Universal de Newton y de la Relatividad de Einstein. Elaboración de cuentos en los que se plantea un problema real y se le da solución a partir del conocimiento de la física de campos presentes en el cuerpo humano. Pictogramas de las líneas de campos magnéticos generados por diferentes tipos de imanes.

Geografía

En la vida diaria existen distintos retos y situaciones que implican contar con conocimientos, habilidades, actitudes y valores para darles respuesta de manera pertinente y oportuna. Actualmente se habla de las capacidades que las personas deben desarrollar para hacer frente al siglo XXI, con su dinámica cambiante y la urgente necesidad de desarrollar una pertenencia global, que promueva la formación de personas capaces de asumir su identidad local y nacional, pero también reflexivos de que forman parte de la interdependencia mundial. En este contexto, surge la necesidad de preparar a los alumnos de Educación Media Superior para comprender el mundo que los rodea a partir de una visión geográfica integrada, que les permita entender cómo se relacionan con los lugares que habitan, analizar los retos y oportunidades a través de los resultados de los vínculos entre los diferentes componentes geográficos, con el fin de que se formen un sentido crítico para evaluar las acciones y las decisiones que toman de manera cotidiana.

La asignatura de Geografía es un espacio propicio para potenciar el logro de conocimientos esenciales en los alumnos que los guíen a entender que todo lo que acontece en la superficie terrestre tiene relación con sus vidas y las de los demás y, al mismo tiempo, asuman que sus decisiones impactan no sólo en el bienestar propio, sino en el común.

Bajo esta perspectiva, la tarea educativa de la asignatura se centra en el logro de propósitos entre los que destacan: el fortalecimiento de las habilidades de los alumnos para el manejo de información geográfica, que les permita ampliar lo que saben, entender situaciones nuevas y resolver problemas en la vida cotidiana; aproximarlos al conocimiento geográfico a través de algunos de los desafíos globales que se enfrentan en la actualidad, así como al análisis de sus consecuencias y las alternativas para incidir de manera positiva; impulsar su actuación como ciudadanos locales, nacionales y mundiales conscientes de la importancia de participar, de manera informada y activa, en la mejora del mundo que les rodea.

Asimismo, uno de los más amplios propósitos de la presente propuesta curricular de Geografía, es incidir de manera significativa en la visualización, planificación y consecución del proyecto de vida de los jóvenes que se encuentran en el nivel medio superior. La Geografía como asignatura favorece el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que contribuyen a la mejorar la vida de los alumnos y la forma en que se relaciona con otros y con su entorno. En este sentido, el reconocimiento de situaciones que afectan su vida, pueden ser importantes detonantes para delinear proyectos personales orientados al bienestar individual y colectivo. El desarrollo de conocimientos geográficos también ofrece oportunidades para incidir en la toma de decisiones informadas, el cual representa otro aspecto central de la definición de un proyecto de vida, permitiendo al alumno reconocer su presente, y valorar cómo incidir en sus condiciones futuras.

Para favorecer el logro de estos propósitos, es necesario implementar estrategias de enseñanza que ayuden a los alumnos a entender cómo el conocimiento geográfico tiene aplicación en sus vidas, independientemente del lugar donde vivan.

Por ello, esta propuesta curricular, se enfoca en motivar el aprendizaje de los alumnos a partir del análisis de situaciones relevantes e integradoras, que involucran el entendimiento y aplicación de conocimientos geográficos, en las que cada aspecto por

aprender constituye un elemento básico para explorar y comprenderlas en diversas escalas. Mediante esta forma de trabajo, se pretende favorecer que los alumnos perciban y vivan, cómo lo que aprenden en Geografía se relaciona con problemas reales que afectan a su persona, la sociedad, el lugar donde vive y la Tierra. Se aspira desarrollar en los jóvenes, la capacidad para entender que las características geográficas físicas o sociales de los lugares son resultado de las relaciones entre los diversos componentes del espacio geográfico y que utilicen dicha forma de pensamiento para construir explicaciones, respuestas y pronósticos que les permitan conocer y valorar la conformación del espacio de manera reflexiva y crítica.

Diagnóstico de la asignatura en el programa de estudios vigente para la Educación Media Superior

El modelo educativo de la Educación Media Superior, se ha puesto a discusión en diversos foros de consulta en los que se ha manifestado interés por promover una revisión de los programas de estudio de las diferentes asignaturas, con el propósito de valorar su viabilidad y relevancia.

En el caso del programa de estudio de Geografía vigente, la revisión curricular, permitió identificar algunos aspectos sobre los cuales se requieren ajustes, como los siguientes:

- *Hace falta secuencia y gradualidad entre lo que los alumnos aprenden en la Educación Básica y en la Educación Media Superior***.** Se identificó que los temas planteados en Educación Media Superior no expresan continuidad clara respecto a los conocimientos que los alumnos construyeron en la educación primaria y secundaria. Para favorecer que los alumnos otorguen mayor significado a lo que aprenden, es importante brindarles oportunidades de continuar la construcción de conocimientos sobre lo que ya han aprendido previamente, de modo que puedan acceder gradualmente a procesos de cognición más complejos.
- *Existe mayor carga en los aspectos de la Geografía Física.* La asignatura de Geografía, tanto en México como en otros países, ha destacado en su papel como un espacio integrador, pues permite explicar cómo la naturaleza y la sociedad interactúan y cómo deben ser estudiadas a partir de las relaciones que establecen y sus efectos. En este sentido, se considera poco conveniente priorizar los temas de la Geografía Física (componentes naturales), pues los componentes sociales, culturales, económicos y políticos del espacio geográfico son igualmente relevantes para comprender el mundo en que vivimos y para construir una visión integrada de este.
- *Se observa poca viabilidad para abordar todos los temas con la actual carga horaria.* Uno de los aspectos más señalados en los foros de consulta, fue la gran cantidad de temas propuestos en las diferentes asignaturas y la poca disponibilidad de tiempo para abordar a cabalidad todos ellos. El enfoque de la actual reforma en materia curricular, enfatiza la necesidad de acotar los conceptos y temáticas a lo “básico”, e identificar aquello que resulta fundamental o indispensable que permitirá a los alumnos aprender a aprender de forma autónoma. La principal razón de la tendencia a reducir la cantidad de temas, es

priorizar que los alumnos puedan profundizar y aplicar lo aprendido en situaciones que les resulten de interés, y apropiarse de estos aprendizajes con mayor facilidad y significado.

- *Existe poca presencia de aprendizajes en Geografía orientados a adquirir conciencia de problemas de relevancia social y global con importante dimensión geográfica*. La Educación Media Superior se ha constituido como el último nivel con carácter obligatorio en el Sistema Educativo Nacional. Esto implica incorporar temas que favorezcan que los alumnos se aproximen de manera guiada y formal a diferentes situaciones y problemas que ocurren en el espacio geográfico y que tienen repercusiones en sus vidas y en el lugar que habitan, con el propósito de que fortalezcan sus capacidades para actuar y tomar decisiones de manera informada.
- *Hay confusión respecto a qué es lo que deben aprender los alumnos*. La forma en que se estructuran y presentan los bloques dificulta tener claridad respecto a lo que el docente debe priorizar y considerar como guía de su trabajo en el aula. No es claro el papel de los desempeños y de las competencias que se expresan, pues en diversos bloques se observa que no hay correspondencia explícita entre ambos elementos. Es importante no perder de vista que los docentes requieren de referentes que expresen concretamente qué enseñar, cómo y para qué, de manera que puedan trasladarlos a su planificación y evaluación dentro del aula, con un propósito claro.

¿Cómo estos aspectos se atienden en la nueva propuesta?

A partir de los problemas identificados y con el propósito de contribuir a la mejora y actualización del programa de estudios de Geografía, se consideró pertinente realizar las siguientes adecuaciones:

- Organizar y definir temáticas de estudio para lograr continuidad de aprendizajes vigentes en Educación Básica. El programa de estudios de Geografía en primaria y secundaria organiza los tópicos de trabajo en torno al estudio de los diferentes componentes del espacio geográfico y concluye con uno de aplicación que integra el estudio de todos los componentes. Así, en esta propuesta se considera dar continuidad a lo que aprendieron los alumnos respecto a cada uno de los componentes y cerrar con un bloque que aborde la participación de los alumnos en los problemas ambientales y los desastres desde una perspectiva aplicada e integral. La propuesta conserva el número de bloques del programa vigente (siete) distribuidos con base en las líneas de trabajo de la Educación Básica, manejo de información geográfica, los componentes del espacio geográfico y participación en el ambiente y prevención de desastres.
- Incorporar y distribuir de manera equilibrada temas referentes a los aspectos naturales, sociales, culturales, económicos y políticos del espacio geográfico. El propósito es que los alumnos, además de fortalecer lo que aprendieron en la Educación Básica, tengan oportunidades que les permitan ampliar su aprendizaje

y favorecer el desarrollo de sus capacidades para entender el espacio que les rodea, de forma integral, con base en sus diferentes componentes y cómo se relacionan.

- Sintetizar la manera de abordar diferentes contenidos para favorecer su viabilidad en función de la carga horaria. Aunque en la propuesta vigente no hay un elemento curricular específico que exprese de forma abierta los contenidos que requieren abordar, se pueden identificar en los desempeños del estudiante y los denominados objetos de aprendizaje. A partir de su revisión se observó que los docentes deben enseñar al menos 27 diferentes a lo largo del semestre. En la propuesta de ajuste, se seleccionaron y determinaron 23, lo que otorga más posibilidades de que los docentes cuenten con horas suficientes para trabajarlos.
- Incorporar aprendizajes vinculados con situaciones o problemas de relevancia actual a nivel global y local. En diversos documentos de carácter internacional se destaca la importancia de aprovechar los espacios curriculares relacionados con Geografía para promover la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan a los estudiantes asumirse como sujetos activos en la sociedad y en el espacio del que forman parte. Por ello, se consideró necesario integrar un mayor número de aprendizajes que refirieran a situaciones y los retos que viven las sociedades en relación con el espacio geográfico, por ejemplo la movilidad humana, los problemas derivados del consumismo, la necesidad de cuidar y conservar la diversidad natural, prevenir desastres, los problemas ambientales globales y las acciones sustentables, entre otros. El propósito es que los alumnos comprendan que el conocimiento geográfico y su aplicación en las acciones que realizan día a día son fundamentales para mejorar el espacio en el que viven y su futuro en este.
- Organizar el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes a partir de aprendizajes esperados con gradualidad de niveles taxonómicos para su ejecución y procesos de aprendizaje vinculados a las competencias genéricas y disciplinares. La intención es proporcionar al docente una idea organizada, articulada y clara de lo que guiará su quehacer en el aula, lo que deberán lograr los alumnos y lo que debe considerarse que obtengan como productos para valorar los niveles de logro.

¿Qué estudiar en Geografía en Educación Media Superior?

El currículo de la asignatura en Geografía está presente de cuarto a sexto de primaria y en primer año de secundaria de la Educación Básica. Después, se retoma en quinto semestre de la Educación Media Superior, en su modalidad de Bachillerato General y sólo se cuenta con 48 horas para desarrollar los diversos temas geográficos.

Las condiciones de la asignatura en el currículo actual constituyen un desafío debido a los reducidos espacios para su enseñanza, sin embargo, la presente propuesta ofrece elementos pertinentes para colaborar en la formación de los mexicanos, al ofrecer temáticas que contribuyen a que cubran los logros esperados que se delinean en el documento “Los Fines de la Educación en el Siglo XXI”. Se pretende que desarrollen habilidades y manifiesten valores y actitudes que les permitan conocer, adaptarse y

responder a los cambios naturales, sociales, culturales, económicos y políticos del espacio geográfico, que son resultado de una sociedad dinámica y cambiante que enfrenta retos y oportunidades en este siglo XXI.

Así, la formación en Geografía, requiere motivar y encauzar a los alumnos hacia la reflexión sobre su entorno y las relaciones que las sociedades establecen en los diferentes espacios con la finalidad de intervenir y construir un mejor vivir (Buitrago, 2005); orientarlos hacia una serie de cuestiones de relevancia social que los lleven a la resolución de problemas cotidianos y promover la toma de decisiones personales y comunitarias (Rodríguez, 2010), asumiéndose como constructores y transformadores del espacio geográfico.

En esta propuesta curricular se efectuó la selección de aprendizajes que permiten preparar con suficiencia y pertinencia a los estudiantes para desenvolverse en el mundo; habilitarlos para transitar hacia la Educación Superior y para desempeñarse competentemente en ambientes laborales y como parte de la sociedad.

Las nuevas tendencias en la enseñanza de la Geografía se inclinan hacia analizar el espacio geográfico mediante la construcción de aprendizajes significativos funcionales y útiles para los alumnos. Por ello, es apremiante considerar el antecedente que forman en secundaria y a partir de ello, proponer temas y aprendizajes que demanden en los alumnos construir una visión crítica de la realidad basada en el conocimiento y análisis del espacio geográfico y con ello, se asuman como partícipes en la construcción de su realidad; estos elementos son los que dan soporte a la asignatura con la finalidad de analizar y entender los procesos sociales que conforman la realidad espacial del mundo actual.

En relación con los contenidos centrales propuestos para Geografía, es importante destacar que estos fueron seleccionados bajo criterios que permitieran dar a la asignatura la relevancia formativa suficiente para incidir en el logro de los rasgos del perfil de egreso. Lo anterior implicó definir aspectos pedagógicos y disciplinares que, en congruencia, constituyen las bases didácticas y geográficas de la asignatura. Entre estos criterios se pueden destacar los siguientes:

- Contenidos que favorezcan el aprendizaje situado. Se consideraron contenidos cuyo tratamiento en el aula permita partir de situaciones reales y conocidas por los alumnos, en las que el contexto puede ser fácilmente recuperado por su vinculación –directa o indirecta- con el entorno de los alumnos.
- Contenidos que favorezcan la perspectiva del aprendizaje dialógico. Otra de las condiciones presentes en los contenidos seleccionados, es que permitan una construcción colectiva de conocimientos partiendo del diálogo y la socialización. Lo anterior implica también favorecer ambientes flexibles y de respeto, donde las opiniones y participaciones de todos tienen relevancia.
- Contenidos que favorezcan la vinculación con la educación básica. Los contenidos seleccionados pretenden brindar continuidad a lo que han aprendido en primaria y secundaria acerca del espacio geográfico.
- Contenidos que permitan comprender temáticas de relevancia actual, con dimensión geográfica. Se seleccionaron contenidos que sirvan como “medios”

para guiar a los alumnos en la comprensión de problemáticas, procesos o situaciones vinculadas con el espacio geográfico, cuya importancia radica en la toma de decisiones informadas y la participación activa.

Estructura de los bloques

En la presente estructura curricular, organizada en siete bloques, se abordan temas de relevancia en las dimensiones natural, social, cultural, económica y política, como son: la importancia y cuidado de la diversidad natural y cultural; los cambios en la dinámica de la población; las sociedades de consumo y el consumo responsable; las expresiones políticas que organizan el territorio así como el papel de la conciencia ciudadana ante el deterioro del ambiente y prevención de desastres.

Al tratarse del único curso de Geografía que tendrán en Bachillerato General, es oportuno iniciar con una introducción hacia la Ciencia Geográfica que permita recuperar saberes de la Educación Básica. De tal forma, el Bloque I "¿Cómo me ayuda la Geografía a explicar el mundo en que vivo?" permite que el alumno conozca que a partir de la aplicación de los principios geográficos de localización, distribución, diversidad, cambio y relación, expresados a través de las preguntas ¿Qué? ¿Dónde? ¿Cuánto? ¿Cuándo? ¿Cómo? ¿De qué forma? o ¿Por qué?, puede llegar al conocimiento de características y sucesos que acontecen en el espacio geográfico. De igual forma, se lleva a cabo el desarrollo de aprendizajes como reconocer la importancia de las fuentes y tecnologías de información geográfica con el objeto de que el alumno se acerque al análisis y comprensión del espacio geográfico. Por último, se reconocen los ámbitos de aplicación de la Geografía para hacer frente a problemas ambientales, sociales, económicos, culturales y políticos, y actuar ante retos y oportunidades para acceder a una mejor condición de vida.

En el Bloque II "¿Cuál es mi relación con la naturaleza?", se examinan las características geográficas que favorecen la diversidad natural; se reconocen las relaciones entre distintos componentes geográficos que dan lugar a la formación de regiones naturales y la diversidad natural. Asimismo, las contradicciones esenciales entre el desarrollo capitalista y la preservación de los componentes naturales sobre los que descansa la supervivencia de la humanidad, forman parte de los temas contemporáneos de gran importancia, ligados a la enseñanza de la Geografía en este nivel, porque constituyen procesos derivados de la acción social, que inciden sobre los procesos físico-naturales y alteran los equilibrios originarios preexistentes (Navarro, 2011). Es bajo este contexto que en el desarrollo de este bloque se aborda el análisis de la disponibilidad de los recursos naturales y su uso económico, así como la importancia del cuidado de la diversidad natural para las generaciones actuales y futuras.

En el Bloque III "¿Cuáles son los retos poblacionales que enfrenta la sociedad?" se busca que los alumnos entiendan cómo es la dinámica de una sociedad cambiante a partir de las diferentes formas en que se estructura y distribuye en el espacio geográfico y cuáles son las implicaciones que de esto se derivan.

Lo aprendido servirá para que los alumnos logren una visión integral de las complejas sociedades actuales y vayan más allá de sólo describir los clásicos indicadores

demográficos sino que transiten a realizar análisis de cómo se expresan espacialmente las interacciones de las sociedades con su medio y cómo ellos mismo forman parte de una comunidad local y global que se transforma continuamente junto con su espacio.

Al Bloque IV, corresponde el abordaje de los componentes culturales del espacio geográfico. La propuesta de aprendizajes se efectúan a través encauzar al alumno a la reflexión de ¿por qué la diversidad cultural constituye una riqueza invaluable?, pregunta que da título al bloque.

La Geografía está vinculada a la explicación de los procesos sociales que inciden en el espacio geográfico, y la diversidad cultural, dado su valor, importancia e impacto en las sociedades humanas, constituyen uno de los objetivos de análisis de esta ciencia. El patrimonio cultural se manifiesta mediante expresiones materiales e inmateriales, que, junto con el patrimonio natural, constituyen la riqueza que le da identidad a una comunidad en el lugar que habita. La enseñanza de la Geografía en este nivel educativo, incluye el análisis y conocimiento del patrimonio cultural para la formación de los alumnos y con ello fortalecer la valoración de la diversidad del espacio geográfico, la formación de su identidad, la conservación del patrimonio cultural y la contribución para una convivencia en armonía con la sociedad.

Así, entre los logros esperados al término de la Educación Media Superior y en el contexto del nuevo modelo educativo para el siglo XXI, se espera que los alumnos valoren la diversidad cultural del espacio geográfico. En este sentido, los aprendizajes de este bloque cumplen con lo anterior, favoreciendo también que los estudiantes asuman y valoren su identidad, promuevan el respeto y preservación de las distintas expresiones culturales y sean empáticos al relacionarse con otras personas y culturas.

Los componentes económicos del espacio geográfico se encuentran representados en el Bloque V "¿Cómo son mis comportamientos y motivaciones para consumir?", a través de proponer el trabajo con temas como los desafíos a los que se enfrenta la sociedad para lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la práctica de un consumo responsable.

Se espera que el alumno comprenda las prácticas relacionadas con la sobreexplotación de los recursos naturales y las compare con el aprovechamiento sustentable; la identificación de las características de las sociedades de consumo y del consumo responsable; para que forme una visión crítica y realice argumentaciones donde exprese diferencias entre ambas prácticas y sus efectos en el espacio geográfico, además de que proponga alternativas para promover el aprovechamiento sustentable y el consumo responsable.

El eje temático que da estructura al Bloque VI son los componentes políticos del espacio geográfico. En él se abordan expresiones políticas que tienen implicaciones en el territorio y en la población como son: la actual organización política del mundo, la delimitación de fronteras y los espacios de soberanía; el reconocimiento de la distribución de los recursos estratégicos y su relación con las zonas de conflicto; además de acciones para una convivencia pacífica entre naciones. Así, este apartado, denominado "¿Cómo las expresiones políticas se manifiestan en el espacio geográfico?", muestra algunos de los retos políticos actuales de mayor relevancia para la humanidad. Con el desarrollo de estos aprendizajes se espera que el alumno conozca la estructura

política actual, y desarrolle actitudes encaminadas al respeto y defensa los derechos humanos y privilegie el diálogo, la razón y negociación para la solución de conflictos.

El Bloque VII nombrado "¿Por qué debemos participar todos en la prevención y mitigación de problemas ambientales y desastres?" hace referencia al papel que los alumnos deben de asumir como ciudadanos para prevenir la ocurrencia de desastres así como por los efectos en los componentes naturales, sociales y económicos del espacio geográfico derivados de problemas de degradación ambiental entre los que destacan la pérdida de la biodiversidad, contaminación de recursos naturales, erosión de suelos, disminución de la cobertura forestal y de la capa de ozono, calentamiento global, entre otros. Se espera, que con el logro de estos aprendizajes, comprendan causas y afectaciones en el espacio geográfico; adquieran conciencia para promover la participación individual y colectiva en la mitigación de problemas ambientales y prevención de desastres; lleven a cabo la práctica de acciones en su entorno para mejorar sus condiciones de vida y de la población en general buscando el bien común.

Aprendizajes Clave de la asignatura Geografía

Eje	Componente	Contenido central
Ciencias de la Tierra y Ciencias Sociales	Espacio geográfico y mapas	Espacio geográfico y mapas
	Componente natural	Diversidad natural y relaciones entre la naturaleza y la sociedad
	Componente social	Espacios de interacción de una sociedad cambiante y dinámica
	Componente cultural	Diversidad cultural en los territorios
	Componente económico	Desafíos para lograr un aprovechamiento sustentable y un consumo responsable
	Componente político	Retos políticos para la humanidad.
	Conciencia ciudadana, ambiente y prevención de desastres	Actitud ciudadana ante los retos ambientales y prevención de desastres

¿Cómo trabajar los aprendizajes en Geografía?

Los aprendizajes dan cuenta de los conceptos, habilidades y actitudes que de manera concreta se espera que el alumno desarrolle a partir de los tópicos a estudiar; constituyen la guía del docente, pues son los elementos en torno a los que deberá diseñar las estrategias didácticas y de evaluación. Bajo este enfoque, los niveles taxónomos y procesos de enseñanza propuestos son los referentes disciplinares que se articulan a través de proponer situaciones relevantes que despierten el interés de los alumnos y que les permitan "dar forma" a lo que saben y pueden ampliar o profundizar.

Uno de los propósitos de trabajar a partir de problemas actuales, es que los alumnos eviten percibir el conocimiento geográfico de forma fragmentada o aislada de situaciones reales y relevantes. Por otra parte, se busca que experimenten, apliquen, indaguen, pregunten, construyan hipótesis, explicaciones y argumentos a partir de la aplicación de sus saberes geográficos y que dicho proceso los lleve a re-construir lo que saben, lo que piensan y la forma en que actúan en el espacio geográfico. Por ello resulta fundamental favorecer procesos de aprendizaje que permitan a los alumnos incrementar su conocimiento y motivación por aprender, trabajar de manera colaborativa para construir conocimiento colectivo y permitirles emitir sus opiniones y reflexiones en un marco de respeto por las ideas de los demás.

En la medida en que los alumnos desarrollen sus capacidades para analizar situaciones relevantes que ocurren en la superficie terrestre, tendrán mayores posibilidades de reconocer las relaciones entre las sociedades y su entorno y su papel individual en la construcción y transformación del espacio geográfico; de esta manera, se motiva su curiosidad para continuar aprendiendo, acceder a conocimientos cada vez más complejos y utilizar lo aprendido en la mejora de su calidad de vida.

Para favorecer el logro de los aprendizajes propuestos, es necesario partir de reconocer que los alumnos han construido nociones, concepciones, definiciones y diversos referentes mediante los cuales comprenden y explican lo que acontece en su entorno, en su país y en el mundo. Tales referentes y concepciones orientan su forma de actuar y la actitud que toma frente a problemas que le afectan o afectan a otros. En este sentido, la consideración de sus experiencias, intereses, creencias y motivaciones resultan fundamentales para lograr aprendizajes perdurables, que los lleven a entender que lo aprendido en la escuela trasciende el aula, y que tiene utilidad en la mejora de su vida y la de los demás. Los conocimientos geográficos que se espera desarrollen los alumnos, representan oportunidades viables para fortalecer su sentido de responsabilidad, creatividad y pensamiento crítico, pues encontrará que las situaciones que a diario vive y experimenta –de manera directa o indirecta- son resultado de la relación e interdependencia de los componentes del espacio geográfico. Así, resulta fundamental que los docentes aproximen a los alumnos al logro de los aprendizajes mediante situaciones reales y concretas que contribuyan a entender cuál es su papel frente a tales situaciones, cómo puede incidir, cómo le afectan o le pueden afectar en un futuro, y cómo puede participar para mejorar su entorno y su vida. Temas como la diversidad cultural, la suficiencia de recursos naturales, la pérdida de biodiversidad, la economía, entre otros, son detonantes oportunos para ayudar a los alumnos a comprender que su participación es importante, y que para poder participar requiere comprender las situaciones en sus diversas dimensiones. Permitir a los alumnos exponer sus opiniones, percepciones, explicaciones, puntos de vista, y propuestas, contribuirá significativamente a favorecer el desarrollo de su creatividad y a analizar los contenidos centrales desde diferentes perspectivas.

¿Cómo propiciar el desarrollo progresivo de sus habilidades para comunicarse y expresarse, de su capacidad para ser y convivir, así como de su autonomía intelectual y su autocontrol emocional?

La implementación de situaciones de aprendizaje que impliquen la socialización y construcción individual y colectiva de conocimientos, podrá favorecer que los alumnos desarrollen de manera progresiva sus habilidades para comunicarse y expresarse, así como sus capacidades para convivir y entender los puntos de vista diferentes a los suyos. Los debates, las dramatizaciones, el planteamiento de situaciones hipotéticas y la participación abierta en grupo, entre otras, son estrategias que contribuyen al desarrollo de la autonomía intelectual de los alumnos, y realizadas en un marco de respeto y apertura favorecen también el autocontrol emocional.

Propósitos de la asignatura

- Fortalecer las habilidades de los alumnos para el manejo de información geográfica, que les permita ampliar lo que saben, entender situaciones nuevas y resolver problemas en la vida cotidiana.
- Favorecer que los alumnos desarrollen conceptos, habilidades, actitudes y valores necesarios para actuar como ciudadanos locales, nacionales y mundiales, conscientes de la importancia de participar, de manera informada y activa, en el mundo.
- Aproximar a los alumnos al conocimiento geográfico a través de algunos de los desafíos globales actuales; guiarlos a analizar sus causas y consecuencias así como generar alternativas para incidir de manera positiva según las situaciones.

Competencias

Las competencias genéricas y disciplinares que se pretende desarrollar en el bachillerato con la Geografía son las siguientes:

Competencias genéricas	
Dimensión	**Competencia**
Se autodetermina y cuida de sí	1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
	3. Elige y practica estilos de vida saludables.
Se expresa y comunica	4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
Piensa crítica y reflexivamente	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
Aprende de forma autónoma	7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
Trabaja en forma colaborativa	8. Participa y colabora de manera efectiva en grupos diversos.
Participa con responsabilidad en la sociedad	9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
	10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
	11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Competencias disciplinares básicas

1. Establece la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.

Aprendizajes previos que se requieren reactivar

Relativos a la Geografía:

- Principios geográficos. Percepción y observación del medio. Distribución y localización de elementos. Relaciones entre dos elementos de un paisaje.
- Capacidades para transformar hechos por observación en categorías conceptuales (análisis).
- Cartográficas.
    - Entiende croquis y planos convencionales.

- Distingue líneas, puntos y superficies.
- Conoce símbolos habituales de los mapas.
- Entiende escalas en mapas e identifica los lugares en un atlas.
- Sabe trazar rutas, identifica el Norte y relaciona componentes.
- Mide distancias.
- Hace mapas simplificados, copia lugares de atlas.
- Hace modelos de calles con usos del suelo.
- Dibuja símbolos y leyendas.

- Elaborar pequeñas interpretaciones.
- Icónicas

  - Compara fotografías aéreas y planos.
  - Obtiene información de fotografías aéreas.
  - Sitúa objetos de fotografías en planos.
  - Interpreta los elementos de un paisaje indicando relaciones en un territorio.
  - Elabora croquis sobre fotografías y coloca comentarios en éstas.
  - En mapas localiza países que aparecen en televisión.

- Estadísticas

  - Elabora medias aritméticas.
  - Entiende el concepto de número relativo.
  - Sabe comparar diferentes magnitudes (población, longitud de ríos, entre otros).
  - Compara variables entre sí a través de números relativos (medias).
  - Hace tablas estadísticas y gráficas de barras.
  - Localiza con ayuda de cuadrículas en planos cartesianos.

Relativos a las aplicaciones del conocimiento geográfico y de la tecnología:

- Explica la interrelación de la geografía y la tecnología en los avances en el conocimiento de los componentes del espacio geográfico.
- Relaciona el conocimiento geográfico con algunas aplicaciones tecnológicas de uso cotidiano y de importancia social.
- Identifica los beneficios y riesgos de las aplicaciones de la geografía y la tecnología en la calidad de vida, el cuidado del ambiente, la investigación científica y el desarrollo de la sociedad.

Relativos a las habilidades asociadas a la ciencia:

- Diseña investigaciones científicas en las que considera el contexto social.
- 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.
- Utiliza instrumentos tecnológicos para ampliar la capacidad de los sentidos y obtener información de los fenómenos naturales con mayor detalle y precisión.
- Realiza interpretaciones, deducciones, conclusiones, predicciones y representaciones de fenómenos y procesos geográficos, a partir del análisis de datos y evidencias de una investigación, y explica cómo llegó a ellas.
- Desarrolla y aplica modelos para interpretar, describir, explicar o predecir fenómenos y procesos naturales, como una parte esencial del conocimiento científico.
- Aplica habilidades interpersonales necesarias para el trabajo colaborativo, al desarrollar investigaciones científicas.
- 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.

Relativas a las actitudes asociadas a la ciencia:

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

Modalidad: Bachillerato General

Cuadro de contenidos de Geografía

Contenido central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Proceso de aprendizaje	Producto esperado
Espacio geográfico y mapas.	¿Por qué es importante el estudio del espacio geográfico? Interacción entre los componentes del espacio geográfico. Principios geográficos para explicar las características y procesos en el espacio geográfico. Fuentes de información para analizar y representar el espacio geográfico. El conocimiento geográfico para actuar ante retos y oportunidades	Explica qué es el espacio geográfico y los componentes que lo conforman. Identifica los principios geográficos que contribuyen a comprender características y procesos en el espacio geográfico. Utiliza fuentes de información geográfica para analizar y representar componentes del espacio geográfico y sus relaciones. Asume responsabilidad social al aplicar el conocimiento geográfico para	Conformar explicaciones acerca del espacio geográfico e identificar y comparar sus características y componentes a partir de ejemplos de diferentes contextos de México y el mundo. Seleccionar alguna o algunas situaciones locales de interés común para aplicar los principios geográficos de localización, distribución, diversidad, cambio y relación, expresados a través de las preguntas ¿qué acontece? ¿dónde se localiza el proceso?, ¿cómo se distribuye?, ¿de qué	Presentación oral, escrita o gráfica que exprese cómo entiende el espacio geográfico y ejemplifique sus características y componentes. Construcción colectiva de una definición de espacio geográfico considerando las diferentes perspectivas y explicaciones de los alumnos. Exposición frente a grupo que permita socializar las experiencias de los alumnos acerca de cómo los principios geográficos son útiles y les permitieron comprender

	en la vida cotidiana.	actuar ante retos y oportunidades en la vida cotidiana.	elementos se compone?, ¿cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo?, ¿qué diferencias presenta respecto a otro espacio geográfico?, cuyas respuestas permiten comprender sucesos que acontecen en el espacio que les rodea. Consultar y comparar información que se obtiene de libros, revistas, atlas, Internet, fotografías, *apps*., informantes clave, y su pertinencia para analizar y representar un proceso geográfico determinado. Analizar diferentes experiencias de investigación que evidencian cómo el conocimiento geográfico puede ser usado para mejorar la vida de las personas o encontrar soluciones a problemas que afectan a todos; destacar el papel de estos conocimientos en la toma de decisiones informadas y responsables para la búsqueda del bien común.	sucesos en su entorno. Informe escrito con conclusiones acerca de un problema o situación de interés local, cuyos argumentos se deriven de información geográfica de distintas fuentes. Ensayo o presentaciones orales o escritas que expresen y evidencien que los alumnos identifican la importancia del uso responsable del conocimiento, para incidir positivamente ante retos y oportunidades cotidianas.
Diversidad natural y relaciones entre la naturaleza y la sociedad.	¿Qué responsabilidad tenemos ante el cuidado de la diversidad natural	Explica las características geográficas que favorecen la diversidad	Analizar ejemplos de lugares concretos y contrastantes para examinar cómo	Elaboración de productos de difusión de información (carteles,

	y recursos naturales? Características geográficas que favorecen la diversidad natural. Tipos de recursos naturales según su disponibilidad, ritmo de regeneración y uso. Importancia del cuidado de los recursos naturales y la diversidad natural.	natural. Representa las relaciones entre componentes naturales que favorecen la formación de regiones y su diversidad natural. Reconoce la importancia del uso responsable de recursos naturales, en función de su disponibilidad y ritmo de regeneración. Interpreta información geográfica que muestra la disponibilidad de los recursos naturales y su uso económico. Fortalece sus actitudes respecto a la importancia del cuidado de los recursos naturales y la diversidad natural para la sustentabilidad.	determinados componentes geográficos dan lugar a la diversidad natural. Consulta un mapa de regiones naturales del mundo. Por equipos, seleccionen una región y elaboren mapas de los componentes naturales que dan lugar a su diversidad natural. Sobrepongan los mapas y analicen cómo son las relaciones que dan lugar a una región específica. Completen la tabla mural con la descripción de las relaciones entre componentes naturales que favorecen la diversidad natural de la región seleccionada. Reconocer cómo los recursos naturales son utilizados para la elaboración de productos de uso cotidiano; considerar su disponibilidad y ritmo de regeneración, para concluir sobre la importancia de su uso responsable. Investigar acerca de un tipo de recurso natural con uso económico importante para sociedad en distintas escalas,	infografías, folletos o lo que se considere viable) para comunicar a las características geográficas que favorecen la diversidad natural. Tabla mural con relaciones entre componentes naturales que favorecen regiones y su diversidad natural. Debate donde se discutan problemas de disponibilidad y ritmo de regeneración de los recursos naturales según su tipo, así como argumentos y alternativas de uso responsable. Evidencias de la investigación realizada: conclusiones construidas, representación de información relevante de forma escrita y/o gráfica. Elabora frases que pueden ser difundidas en redes sociales o escritas en lugares estratégicos de la escuela o lugares más concurridos donde se manifiesten datos relevantes,

			identificando su disponibilidad, importancia económica y alternativas para su aprovechamiento responsable. Socializar perspectivas, opiniones y puntos de vista respecto a la importancia del cuidado de la diversidad natural y el uso sustentable de los recursos naturales.	acciones o actitudes para mitigar y evitar la pérdida de la diversidad natural y aprovechar, de forma sustentable, los recursos naturales.
Espacios de interacción de una sociedad cambiante y dinámica.	¿Qué importancia tiene conocer la estructura, distribución, movilidad y cambios de la población para mejorar nuestras condiciones de vida? Cambios en la estructura y distribución de la población. Retos de la sociedad derivados de los cambios en su estructura y su distribución. Implicaciones naturales, sociales, culturales, económicas y políticas de la movilidad humana.	Reconoce aspectos generales de la estructura, distribución, movilidad y cambios de la población de distintos contextos geográficos. Debate sobre los retos que enfrenta la sociedad derivados de los cambios en la estructura y distribución de la población. Analiza implicaciones naturales, sociales, culturales, económicas y políticas de la movilidad humana.	Seleccionar países de características demográficas contrastantes (incluyendo México) para comparar cómo es la distribución, crecimiento y movilidad de su población a través del tiempo y en la actualidad con base en distintos indicadores demográficos. Comparar información acerca de la población en los años 70 y en la actualidad, para identificar los principales cambios en la estructura y distribución de la población, y establecer relaciones entre las causas y efectos de dichos cambios. Seleccionar al menos dos países de interés (considerar en cada equipo que uno sea receptor y otro expulsor de	Elaboración de gráficos y mapas que permitan comunicar a otros los contrastes entre condiciones demográficas de México y diversos países del mundo. Plenaria donde se debatan las causas y consecuencias de los principales cambios en la estructura y distribución de la población y desarrolle interés por los retos que enfrenta la sociedad actual. Exposición de investigaciones, conocimientos y perspectivas respecto a la migración y sus implicaciones en los países seleccionados, incluyendo la importancia de ejercer actitudes de respeto y tolerancia ante la

			migrantes), para investigar algunos de los efectos naturales, sociales, culturales, económicos y políticos que derivan de la migración.	diversidad social.
Diversidad cultural en los territorios.	¿Por qué el mundo es considerado un mosaico cultural y cuál es la importancia del respeto y preservación de distintas expresiones culturales? Diversidad y distribución del patrimonio cultural de la humanidad. Nuevas manifestaciones culturales y su expresión territorial. Respeto y preservación de las distintas expresiones culturales.	Reconoce la diversidad e importancia del patrimonio cultural de la humanidad. Promueve el respeto y preservación de las distintas expresiones culturales. Analiza factores que inciden en los cambios y apropiación de nuevas manifestaciones culturales.	Investigar y socializar los criterios que establecen qué es el patrimonio cultural y seleccionar ejemplos de diversos lugares en México y el mundo, considerando la importancia que tienen para la población. Indagar y compartir algunas de las expresiones culturales representativas de México, de la entidad o del lugar donde viven y socializar argumentos acerca de por qué es importante respetarlas y preservarlas. Indagar manifestaciones culturales y sus cambios a través del tiempo, para construir explicaciones acerca de las posibles razones que detonaron esos cambios, adopciones que derivaron en nuevas manifestaciones culturales.	Presentación oral o escrita sencilla, que muestre las características de lugares patrimonio cultural en México y en el mundo, así como las formas en que la población manifiesta que son importantes. Elaborar un collage colectivo con expresiones culturales que dan identidad a las personas, según la escala que seleccionaron, en donde también manifiesten la importancia de respetarlas y preservarla. Reporte ilustrado con manifestaciones culturales que han cambiado y los factores que incidieron en su transformación y apropiación de nuevas manifestaciones culturales.
Desafíos para lograr un aprovechamiento	¿Por qué el consumo responsable	Comprende prácticas relacionadas con	Identificar lugares en las escalas local, nacional o mundial,	Reportaje (colectivo o individual, según

sustentable y un consumo responsable	beneficia de manera individual y colectiva? Tipos de uso de los recursos naturales: sobreexplotación y aprovechamiento sustentable. Las sociedades de consumo y sus efectos en el espacio geográfico. El consumo responsable y sus beneficios en los ámbitos ambiental, social, cultural, económico y político.	la sobreexplotación de los recursos naturales y las compara con formas de aprovechamiento sustentable. Identifica las características de las sociedades de consumo y valora la importancia de consumir de forma responsable. Tomar decisiones en el marco del aprovechamiento sustentable y el consumo responsable, en consideración a los efectos que esto tiene en el espacio geográfico.	donde se lleven a cabo acciones de sobreexplotación de recursos naturales y otros donde se desarrollan acciones en pro del aprovechamiento sustentable, para comparar las experiencias y explorar los efectos positivos y negativos de ambas prácticas. Reconocer características de una sociedad de consumo y las prácticas o pautas de consumir responsablemente. Analizar documentales, películas, reportajes, noticias, Internet u otras fuentes para argumentar acerca del impacto de nuestra forma de consumir y adquirir conciencia de la importancia de practicar el consumo responsable. Socializar experiencias concretas en las escalas local, nacional o mundial que evidencien cómo cambios simples en los estilos de vida o acciones cotidianas pueden derivar en efectos positivos para el ambiente del espacio en que se vive.	se considere viable) donde se evidencien prácticas relacionadas con la sobreexplotación de los recursos naturales en contraste con el aprovechamiento sustentable, y los consecuentes efectos de dichas prácticas para la población. Decálogo de acciones, actitudes y alternativas que pueden aplicarse en la vida cotidiana para ejercer el consumo responsable, de manera individual y colectiva en el contexto donde viven. Debate. Para la discusión considerar escenarios donde se expongan los principales efectos en el espacio geográfico cuando se llevan a cabo prácticas de aprovechamiento sustentable y consumo responsable en contraste con la sobreexplotación de recursos y sociedad de consumo.
Retos políticos	¿De qué manera	Reconoce la	Seleccionar países	Cápsula

para la humanidad.	las decisiones políticas repercuten en el territorio y en la población? La organización política del mundo, las fronteras y los espacios de soberanía. Recursos estratégicos y su distribución espacial. Zonas de conflictos territoriales Acciones para una convivencia pacífica entre naciones.	organización política del mundo, el establecimiento de las fronteras y los espacios de soberanía. Analiza características y la distribución de regiones con recursos estratégicos y zonas de conflictos territoriales. Valora las acciones para una convivencia pacífica entre naciones.	en los que se han presentado cambios en los límites fronterizos. Indagar las razones de dichos cambios, así como ejemplos de los tipos de fronteras que se han establecido. Indagar los tipos de recursos que por sus características y utilidad son considerados como estratégicos, la manera en que se distribuyen en el mundo y su relación con algunos conflictos territoriales. Analizar experiencias de relevancia actual que den cuenta de las acciones emprendidas para lograr una convivencia pacífica entre naciones y de los efectos negativos que se manifiestan cuando no se logra.	informativa que ejemplifique cambios en la organización política, considerando responder ¿Cómo son y fueron establecidas sus fronteras? ¿Hasta dónde llega la soberanía de su territorio? Mapa del mundo que represente la distribución de regiones con recursos estratégicos y zonas de conflictos territoriales. Presentación oral o escrita de puntos de vista respecto a la delimitación de fronteras y los conflictos territoriales vinculados con recursos estratégicos con argumentos de su postura. Simulación de una sesión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas donde se debata algún conflicto actual y se manifiesten opiniones en torno al reconocimiento de la importancia de la convivencia pacífica entre naciones.
Actitud	¿Cuál es nuestro	Debate acerca de	Identificar	Conclusiones

ciudadana ante los retos ambientales y prevención de desastres.	papel ante el deterioro ambiental y prevención de desastres? Causas y afectaciones naturales, sociales y económicas derivadas de problemas ambientales y desastres. Acciones en el entorno para mejorar las condiciones de vida de la población. Participación individual, colectiva y del Estado en la prevención y mitigación de los problemas ambientales y desastres.	las causas de los problemas ambientales y los efectos que tienen sobre los componentes naturales, sociales y económicos del espacio geográfico. Construye argumentos para promover la participación individual y colectiva en la mitigación de problemas ambientales y prevención de desastres. Promueve y practica acciones en su entorno para mejorar las condiciones de vida de la población.	problemas ambientales en el espacio local y recabar información que evidencia causas y efectos que tiene sobre los componentes naturales, sociales y económicos del espacio geográfico. Indagar las principales áreas de oportunidad en materia de prevención de desastres y el conocimiento de los problemas ambientales, en la escala local, para elaborar argumentos que sustentan la necesidad de promover el conocimiento de acciones para prevenir un desastre. Proponer socializar y promover acciones individuales y colectivas que pueden orientar mejoras en las condiciones ambientales y de vulnerabilidad.	grupales derivadas de un debate acerca de las causas y efectos que ocasionan los problemas ambientales en los componentes naturales, sociales, económicos del espacio geográfico. *Flyer* o volate en el que se expresen alternativas y argumentos para difundir y fomentar la participación individual y colectiva en la mitigación de problemas ambientales y prevención de desastres. Campaña de concientización que promueva la práctica de acciones en su entorno para mejorar las condiciones del ambiente y reducir la vulnerabilidad de la población.

Ecología

La educación ambiental de los niños y jóvenes del país debe contribuir a lograr un desarrollo que contemple la preservación de los recursos naturales para las futuras generaciones y mitigar el impacto que las actividades humanas causan al ambiente, así como contrarrestar el aumento de la desigualdad social. En consecuencia, los cursos de Ecología y Ecología y Medio ambiente tienen como eje rector el desarrollo sustentable, y

consideran que para lograrlo la sociedad tiene que avanzar de manera equilibrada en el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente (UNESCO, 1980, 2006).

La educación ambiental que proponemos vincula a los sujetos con su entorno natural y con la sociedad a la que pertenecen, esto es, no se trabajan contenidos circunscritos exclusivamente al ámbito disciplinar de la ecología, sino también aquellos que se refieren a la sustentabilidad. Estamos seguros que esta integración de saberes y la formación de actitudes de preservación del ambiente contribuyen al desarrollo integral de los estudiantes.

El pensamiento y el desarrollo cognitivo tienen como base la formulación y la resolución de problemas. Al resolver un problema se activa el pensamiento para el logro de una meta práctica, ya sea personal o interpersonal (Rogof, 1993).

En esta propuesta el aprendizaje se focaliza sobre las causas y las posibles soluciones a problemas ambientales concretos, que se analizan desde varias perspectivas, lo que permite al alumno construir explicaciones sencillas de una realidad social y medioambiental compleja.

Se propone que el trabajo en el aula privilegie la expresión de las opiniones de todos los alumnos, ya que es a través de la resolución de las discrepancias que surgen durante la colaboración entre iguales que se llega a nuevos puntos de vista, a los que no hubieran podido llegar de manera individual. La colaboración describe a los estudiantes que se comunican y trabajan en conjunto, que comparten sus recursos cognitivos para establecer metas y referentes comunes, que toman decisiones para resolver problemas y evalúan los resultados (Hennessy y Murphy, 1999).

Esta propuesta de enseñanza de las ciencias, retoma aspectos de la corriente Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), que constituye una alternativa para los estudiantes poco atraídos por la ciencia, ya que pueden apreciar la utilidad de los conceptos científicos al situar el aprendizaje en contextos cercanos a ellos, analizar los impactos sociales que provocan la ciencia y la tecnología en la sociedad y el ambiente y, de esta manera, participar de manera informada en diferentes ámbitos de su vida.

La selección de contenidos de esta propuesta curricular se realizó a partir de cuatro grandes ideas (Harlen, 2010, 2015; Galvis y Pedraza, 2012) de la Ecología y de la Educación ambiental, que permiten al alumno comprender y explicar los hechos, fenómenos y problemas ambientales, sus causas y la participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad para resolverlos. Así, las grandes ideas que estructuran los contenidos de Ecología y de Ecología y Medio ambiente son:

- **Interrelación**. Todos los elementos físico-químicos que conforman el ambiente interactúan entre sí y con los seres vivos que viven en él.
- **Autorregulación**. Los sistemas que albergan la vida son capaces de autorregularse y resistir los cambios externos, para permanecer en estado de equilibrio dinámico.
- **Alteración**. Cuando las actividades del ser humano sobrepasan la capacidad del planeta o un ecosistema para resistir los cambios externos, se provocan

alteraciones o desequilibrios de diferente magnitud, que pueden ir desde el daño parcial y temporal a la destrucción total.

- **Preservación**. Una aspiración creciente de la humanidad es lograr el bienestar mundial a largo plazo mediante el desarrollo económico, el desarrollo social y la preservación del medio ambiente.

En al ámbito educativo, son tres las formas de incorporación de los temas ambientales al currículo (Tello y Pardo, 2011):

- Como disciplina independiente en el plan de estudios.
- Integrada a disciplinas de las Ciencias Naturales o Experimentales como Biología, Geología, Geografía y excepcionalmente Historia.
- Como eje transversal a todo el currículo.

En el sistema de educación media superior nacional conviven las dos primeras tendencias, ya que si bien existen asignaturas que abordan específicamente la Educación ambiental como Ecología y Ecología y Medio ambiente, también se incluyen aspectos de estos temas en asignaturas afines como Biología, Geografía, Ciencia, tecnología, sociedad y valores, así como en Ética. Por lo que para la selección de contenidos centrales, se evitó repetir aquellos que ya son abordados en alguna de estas asignaturas.

Contenidos comunes sobre sustentabilidad			
Temas	**Geografía**	**Ética**	**Ciencia Tecnología Sociedad y Valores**
Ciencia, Tecnología y Sociedad			• El desarrollo científico y tecnológico y sus efectos en la sociedad y la naturaleza.
Recursos	• Características geográficas que favorecen la diversidad natural. • Tipos de recursos naturales según su disponibilidad, ritmo de regeneración y uso. • Importancia del cuidado de los recursos naturales y la diversidad natural.		
Población	• Cambios en la estructura y distribución de la población. • Retos de la sociedad derivados de los cambios en su estructura y su		

	distribución.		
Consumo responsable	• Tipos de uso de los recursos naturales: sobreexplotación y aprovechamiento sustentable. • Las sociedades de consumo y sus efectos en el espacio geográfico. • El consumo responsable y sus beneficios en los ámbitos ambiental, social, cultural, económico y político.	•La responsabilidad en las prácticas de consumo.	• El reconocimiento de las semejanzas y diferencias con otras especies como base de la interacción. • El respeto a la vecindad entre especies. • La responsabilidad en el uso de recursos que se comparten con otras especies. • La solidaridad de los seres humanos con otras especies.
Problemas ambientales y participación social	¿Cuál es nuestro papel ante el deterioro ambiental y prevención de desastres? (Idea central) Construye argumentos para promover la participación individual y colectiva en la mitigación de problemas ambientales y prevención de desastres. • Causas y afectaciones naturales, sociales y económicas derivadas de problemas ambientales y desastres. • Acciones en el entorno para mejorar las condiciones de vida de la población. • Participación individual, colectiva y del Estado en la prevención y mitigación de los problemas ambientales y desastres.		• La acción individual y colectiva responsable en relación con el medio ambiente y la calidad de vida. • Comprende y valora la relevancia de considerar el cuidado del medio ambiente. La naturaleza es casa y responsabilidad de todos. • Valora la relevancia que tiene asumir una actitud proactiva y participativa en la solución de problemas sociales, naturales y tecnológicos. Participando con responsabilidad y fundamento. • Comprende que el desarrollo científico y tecnológico tiene una doble dimensión: beneficia, pero a veces perjudica. Tienes el valor ético o te vale la sociedad y la naturaleza: decisión en libertad con responsa-bilidad.

Finalmente, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030 para el Desarrollo sustentable ONU, 2015) también sirvieron de marco normativo-conceptual para realizar la selección de contenidos centrales. Estos Objetivos consideran que el desarrollo sustentable sólo se puede lograr erradicando la pobreza, el hambre, la guerra y las desigualdades, mediante la preservación del clima y la vida en la tierra, en los océanos, en las vías fluviales, en las comunidades rurales y en las grandes ciudades, así como al proporcionar educación de calidad y trabajo decente para todos los seres humanos.

Correspondencia entre las Grandes Ideas de la Ecología y del Desarrollo Sustentable y los Contenidos centrales de los dos programas de estudio:

Grandes ideas	Ecología	Ecología y medio ambiente
(Introducción a la Ecología y al Desarrollo Sustentable)	Contenido central 1. Ecología, sustentabilidad y desarrollo sustentable.	Contenido central 1. Ecología, sustentabilidad y desarrollo sustentable.
Interrelación	Contenido central 2. Los factores ambientales del ecosistema donde vivo.	Contenido central 2. Los factores ambientales del ecosistema donde vivo.
Autorregulación	Contenido central 3. El ecosistema donde vivo.	Contenido central 3. El ecosistema donde vivo.
Alteración	Contenido central 4. Mi huella ecológica.	Contenido central 4. Mi huella ecológica.
Alteración	Contenido central 5. Los bienes y los servicios que obtengo de los ecosistemas.	Contenido central 5. Los bienes y los servicios que obtengo de los ecosistemas.
Alteración	Contenido central 6. Mi huella hídrica.	
Preservación	Contenido central 7. Gastar menos en gas.	
Preservación	Contenido central 8. Comunidades sustentables.	Contenido central 6. Comunidades sustentables.

Las grandes ideas se secuenciaron considerando que las dos primeras (*Interrelación* y *Autorregulación*) corresponden netamente el ámbito de la Ecología como ciencia. Las dos últimas (*Alteración* y *Preservación*), pertenecen al ámbito del ambiente y la sustentabilidad.

La gran idea de *Interrelación* y *Autorregulación* permiten al alumno comprender que la naturaleza mantiene un equilibrio dinámico, gracias a la interacción de un gran número de factores bióticos y abióticos. Esto permite que el alumno desarrolle un sentido de empatía y cuidado hacia ella; un sentido de valor hacia el mundo natural, sobre todo en estudiantes que, al vivir en grandes ciudades, han perdido el contacto con ella.

A partir del trabajo con las ideas de interdependencia, constancia y cambio, conservación y equilibrio en la naturaleza, el alumno puede comprender la idea de interconexión entre la naturaleza, la sociedad y la economía y, por lo tanto, las casusa y las consecuencias de la *Alteración* del ambiente, debida a la sobreexplotación de los recursos naturales y los diferentes tipos de impacto que las actividades humanas provocan en el medio.

Con estas ideas antecedentes, se introduce la de *Preservación*. La sustentabilidad, como uso de los recursos que asegure su preservación para las futuras generaciones, es una aspiración del ser humano por un mundo mejor, es una construcción humana a partir de la situación social, económica y medioambiental actual, por lo que la idea de preservación-sustentabilidad en el plan estudios de Ecología y Ecología y medio ambiente contribuye a que los alumnos imaginen un futuro mejor para ellos y sus hijos; un futuro muy diferente al que ven hoy, con una mayoría de personas pobre,

contaminado, donde empiezan a escasear los recursos y en guerra permanentemente; un futuro deseable y no atemorizante (Burgess y Johannessen, 2010).

Aprendizajes clave de Ecología

Eje	Componente	Contenido central
Ciencias de la vida	**Ecosistemas: interacciones y dinámica**	1. Ecología, sustentabilidad y desarrollo sustentable
		2. Los factores ambientales del ecosistema donde vivo
		3. El ecosistema donde vivo
Ciencias de la tierra	**Sistemas de la Tierra**	3. El ecosistema donde vivo
	Planeta y la actividad humana	4. Mi huella ecológica
		5. Los bienes y los servicios que obtengo de los ecosistemas
		6. Mi huella hídrica
		7. Gastar menos en gas
		8. Comunidades sustentables

Propósito de la asignatura

Que los estudiantes comprendan las complejas interacciones entre los elementos físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente, sus procesos de cambio y evolución, así como favorecer la formación de valores, actitudes y comportamientos tendientes a mejorar las condiciones de vida de sus comunidades, protegiendo y mejorando el ambiente del que dependen para su desarrollo.

Competencias

Las competencias genéricas y disciplinares que se pretende desarrollar en el bachillerato con la Ecología son las siguientes:

Competencias genéricas	
Dimensión	**Competencia**
Se autodetermina y cuida de sí	1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
	3. Elige y practica estilos de vida saludables.
Piensa crítica y reflexivamente	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
Aprende de forma autónoma	7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
Trabaja en forma colaborativa	8. Participa y colabora de manera efectiva en grupos diversos.
Participa con responsabilidad en la sociedad	9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
	10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
	11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Competencias disciplinares básicas

1. Establece la interrelación entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en contextos históricos y sociales específicos.
2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.
3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
5. Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.
11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.
13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.

Aprendizajes previos que se requieren activar

Relativos a las aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología:

- 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.
- Explica la relación entre los procesos sociales y naturales de en la obtención de materia y energía para el funcionamiento de las sociedades humanas.
- Explica la importancia del desarrollo sustentable.
- Identifica las causas y las medidas de prevención de catástrofes ambientales comunes.
- Comprende el funcionamiento de los ecosistemas y los impactos de su alteración grave.
- Valora la vida, en todas sus manifestaciones, por razones ecológicas, ambientales, naturales, éticas y estéticas.

Relativos a las habilidades asociadas a la ciencia:

- Diseña investigaciones científicas en las que considera el contexto social.
- 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.
- Utiliza instrumentos tecnológicos para ampliar la capacidad de los sentidos y obtener información de los fenómenos naturales con mayor detalle y precisión.
- Realiza interpretaciones, deducciones, conclusiones, predicciones y representaciones de fenómenos y procesos geográficos, a partir del análisis de datos y evidencias de una investigación, y explica cómo llegó a ellas.
- Desarrolla y aplica modelos para interpretar, describir, explicar o predecir fenómenos y procesos naturales, como una parte esencial del conocimiento científico.
- Aplica habilidades interpersonales necesarias para el trabajo colaborativo, al desarrollar investigaciones científicas.
- 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.

Relativas a las actitudes asociadas a la ciencia:

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

Modalidad: Bachillerato General

Cuadro de contenidos de Ecología y medio ambiente

Contenido central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Proceso de aprendizaje	Producto esperado
Ecología, sustentabilidad y desarrollo sustentable.	¿Qué es ecología, sustentabilidad y desarrollo sustentable? ¿Qué puedo hacer para conservar el ambiente y preservar los recursos naturales? ¿Cuáles Objetivos del Desarrollo	Diferenciar entre sustentabilidad y desarrollo sustentable.	Analizar los ámbitos de la sustentabilidad e identificar los objetivos del Desarrollo Sostenible que puede apoyar individualmente.	Texto individual sobre: ¿Qué puedo hacer para que mis hijos tengan un ambiente sano, alimentos y recursos naturales suficientes?

	Sostenible puedo apoyar individualmente y cuáles requieren la participación institucional? Los tres ámbitos de la sustentabilidad (ecológico, económico y social). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. La Declaración de Río. La investigación experimental, por muestreo y el empleo de modelos matemáticos en ecología.			
Los factores ambientales del ecosistema donde vivo.	¿En qué regiones del país se puede cultivar café? ¿Cuáles son los factores ambientales que favorecen su crecimiento? ¿Por qué no puedo cultivar café en el norte del país? ¿Cómo puedo investigar la influencia de la temperatura o la humedad en un organismo? ¿Todos los factores ambientales influyen de la misma manera en un organismo? Factores bióticos y abióticos.	Explicar cómo los factores ambientales limitan la distribución y la abundancia de los organismos.	Analizar, mediante casos de estudio, la influencia de los factores ambientales en la distribución y la abundancia de los organismos, así como mediante la modificación experimental de una variable.	Texto que argumenta en qué regiones de la República se puede cultivar café y en cuáles no.

	El factor limitante más escaso (Ley del mínimo de Liebeg). Efecto de la carencia o el exceso de un factor limitante (Ley de la tolerancia de Shelford).			
El ecosistema donde vivo.	¿Cuáles son los componentes de un ecosistema? ¿Qué sucede si se modifican alguno o varios componentes de un ecosistema? ¿Cuáles son las diferencias entre los ecosistemas natural, rural y urbano? ¿Cuáles son los componentes del ecosistema donde vivo? ¿Qué sucede con un ecosistema que ha sido talado o destruido por un fenómeno natural? Producción primaria y transferencia de energía. Homeostasis del ecosistema. Características generales y flujos de materia y energía en los ecosistemas natural, rural y urbano. Sucesión primaria y secundaria.	Examinar la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas.	Explicar los componentes y funcionamiento de un ecosistema, que le permita al alumno analizar el ecosistema donde vive y determinar cursos de acción para recuperar áreas perturbadas.	Texto que responda la pregunta: ¿Cómo puedo acelerar la regeneración de un terreno quemado o talado?
Mi huella ecológica.	¿Cuáles son las actividades humanas que más contribuyen a la huella ecológica?	Calcular la huella ecológica individual.	Emplear las nociones de impacto ambiental, cambio climático y huella ecológica para	Cálculo de la huella ecológica. Representación del fenómeno invernadero.

	¿Cuál es mi contribución al cambio climático? ¿Qué puedo hacer para reducir mi huella ecológica? ¿Cómo ha influido el crecimiento de la población humana y la industrialización en el impacto ambiental? Impacto ambiental y sus causas: crecimiento de la población humana y la industrialización. Cambio climático y sus causas, el efecto invernadero. Consecuencias del cambio climático: alteración del clima, cambio del nivel del mar, pérdida de biodiversidad. Huella ecológica, biocapacidad, déficit y crédito ecológicos.		determinar el tamaño de su huella ecológica y las estrategias para reducirla.	
Los bienes y los servicios que obtengo de los ecosistemas.	¿De dónde provienen los alimentos que consumo? ¿Qué beneficios obtengo de los ecosistemas cercanos? ¿Qué pasaría con la calidad del aire si desaparecen todas las áreas verdes de mi localidad y sus alrededores? ¿Qué puedo hacer para preservar los ecosistemas	Valorar los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas y las consecuencias de su pérdida o alteración.	Valorar los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas y considerar los consecuencias de su pérdida o alteración, con la finalidad de proponer estrategias de preservación, tanto de los propios ecosistemas como de los bienes y servicios que proveen.	Listado y ubicación en un mapa de los ecosistemas que existen en el estado donde vive el alumno. Texto que describe los resultados de su investigación sobre los bienes y los servicios que el alumno obtiene de los ecosistemas aledaños y cómo puede preservarlos.

	naturales de la región donde vivo? Servicios ambientales: de soporte, regulación, provisión y culturales. Deforestación y sus causas: agricultura, ganadería, urbanismo. Situación de los principales ecosistemas deforestados: bosques templados, manglares, selvas tropicales. Desertificación y sus causas: tala, sobreexplotación agrícola, sobrepastoreo.			
Comunidades sustentables.	¿Por qué se ha concentrado la población en las ciudades del país? ¿Qué características tiene una comunidad rural sustentable? ¿Qué características tienen las ciudades sustentables? ¿Cuál es la alternativa para un mundo equitativo en el acceso a servicios y alimentos, en paz y sin contaminación? Desarrollo de comunidades a partir de los servicios ambientales disponibles. Ecoturismo y pago	Diseñar y argumentar la implementación de energías renovables en una comunidad rural o ciudad sustentable.	Investigar oportunidades de desarrollo, a partir de los servicios ambientales disponibles, tomando en cuenta los valores y las prácticas de su comunidad.	Propuesta de comunidad rural o ciudad sustentable a partir de la investigación de diferentes ejemplos.

	por servicios ambientales. Características de una ciudad sustentable: movilidad y transporte; áreas, azoteas y muros verdes; diseño de casas y edificios sustentables; uso de energía alternativa y ecotecnologías.			

CIENCIAS EXPERIMENTALES

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS