

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DEL BACHILLERATO
DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN ACADÉMICA

ÁREA DISCIPLINAR
MATEMÁTICAS Y CIENCIAS
EXPERIMENTALES

MÓDULO
MATEMÁTICAS, CUERPO HUMANO Y BIODIVERSIDAD

PROGRAMA DE ESTUDIOS
TELEBACHILLERATO COMUNITARIO
CUARTO SEMESTRE



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

DGB

DATOS DEL MÓDULO

TIEMPO ASIGNADO AL SEMESTRE: **152 hrs.**

CRÉDITOS: **15**

MEDIACIÓN DOCENTE
(MD)

96 hrs.

ESTUDIO INDEPENDIENTE
(EI)

56 hrs.

ÁREA DISCIPLINAR:

**MATEMÁTICAS Y
CIENCIAS
EXPERIMENTALES.**

COMPONENTE :

**DISCIPLINAR
BÁSICO.**

CONTENIDOS

	PÁGINA
Fundamentación.	4
Enfoque del módulo.	11
Estructura del módulo.	14
Unidad I. La perpetuación de las especies.	26
Unidad II. El cuerpo humano, una asombrosa máquina de vida.	31
Unidad III. El grito silencioso del planeta.	36
Anexo I. Orientaciones para la planeación.	43
Anexo II. Matriz de articulación de aprendizajes.	49
Bibliografía.	61
Créditos.	64
Directorio.	65

FUNDAMENTACIÓN

La Dirección General del Bachillerato en cumplimiento de su atribución para la determinación de los planes y programas de estudio para el Bachillerato General, así como en su función de coordinar académicamente el Telebachillerato Comunitario (TBC), presenta el programa de estudio “Matemáticas, cuerpo humano y biodiversidad”, correspondiente al cuarto semestre del área disciplinar de Matemáticas y Ciencias Experimentales.

El módulo “Matemáticas, cuerpo humano y biodiversidad” se apoya en el mapa curricular de la Dirección General del Bachillerato, y en los Programas de Estudio de Referencia del Componente Básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior de la Subsecretaría de Educación Media Superior, vinculando los ejes, componentes y contenidos centrales de las asignaturas de Matemáticas, Física, Química y Biología.

El TBC es un servicio educativo de Bachillerato General que organiza su plan curricular a partir de módulos interdisciplinarios que, de forma articulada, integran aprendizajes de dos o más asignaturas.

Los elementos que conforman este programa de estudios están fundamentados en el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior¹ de cada campo disciplinar, que integran los ejes, componentes y contenidos centrales, así como los aprendizajes esperados y contenidos específicos señalados para el Bachillerato General. **En el caso de los contenidos específicos, se consideran los conocimientos, las habilidades y las actitudes que las y los docentes deben desarrollar en el estudiantado.**

La visión modular del programa de estudio² permite que a partir de un problema eje, las y los estudiantes comprendan y apliquen aprendizajes de las diferentes disciplinas que integran el módulo para resolver la problemática planteada, requiere de su participación constante, ya que los ubica como los protagonistas de su aprendizaje, así como del trabajo grupal, de la aplicación del conocimiento a problemas vinculados con la realidad; por otra parte, favorece la investigación, la transversalidad

¹ SEP, 2017, *Planes de Estudio de Referencia del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*, SEP, México, 894 pp. <http://goo.gl/MChwHP> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

² Arbesú García, María Isabel, 1996, “El sistema modular Xochimilco” en Fuentes Hernández, César E. (editor), *El sistema modular, la UAM-X y la universidad pública*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X), México, pp. 9-25, <https://goo.gl/EnXZJm> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

Padilla Arias, Alberto, 2012, “El sistema modular de enseñanza: una alternativa curricular de educación superior universitaria en México” en *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 10, núm. 3, octubre-diciembre, México, pp. 71-98, <https://goo.gl/2R6Qj8> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

y la interdisciplinariedad. Con los módulos se sustituye la forma tradicional de enseñar por disciplinas en la que los saberes se analizan de manera separada. Esta estrategia implica priorizar la comprensión y la aplicación del conocimiento.

En este sentido, la práctica educativa que se requiere desarrollar es a partir de estrategias del aprendizaje situado tales como: **aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y análisis de casos**, entre otras. En el sistema modular el estudiantado funge como investigador y constructor de su aprendizaje, para lo cual las y los docentes son quienes deben ser concedores de su área disciplinar, diseñarán, guiarán y facilitarán estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan al alumnado conseguir el perfil de egreso de la EMS.

Bajo este enfoque se tendrá que impulsar al estudiantado hacia la práctica de métodos de aprendizaje tendientes a utilizar el conocimiento científico, humanístico y social para transformar su entorno, participar en la resolución de problemáticas del contexto, desarrollar seguridad personal, así como la capacidad para la búsqueda y selección de información con actitud crítica, independiente y responsable.

Para la implementación de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, el programa de estudios aporta elementos que pueden ser utilizados como punto de partida. De este modo, además del propósito general que constituye una explicación de la aspiración que orienta al quehacer educativo y que expresa los aspectos deseables o que se quieren conseguir, se cuenta con elementos como la enunciación de un problema eje, en torno al cual se sugiere plantear la problemática a tratar. El problema eje está expresado en términos generales con la intención de que cada docente pueda realizar la adecuación según las condiciones de la comunidad en que labora.

Cada módulo establece de manera explícita las competencias genéricas, disciplinares y habilidades socioemocionales (HSE)³ que deben impulsarse a fin de contribuir al perfil de egreso de la Educación Media Superior, al tiempo que da cumplimiento a la finalidad esencial del bachillerato que es “el desarrollo integral de los estudiantes, fomentando el desarrollo de valores, habilidades y competencias para mejorar su productividad y competitividad al insertarse en la vida económica; al tiempo que establece la necesidad de fortalecer el acceso y la permanencia en el sistema de enseñanza media superior, brindando una educación de calidad orientada al desarrollo de competencias”⁴. A la par, se consideran los objetivos del Bachillerato General que expresan las siguientes intenciones formativas: ofrecer una cultura general básica que comprenda aspectos de la ciencia, de las humanidades y de la técnica; a partir de la cual se adquieran los elementos fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos; proporcionar los saberes, los métodos, las técnicas y los lenguajes necesarios para ingresar a estudios superiores

³ Las 6 HSE de primer nivel de Construye T (que a su vez agrupan a 18 HSE de segundo nivel), serán secuenciadas a través de los seis semestres de la EMS, de tal forma que en cada uno de los semestres de EMS se dé prioridad a una de estas HSE. Secretaría de Educación Pública (SEP). *Las habilidades socioemocionales (HSE) en el nuevo modelo educativo: Incorporación al nuevo currículo de Educación Media Superior (EMS)*. México. http://www.construye-t.org.mx/resources/pdf/t-presenciales/PPT_SEP.pdf?v=1 [recuperado el 02 de mayo del 2019].

⁴ SEP, 2008, “Acuerdo no. 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional del Bachillerato”.

y desempeñarse en éstos de manera eficiente, a la vez que se desarrollan las habilidades y actitudes esenciales para la realización de una actividad productiva socialmente útil.

Aunado a ello, el presente programa de estudios incluye la mención de enfoques transversales, en virtud de que la Educación Media Superior debe favorecer la convivencia, el respeto a los derechos humanos y la responsabilidad social, el cuidado de las personas, el entendimiento del entorno, la protección del medio ambiente, la puesta en práctica de habilidades productivas para el desarrollo integral de los seres humanos. Los enfoques transversales según Figueroa de Katra⁵, enriquecen la labor formativa de manera tal que conectan y articulan los saberes de los distintos sectores de aprendizaje que dotan de sentido a los conocimientos disciplinares, con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno; buscan mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren sus dimensiones cognitivas y formativas, favoreciendo de esta forma una educación incluyente y con equidad. Dichos enfoques, que se verán concretados en las actividades de enseñanza-aprendizaje, deberán tener relación con los grupos de aprendizajes esperados desarrollados en las unidades que integran los módulos. Los enfoques transversales a desarrolla en el TBC son:

- **Enfoque transversal social:** abarca temas relacionados con la educación moral, cívica y para la paz (derechos humanos), equidad de género, interculturalidad, lenguaje no sexista, vialidad, temas propios de la comunidad, orientación al bien común, desarrollo de mi comunidad, educación financiera, entre otros.
- **Enfoque transversal ambiental:** con temáticas como el respeto a la naturaleza, uso racional de recursos naturales, reciclaje, desarrollo sustentable y sostenible.
- **Enfoque transversal de salud:** hace referencia a temas de educación integral en sexualidad, cuidado de la salud, drogadicción, habilidades socioemocionales, conocimiento integral del cuerpo humano, etc.
- **Enfoque transversal de habilidades lectoras:** integrados por temas tales como fomento a la lectura, literacidad, comprensión lectora, lecto-escritura, lectura de textos comunitarios o lenguas nativas.
- **Enfoque emprendedor:** desarrolla temas relacionados con el liderazgo, toma de decisiones, resolución de problemas y trabajo en equipo.

En el desarrollo de cada unidad de aprendizaje se incluye una serie de preguntas guía que tienen la intención de detonar la reflexión en torno a los aprendizajes previos, pero también despertar el interés y orientar **el proyecto formativo**.

⁵ Figueroa de Katra, Lyle, 2005, “Desarrollo curricular y transversalidad” en *Revista Internacional Educación Global*, vol. 9, Asociación Mexicana para la Educación Internacional, México, pp. 41-46.

<https://goo.gl/PFS9q2> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

Es importante mencionar que en el TBC la evaluación se entiende como un proceso continuo y fundamentalmente formativo que, enfrenta a las y los jóvenes bachilleres a retos del mundo real, que para resolverlos requieren aplicar conocimientos, habilidades y destrezas pertinentes y relevantes⁶. Evaluar una habilidad por separado o la retención de un hecho no refleja con eficacia las habilidades y aptitudes de las y los estudiantes. Para evaluar con precisión lo que una persona ha aprendido, el método utilizado debe considerar sus habilidades y aptitudes colectivas⁷. Entre las formas que puede adoptar la evaluación del aprendizaje y que deben impulsar las y los docentes del TBC, están la autoevaluación, que es cuando el propio estudiante evalúa su desempeño; la heteroevaluación, donde un agente externo es quien evalúa el desempeño; y la coevaluación, en la que el grupo implicado en el aprendizaje es quien se evalúa.

Como herramienta indispensable se requiere de la elaboración de un portafolio de evidencias que le permitirá al estudiantado y al personal docente una evaluación continua a lo largo del semestre y que constituirá el elemento central de la evaluación final del curso.

El programa de estudios aporta orientaciones para la evaluación, a través de una matriz de valoración para cada unidad -como se muestra en el ejemplo- que ayuda a determinar el nivel del logro o desempeño. En la columna “Criterio”, se establece un elemento de referencia, de los diversos que se pueden considerar y que se derivan de los aprendizajes esperados; para poder identificar los aspectos o criterios a evaluar hay que retomar los contenidos específicos, es decir, los conocimientos, las habilidades y las actitudes. Las demás columnas a la derecha establecen los niveles de logro o desempeño de cada uno de los criterios de acuerdo a una metodología centrada en la evaluación de competencias y un enfoque socioformativo, además, con base en los grados de desempeño de la taxonomía de Marzano. La matriz de evaluación identifica los niveles como: “Necesita mejorar”, indica que el alumno no logró alcanzar un mínimo satisfactorio; “Resolutivo”, un nivel de desempeño básico; “Autónomo”, un nivel de desempeño alto y suficiente para el perfil de egreso del Telebachillerato Comunitario; y “Estratégico”, un nivel de desempeño sobresaliente. La matriz de valoración que se ofrece aquí es una referencia, no es prescriptiva ni agota todos los criterios o aspectos que se puedan evaluar en cada una de las unidades. Carece de ponderación, porque busca orientar la práctica docente a una evaluación continua enfocada en las competencias, por lo que no debe reemplazar el diseño de instrumentos que las y los docentes realizan para evaluar a su estudiantado.

⁶ Guba, Egon y Lincoln, Ivonne citados en Dirección General de Bachillerato, 2011, *Lineamientos de evaluación del aprendizaje*, México, SEP, p. 40. <http://goo.gl/Q1szj8> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

⁷ *Idem*

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA
MATRIZ DE VALORACIÓN

CRITERIO	Necesita mejorar	Resolutivo	Autónomo	Estratégico
Demuestra compromiso en el trabajo colaborativo y cooperativo.	Trabaja por obligación y cumple con su actividad asignada de manera aislada.	Trabaja de forma cooperativa a través de acuerdos y respetando las aportaciones de los demás.	Trabaja de forma colaborativa y cooperativa respetando las ideas de los demás para lograr una meta común con la calidad esperada.	Trabaja de forma cooperativa y colaborativa mediante la autorregulación y la comunicación asertiva, respetando y articulando los puntos de vista de los demás, buscando la mejor calidad.
Interpreta modelos matemáticos en fenómenos biológicos.	Concibe una idea general de los patrones con ayuda del profesor.	Identifica patrones en la división celular, pero no es capaz de modelarlo.	Modela algebraicamente en la división celular, mostrando ejemplos.	Modela algebraica y gráficamente, además de explicar el comportamiento en la división celular a través de un trabajo metódico.
Explica el proceso de reproducción en los seres vivos.	Identifica empíricamente que los seres vivos se pueden reproducir.	Define los tipos de reproducción en los seres vivos, pero únicamente de manera conceptual.	Explica los procesos reproductivos como una característica de los seres vivos para perpetuar la especie.	Contrasta de forma objetiva las implicaciones negativas y positivas de la reproducción y sus procesos en su contexto.

Una premisa fundamental de la enseñanza en el TBC es ayudar a las y los estudiantes a convertirse en autónomos y más aún, en estratégicos. Es decir, que desarrollen la habilidad de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje (metacognición), y sean capaces del autoconocimiento y la autorregulación. Por lo anterior, en el TBC se establece una carga horaria para la mediación docente y para el estudio independiente.

Cortés Ortiz refiere al estudio independiente (EI) como el “proceso dirigido a la formación de un estudiante autónomo capaz de aprender a aprender; consiste en desarrollar habilidades para el estudio, establecer metas y objetivos educativos basados en el reconocimiento de las debilidades y fortalezas del individuo, mismas que responderán a las necesidades y expectativas de cada

uno”⁸. Es decir, el estudio independiente es un proceso que, con ayuda de las y los docentes, permitirá que las y los estudiantes desarrollen el autoconocimiento, la autorregulación para la toma de decisiones, la autonomía de pensamiento, de organización, de administración del tiempo y de los aprendizajes a lograr. Un aspecto fundamental para que el estudio independiente sea eficaz es la aplicación de técnicas de aprendizaje, que las y los docentes deben enseñar al estudiantado para aprender e integrar conocimientos.

El estudio independiente, como su nombre lo dice, **no requiere de la presencia del profesorado** y puede ser llevado a cabo de forma individual o en grupo como actividades adicionales a las desarrolladas en el aula, dentro o fuera del centro educativo. El tipo de actividades de aprendizaje que se diseñan para este fin orientan a la búsqueda de información, al aprendizaje de conceptos, a la preparación de trabajos, etc., que serán retomados en clase para aplicarlos en el desarrollo del proyecto, en el análisis del problema o del caso, como lo sugiere la metodología de la “clase invertida”⁹.

Para que las aspiraciones del TBC sean posibles, el **rol docente** dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, tiene un papel fundamental, como lo establece el Acuerdo Secretarial 447¹⁰, ya que es el profesorado quien facilita el proceso educativo al diseñar actividades significativas que promueven el desarrollo de las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes); propicia un ambiente de aprendizaje que favorece el desarrollo de habilidades socioemocionales del estudiantado, tales como la confianza, seguridad, autoestima, entre otras; utiliza estrategias para que el conocimiento adquirido se convierta en un estímulo para buscar nuevos y mayores retos de aprendizaje; fomenta el pensamiento crítico y reflexivo para que los educandos sean sujetos participativos en la sociedad democrática. A partir del contexto, planea actividades de aprendizaje que permitan la transversalidad entre las áreas de conocimiento, favoreciendo el uso de las herramientas tecnológicas de la información y la comunicación de las que se dispongan; así como el diseño de instrumentos de evaluación que atiendan al enfoque por competencias. En el Telebachillerato Comunitario, la intervención directa del profesorado con las y los estudiantes se identifica como mediación docente (MD).

Al ser tres los docentes que interactúan para la formación del estudiantado, el **trabajo colegiado** se convierte en una herramienta fundamental que les permitirá diseñar estrategias y actividades para afrontar no sólo los aspectos disciplinares, sino también aquellos psicopedagógicos y de convivencia a fin de potenciar los logros de las y los estudiantes en su papel como gestores autónomos de su propio aprendizaje, promoviendo la participación creativa de las nuevas generaciones en los

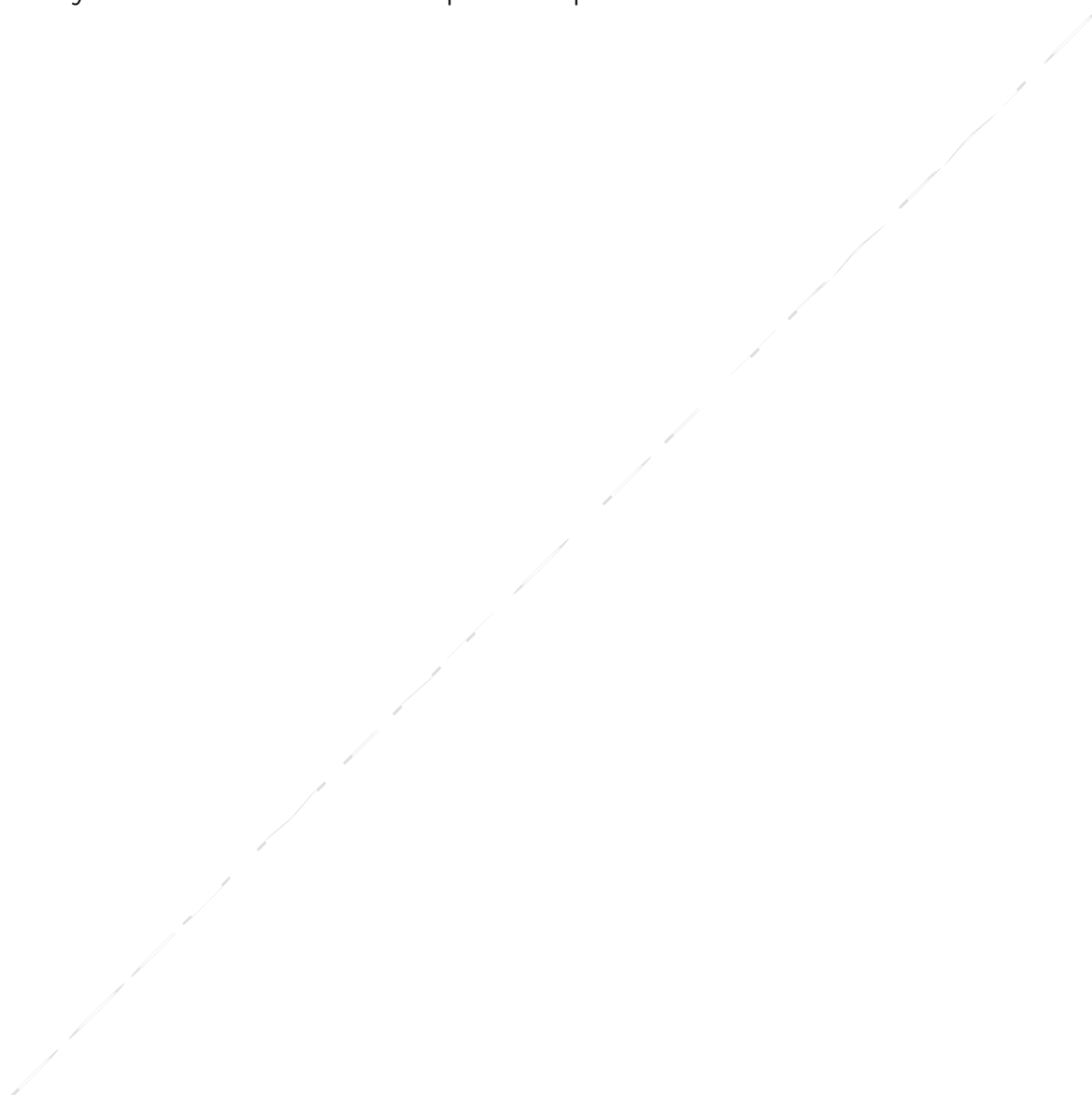
⁸ Cortés Ortiz, María del Rocío de los Ángeles, 2009, “La educación a distancia y el estudio independiente” en *Revista E-Formadores*, núm. 1, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), México, p. 3.

⁹ Clase invertida o *flipped classroom* constituye un modelo pedagógico en el que el aprendizaje se da fuera del aula, por ejemplo, en casa, biblioteca, sala de cómputo, etc. Este modelo impulsa el estudio independiente, al mismo tiempo que hace la enseñanza más dinámica y atractiva. Más información en <http://goo.gl/1GX2oM>

¹⁰ SEP, 2008, “Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada” en *Diario Oficial de la Federación*, 29 de octubre, t. DCLXI, no. 22, México, pp. 225-228.

<http://goo.gl/xW8stP> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

ámbitos social, laboral, cultural y económico, reforzar el proceso de formación de la personalidad, construir un espacio valioso para la adopción de valores y el desarrollo de actitudes positivas para la vida.



ENFOQUE DEL MÓDULO

En el módulo de “Matemáticas, cuerpo humano y biodiversidad”, las y los estudiantes pondrán en práctica aprendizajes de Matemáticas, Física, Química y Biología, al tiempo que desarrollan competencias genéricas y disciplinares de ambos campos.

El campo disciplinar de las Ciencias Experimentales en la Educación Media Superior (EMS), pretende que el “estudiantado conozca y aplique métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos, permitiendo la comprensión racional de su entorno a partir de estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, los cuales les serán útiles a lo largo de la vida para el desarrollo de acciones responsables hacia el ambiente y hacia sí mismo.”¹¹

Por otro lado, el campo disciplinar de las Matemáticas pretende que las y los estudiantes desarrollen el pensamiento matemático y “no simplemente se concreten a resolver cierto tipo de problemas a partir de la repetición de procedimientos establecidos.”¹²

“En las clases de ciencias, tanto sociales como experimentales, se estudian diversos fenómenos que involucran la comprensión de conceptos como: procesos de cambio, crecimiento y decrecimiento o de estados estacionarios, con la intención de analizar patrones de comportamiento y, de este modo, estar en condiciones de inferir o predecir, en la medida de lo posible el desenlace de los fenómenos.”¹³

Relacionar el aprendizaje de las Matemáticas con el de las ciencias, en este caso con las ciencias experimentales, específicamente Física, Química y Biología, favorecerá en el estudiantado “el uso del pensamiento lógico y matemático, así como la práctica de los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. Desarrollar argumentos, evaluar objetivos, resolver problemas, elaborar y justificar conclusiones y desarrollar innovaciones.”¹⁴

El Módulo “Matemáticas, cuerpo humano y biodiversidad”, como su nombre lo indica orienta a la comprensión de fenómenos químico-biológicos que llevarán a las y los estudiantes a identificar la presencia de la Biología, la Química, Física y las

¹¹ SEP, 2016, *Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria 2016*, SEP, México, p. 314

¹² *Ibid.*, p. 302

¹³ SEP, 2016, Nuevo currículo de la Educación Media Superior. Campo disciplinar de Matemáticas, Bachillerato General, México, Pág. 82

¹⁴ SEP, 2017. *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Educar para la libertad y la creatividad. Perfil de egreso del estudiante al término de cada nivel educativo*. México, p. 49.

Matemáticas en su contexto inmediato como parte fundamental de insumos y procesos que hacen posible el trabajo en su comunidad a partir del estudio de conceptos fundamentales de estas disciplinas.

Una estrategia tradicionalmente utilizada para la enseñanza y evaluación de las Matemáticas, Física, Biología y Química es la resolución de problemas, sin embargo, para el presente módulo este concepto tiene un alcance distinto. En la matriz de valoración se incluye el criterio que hace referencia a la *resolución de problemas* pero con la siguiente consideración: un problema “es una tarea difícil para el individuo que está tratando de hacerla y que además debe ser un *impasse* intelectual y no solamente en un nivel operacional o de cálculo.”¹⁵ Puesto que surge la necesidad de, “buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata.”¹⁶ Es decir, es la situación de aprendizaje contextualizado que implica dificultades intelectuales para el estudiantado y ante las cuales deben buscar posibles formas de solución. Por lo tanto, la *resolución de problemas* como actividad de toda la vida, consiste en encontrar una respuesta pertinente a los requerimientos planteados. Esta estrategia didáctica requiere de un análisis más profundo por parte del estudiante con relación a la aplicación de las matemáticas y las ciencias en su vida cotidiana.

La “Unidad I. La perpetuación de las especies”, tiene como propósito que las y los estudiantes expliquen la reproducción de los seres vivos para favorecer la conciencia social ante la diversidad de su entorno. Las preguntas guía que constituyen el punto de partida para detonar el proceso de aprendizaje que se pretende lograr en la unidad son: ¿Todos los seres vivos nos reproducimos de la misma forma? ¿Por qué los hijos se parecen a sus padres? ¿Por qué no eres igual que otra persona? ¿Se pueden formar órganos como el corazón y los pulmones a partir de una misma célula?

Algunos de los aprendizajes esperados en esta unidad son:

- Comprende los tipos de reproducción de los seres vivos y características de las clasificaciones.
- Reconoce los componentes morfológicos y bioquímicos de los procesos reproductivos.
- Reconoce las sucesiones geométricas en la reproducción de los seres vivos.

En la “Unidad II. El cuerpo humano, una asombrosa máquina de vida”, el alumnado distinguirá la morfología y fisiología de los aparatos y sistemas, con la ayuda de herramientas matemáticas y procesos bioquímicos para valorar el funcionamiento de su cuerpo. Las interrogantes que constituyen el punto de partida para el proceso de aprendizaje que se pretende lograr en la unidad son: ¿Por qué el cuerpo humano se asemeja a una máquina? ¿Por qué se originan los calambres? ¿Qué procesos te hacen “sentir mariposas” en el estómago? ¿Puede la hormona “ganarle” a la neurona? ¿Por qué “se pone la piel de gallina”?

¹⁵ Schoenfeld, A.H., 1985, *Mathematical Problem Solving*, Academic Press, New York.

¹⁶ Cortes, M., & Galindo, N., 2007, *El modelo de Polya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida*, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia, pp. 22-23.

Los aprendizajes que se desarrollarán en esta unidad, entre otros son:

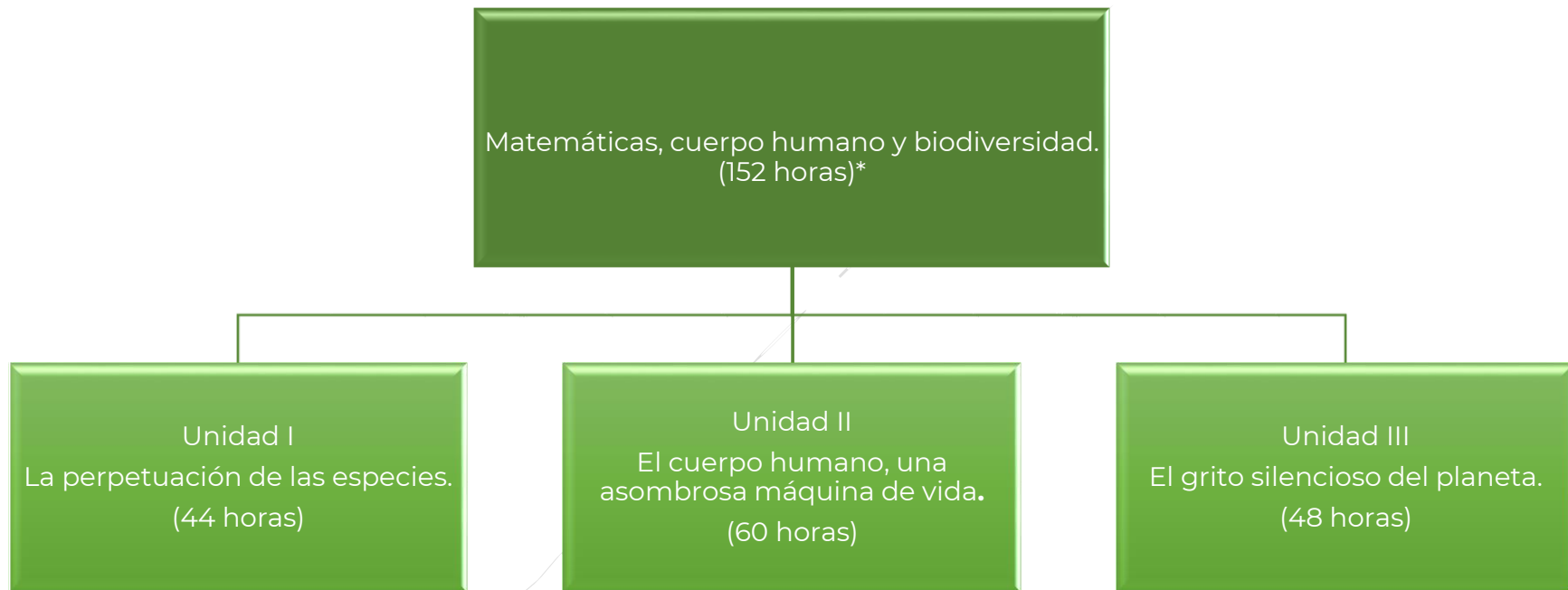
- Analiza los componentes morfológicos, fisiológicos y bioquímicos de los sistemas y aparatos del cuerpo humano.
- Relaciona la cantidad de sustancia que se consume y se forma en una reacción química correspondiente.
- Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función.

En la “Unidad III. El grito silencioso del planeta”, las y los estudiantes examinarán las consecuencias ambientales asociadas a actividades antropogénicas, mediante la correlación entre la estructura y propiedades de las sustancias de uso común para favorecer una conciencia social. Para ello, las preguntas guía que constituyen el punto de partida para detonar el proceso de aprendizaje que se pretende lograr son: ¿Cuáles son las consecuencias de utilizar productos desechables? ¿Realmente venimos del mono? La tierra está enferma, ¿podemos salvarla? ¿Por qué el agua y el aceite no se mezclan?

Algunos aprendizajes a desarrollar en la unidad son:

- Identifica y comprende las diferencias entre sustancias y mezclas, así como su concentración, la utilidad y prevalencia en los sistemas biológicos y en el entorno.
- Expone y ejemplifica la importancia del petróleo y sus derivados para la generación de nuevos compuestos, la industria, la economía y la vida diaria.
- Encuentra en forma aproximada los máximos, mínimos y las inflexiones de una gráfica para funciones polinomiales y trigonométricas.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO



* El total de horas incluye la mediación docente (MD) y estudio independiente (EI). (pág. 2)

PROPÓSITO GENERAL DEL MÓDULO

Al finalizar el módulo, las y los estudiantes examinan el funcionamiento del cuerpo humano, la evolución, la biodiversidad y la contaminación antropogénica, con apoyo de modelos biológicos y matemáticos que explican estructuras y procesos bioquímicos involucrados para favorecer la conciencia social del estudiante.

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS	CLAVE	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	CLAVE
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		Matemáticas	
1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.	CG1.1	1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.	CDBM1
1.2 Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.	CG1.2	2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.	CDBM2
1.3 Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.	CG1.3	3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.	CDBM3

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS	CLAVE	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	CLAVE
1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.	CG1.4	4. Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.	CDBM4
1.5 Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.	CG1.5	5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.	CDBM5
1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.	CG1.6	8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.	CDBM8
3. Elige y practica estilos de vida saludables		Ciencias Experimentales	
3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.	CG3.2	1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.	CDBE1
Se expresa y comunica. 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.		2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.	CDBE2
4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.	CG4.1	4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico,	CDBE4

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS	CLAVE	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	CLAVE
		consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.	
4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.	CG4.5	6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.	CDBE6
Piensa crítica y reflexivamente. 5.Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.		7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.	CDBE7
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	CG5.1	9. Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos.	CDBE9
5.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.	CG5.2	11. Analiza las leyes generales que rigen el funcionamiento del medio físico y valora las acciones humanas de impacto ambiental.	CDBE11
5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	CG5.3	12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.	CDBE12
5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	CG5.4	13. Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos.	CDBE13
5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	CG5.6	14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.	CDBE14

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS	CLAVE	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	CLAVE
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.			
6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.	CG6.1		
6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.	CG6.2		
6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	CG6.3		
6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	CG6.4		
Aprende de forma autónoma			
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.			
7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.	CG7.2		

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS	CLAVE	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	CLAVE
7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.	CG7.3		
Trabaja en forma colaborativa. 8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.			
8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.	CG8.1		
8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.	CG8.2		
8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.	CG8.3		
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			
9.2 Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.	CG9.2		

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS	CLAVE	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	CLAVE
9.4 Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.	CG9.4		
9.5 Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.	CG9.5		
9.6 Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.	CG9.6		
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.			
10.1 Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.	CG10.1		
10.3 Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.	CG10.3		
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.			

COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ATRIBUTOS	CLAVE	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	CLAVE
11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.	CG11.1		
11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.	CG11.2		
11.3 Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.	CG11.3		

HABILIDAD SOCIOEMOCIONAL

- Colaboración

APRENDIZAJES CLAVE		
EJE	COMPONENTE	CONTENIDO CENTRAL
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Reproducción y continuidad de los sistemas vivos en el tiempo.	Emulando la naturaleza biológica en el laboratorio. Aparatos y sistemas del cuerpo humano. Flujos de materia y de energía en los escenarios de la vida. La biodiversidad: resultado de la evolución.
	Estructura, propiedades y función de los sistemas vivos.	¿Qué fue primero, el huevo o la gallina? ¡Ninguno!
	Comportamiento e interacción de los sistemas químicos.	Cinética química ¿Por qué algunas reacciones ocurren casi instantáneamente, mientras que otras pueden tardar años?
	Naturaleza química del mundo que nos rodea.	La síntesis química y la diversidad de los nuevos materiales. ¿Existe un compuesto natural que supere al plástico?
Expresión experimental del pensamiento matemático.	Sistemas e interacciones de flujos de carga.	Electricidad en los seres vivos.
Utiliza escalas y magnitudes para registrar y sistematizar información en la ciencia.	Cuantificación y medición de sucesos o procesos en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Cuantificación en las reacciones químicas: ¿Cómo contamos lo que no podemos ver?

Distingue la estructura y organización de los componentes naturales del Planeta.	Propiedades de la materia que permiten caracterizarla.	Semejanzas y diferencias de los materiales de antes y de ahora, y como serán los de mañana.
Explica la estructura y organización de los componentes naturales del Planeta.	Propiedades de la materia que permiten caracterizarla	Estructura y composición de la materia.
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Comportamiento e interacción de los sistemas químicos.	Modelos de ácido base: ¿Por qué algunas sustancias son corrosivas? La energía en las reacciones químicas.
Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: Elementos del Cálculo.	Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición. Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales. Usos de la derivada en diversas situaciones contextuales. Tratamiento intuitivo: numérico, visual y algebraico de los límites. Tratamiento del cambio y la variación: estrategias variacionales.

Graficación de funciones por diversos métodos.
Introducción a las funciones continuas y a la derivada como una función.
Criterios de optimización: criterios de localización para máximos y mínimos de funciones.

PROBLEMA EJE	ENFOQUES TRANSVERSALES
<p>¿Qué consecuencias tiene el crecimiento acelerado de la población de los seres humanos en torno a nuestro planeta?</p>	<p>Interculturalidad. Desarrollo de mi comunidad. Respeto a la naturaleza. Comprensión lectora. Lecto-escritura. Conocimiento integral del cuerpo humano.</p>

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS
<p>Aprendizaje basado en proyectos. Aprendizaje basado en problemas. Análisis de casos. Metodología constructivista de Kolb.</p>

UNIDADES DE APRENDIZAJE QUE INTEGRAN EL MÓDULO

Unidad I. La perpetuación de las especies.

Unidad II. El cuerpo humano, una asombrosa máquina de vida.

Unidad III. El grito silencioso del planeta.

DESARROLLO DE UNIDADES

UNIDAD DE APRENDIZAJE

I

NOMBRE DE LA UNIDAD	MD	EI
La perpetuación de las especies.	26	18

COMPETENCIAS GENÉRICAS	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	HABILIDAD SOCIEMOCIONAL
CG4.1, CG4.5, CG5.1, CG5.2, CG5.3, CG5.4, CG5.6, CG6.1, CG6.2, CG6.3, CG6.4, CG7.2, CG7.3, CG8.1, CG8.2, CG8.3, CG9.2, CG10.1, CG10.3.	CDBE2, CDBE6, CDBE7, CDBE9, CDBE13, CDBM1, CDBM2, CDBM3, CDBM4.	<ul style="list-style-type: none"> Colaboración

PROPÓSITO DE LA UNIDAD

Al finalizar la unidad, las y los estudiantes explican la reproducción de los seres vivos a través de la forma y funcionamiento de las estructuras fundamentales asociadas, favoreciendo la conciencia social ante la diversidad de su entorno.

PREGUNTA (S) GUÍA

¿Todos los seres vivos nos reproducimos de la misma forma?

¿Por qué los hijos se parecen a sus padres?

¿Por qué no eres igual a otra persona?

¿Se pueden formar órganos como el corazón y los pulmones a partir de una misma célula?

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Comprende los tipos de reproducción de los seres vivos y características de las clasificaciones.
- Reconoce los componentes morfológicos y bioquímicos de los procesos reproductivos.
- Identifica los procesos de diferenciación y de especialización celular.
- Ejemplifica a través de prototipos la diferenciación celular.
- Identifica los diferentes mecanismos de comunicación celular.
- Comprende las consecuencias biológicas, éticas y sociales de la herencia, variación y modificación genética de los organismos.
- Reconoce las sucesiones geométricas en la reproducción de los seres vivos.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<p>Tipos de reproducción en los seres vivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexual (interna y externas). • Asexual (clasificación). <p>ADN y los tipos de ARN. CHONPS. Organelos celulares. Mitosis y meiosis. Etapas del desarrollo embrionario. Tipos de comunicación celular.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Endocrina. • Paracrina. • Autocrina. • Yuxtacrina. • Nerviosa. • Neurocrina. <p>Herencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendeliana. • Postmendeliana. • Teoría cromosómica. <p>Variación genética.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anomalías cromosómicas. <p>Modificación genética. Sucesiones geométricas.</p>	<p>Diferencia entre la reproducción sexual y asexual en los seres vivos.</p> <p>Identifica en su contexto los organismos que se reproducen asexual y sexualmente.</p> <p>Reconoce los ácidos nucleicos como macromoléculas fundamentales en la reproducción de los seres vivos.</p> <p>Identifica los componentes y procesos morfológicos y bioquímicos en el desarrollo reproductivo.</p> <p>Identifica sucesiones geométricas en organismos simples que se reproducen por división celular.</p> <p>Contrasta las implicaciones biológicas, éticas y sociales de la herencia, variación y modificación genética de los organismos.</p>	<p>Expresa de manera crítica sus ideas y muestra respeto por las demás opiniones.</p> <p>Favorece la generación de ambientes incluyentes.</p> <p>Se conduce favoreciendo un comportamiento benéfico socialmente.</p> <p>Reconoce y acepta la diversidad de su contexto.</p> <p>Demuestra una conciencia social ante situaciones de su entorno.</p> <p>Muestra tolerancia ante la diversidad de problemas sociales.</p>

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA
MATRIZ DE VALORACIÓN

CRITERIO	Necesita mejorar	Resolutivo	Autónomo	Estratégico
Demuestra compromiso en el trabajo colaborativo y cooperativo.	Trabaja por obligación y cumple con su actividad asignada de manera aislada.	Trabaja de forma cooperativa a través de acuerdos y respetando las aportaciones de los demás.	Trabaja de forma colaborativa y cooperativa respetando las ideas de los demás para lograr una meta común con la calidad esperada.	Trabaja de forma cooperativa y colaborativa mediante la autorregulación y la comunicación asertiva, respetando y articulando los puntos de vista de los demás, buscando la mejor calidad.
Interpreta modelos matemáticos en fenómenos biológicos.	Concibe una idea general de los patrones con ayuda del profesor.	Identifica patrones en la división celular, pero no es capaz de modelarlo.	Modela algebraicamente en la división celular, mostrando ejemplos.	Modela algebraica y gráficamente, además de explicar el comportamiento en la división celular a través de un trabajo metódico.
Explica el proceso de reproducción en los seres vivos.	Identifica empíricamente que los seres vivos se pueden reproducir.	Define los tipos de reproducción en los seres vivos, pero únicamente de manera conceptual.	Explica los procesos reproductivos como una característica de los seres vivos para perpetuar la especie.	Contrasta de forma objetiva las implicaciones negativas y positivas de la reproducción y sus procesos en su contexto.
Se muestra sensible y respetuoso ante la diversidad genética en su entorno.	Reconoce la existencia de la diversidad genética, pero no muestra empatía.	Identifica la diversidad genética en su contexto y es respetuoso.	Explica la diversidad como resultado de la variabilidad genética y se muestra sensible y respetuoso.	Promueve ambientes incluyentes ante la variabilidad genética de su entorno.
Respeto a la diversidad	Demuestra nulo respeto por la diversidad de su entorno.	Demuestra poco respeto por la diversidad de su entorno.	Reconoce y acepta de manera respetuosa la diversidad de su entorno.	Reconoce y acepta de manera respetuosa la diversidad de su entorno, mostrando tolerancia ante problemas sociales.

FUENTES DE CONSULTA BÁSICA

- Garrido, M. (2015). Matemáticas II. Secretaría de Educación Pública, México, 476pp.
- Garrido, M. (2015). Matemáticas IV. Secretaría de Educación Pública, México, 315pp.
- González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). Química II. Secretaría de Educación Pública, México, 331pp.
- González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). Biología II. Secretaría de Educación Pública, México, 219pp.
- Salazar, R. (2015). Física I. Secretaría de Educación Pública, México, 267pp.
- Garrido, M. (2015). Matemáticas II. Secretaría de Educación Pública, México, 476pp.

FUENTES DE CONSULTA COMPLEMENTARIA

- Castellan, G. (1987). Físicoquímica. México: Pearson Educación, 1080pp.
- Crockford, H.D. y Knight, S. (1993). Fundamentos de Físicoquímica. Compañía editorial continental. México, D. F., 459pp.
- De Barbará, M. (1989). Introducción a la Biología. Ediciones Omega. Barcelona, España, 476pp.
- Machin, D. (1976). Introducción a la Biomatemática. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 168pp.
- Manuzio, G. (1975). Introducción Matemática a la Física para la Biología y la Medicina. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 220pp.
- Barnett, R. (1990). Matemáticas IV. Funciones. McGRAW-HILL. Naucalpan, México, 536pp.
- Galicia, M. y Chamorro, M. (2012). Biología 2. Editorial Nueva Imagen. México, D.F., 216pp.
- Granados, A, Landa, M., Beristaín, B., Domínguez, M. y Gallegos, G. (2012). Química 2. Editorial Nueva Imagen. México, D.F., 248pp.
- Benadero, A., & Gomis, J. (2005). Laboratorio de biología-geología. San Vicente (Alicante), Club Universitario, 180pp.
- Mosso, L., & Tedesco, S. (2009). Biología. Itzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Editorial Maipue, 184pp.
- Mosso, L., & Tedesco, S. (2010). Biología III. Itzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Editorial Maipue, 191pp.

UNIDAD DE APRENDIZAJE

II

NOMBRE DE LA UNIDAD	MD	EI
El cuerpo humano, una asombrosa máquina de vida.	40	20

COMPETENCIAS GENÉRICAS	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	HABILIDAD SOCIEMOCIONAL
CG1.1, CG1.2, CG1.3, CG3.2, CG4.1, CG4.5, CG5.1, CG5.2, CG5.3, CG5.6, CG6.1, CG6.2, CG6.3, CG6.4, CG7.3, CG8.1, CG8.2, CG8.3.	CDBE4, CDBE6, CDBE9, CDBE12, CDBE13, CDBE14, CDBM1, CDBM3, CDBM4, CDBM5, CDBM8.	<ul style="list-style-type: none"> Colaboración

PROPÓSITO DE LA UNIDAD	PREGUNTA (S) GUÍA
Al finalizar la unidad, el estudiantado distingue la morfología y fisiología de los aparatos y sistemas del cuerpo humano, con la ayuda de herramientas matemáticas y procesos bioquímicos para valorar el funcionamiento de su cuerpo.	<p>¿Por qué el cuerpo humano se asemeja a una máquina?</p> <p>¿Por qué se originan los calambres?</p> <p>¿Qué procesos bioquímicos te hacen “sentir mariposas” en el estómago?</p> <p>¿Puede la hormona “ganarle” a la neurona?</p> <p>¿Por qué “se pone la piel de gallina”?</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS

- Analiza los componentes morfológicos, fisiológicos y bioquímicos de los sistemas y aparatos del cuerpo humano.
- Identifica los tipos de reacciones químicas en los aparatos y sistemas que constituyen al ser humano.
- Identifica y reconoce procesos de síntesis química de importancia cotidiana.
- Identifica la importancia de contar partículas y su relación con la masa en las reacciones metabólicas.
- Relaciona la cantidad de sustancia que se consume y se forma en una reacción química correspondiente.
- Comprende el significado de la cantidad de sustancia y su unidad: el mol.
- Construye analogías que le permiten entender y explicar la relación entre el número de avogadro y la masa de grupos de átomos y de moléculas.
- Comprende el funcionamiento de los catalizadores y su importancia en los sistemas del cuerpo humano.
- 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.
- Reconoce o infiere que aún dentro de los seres vivos existen fenómenos eléctricos.
- Identifica que el fenómeno eléctrico más importante en los seres vivos se encuentra en el sistema nervioso de los animales.
- Atribuye propiedades eléctricas al funcionamiento del impulso nervioso en los seres vivos.
- Modela con un circuito de corriente directa la trasmisión y conducción del impulso nervioso.
- Compara la velocidad de trasmisión de la corriente en un circuito con la del impulso nervioso.
- Utiliza las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio.
- Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<p>Niveles de organización del cuerpo humano.</p> <p>Componentes y funciones de los aparatos y sistemas del cuerpo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema tegumentario. • Sistema muscular. • Sistema esquelético. • Sistema circulatorio. • Sistema nervioso. • Sistema glandular. • Sistema urinario. • Aparato digestivo. • Aparato respiratorio. • Aparato reproductor. <p>Tipos de reacciones químicas.</p> <p>Estequiometría.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mol. • Masa molar. • Número de Avogadro. • Número de moléculas. • Reactivo limitante. • Reactivo en exceso. <p>Catalizadores.</p> <p>Apoptosis.</p> <p>Potencial de acción en el sistema nervioso.</p> <p>Funciones trascendentes.</p>	<p>Jerarquiza los niveles de organización del cuerpo humano.</p> <p>Reconoce la estructura de los aparatos y sistemas que conforman el cuerpo humano.</p> <p>Analiza el funcionamiento de los aparatos y sistemas en el cuerpo humano.</p> <p>Clasifica las reacciones bioquímicas involucradas en el funcionamiento de los aparatos y sistemas.</p> <p>Estima a través de cálculos estequiométricos, la cantidad de materia presente en los procesos metabólicos.</p> <p>Explica el impulso nervioso mediante los procesos electroquímicos.</p> <p>Explica los procesos bioquímicos mediante funciones trascendentes.</p>	<p>Se comunica de manera asertiva y empática.</p> <p>Identifica lo que siente él y lo que sienten los demás.</p> <p>Controla sus impulsos ante situaciones de presión o conflicto.</p> <p>Resuelve situaciones de manera creativa.</p> <p>Se relaciona con los semejantes de forma colaborativa, mostrando disposición al trabajo metódico y organizado.</p>

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA
MATRIZ DE VALORACIÓN

CRITERIO	Necesita mejorar	Resolutivo	Autónomo	Estratégico
Demuestra compromiso en el trabajo colaborativo y cooperativo.	Trabaja por obligación y cumple con su actividad asignada de manera aislada.	Trabaja de forma cooperativa a través de acuerdos y respetando las aportaciones de los demás.	Trabaja de forma colaborativa y cooperativa respetando las ideas de los demás para lograr una meta común con la calidad esperada.	Trabaja de forma cooperativa y colaborativa mediante la autorregulación y la comunicación asertiva, respetando y articulando los puntos de vista de los demás, buscando la mejor calidad.
Interpreta modelos gráficos en procesos bioquímicos.	Observa la gráfica de un proceso bioquímico interpretándola con ayuda del profesor.	Reconoce las variables asociadas en el gráfico sobre los procesos bioquímicos.	Construye e interpreta las gráficas asociadas a los procesos bioquímicos.	Infiere el comportamiento de los procesos bioquímicos al analizar los modelos gráficos y toma conciencia de sus implicaciones.
Diferencia la estructura y el funcionamiento de los sistemas que integran el cuerpo humano.	Identifica los sistemas del cuerpo humano, pero no es capaz de describir su funcionamiento.	Reconoce de manera aislada la estructura y el funcionamiento de los sistemas del cuerpo humano.	Reconoce la estructura y el funcionamiento de los sistemas, así como su interrelación en el cuerpo humano.	Valora el adecuado funcionamiento del cuerpo para promover estilos de vida saludable.
Estima cálculos estequiométricos	Realiza cálculos estequiométricos solo con ayuda del profesor.	Realiza cálculos estequiométricos sencillos.	Realiza cálculos estequiométricos complejos, siguiendo el procedimiento general.	Realiza cálculos estequiométricos complejos, siguiendo el procedimiento general y argumentando los resultados.
Genera ambientes de colaboración en el aula.	Muestra dificultad al integrarse en las actividades escolares.	Respeto acuerdos de convivencia y colaboración para generar un ambiente escolar positivo.	Propone acuerdos para una sana convivencia escolar que facilitan la colaboración y el respeto de los miembros de la comunidad estudiantil.	Promueve la participación colaborativa a través de una comunicación asertiva, generando ambientes de trabajo que favorecen al rendimiento escolar.

FUENTES DE CONSULTA BÁSICA

- Garrido, M. (2015). Matemáticas II. Secretaría de Educación Pública, México, 476pp.
Garrido, M. (2015). Matemáticas IV. Secretaría de Educación Pública, México, 315pp.
González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). Química II. Secretaría de Educación Pública, México, 331pp.
González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). Biología II. Secretaría de Educación Pública, México, 219pp.
Salazar, R. (2015). Física I. Secretaría de Educación Pública, México, 267pp.

FUENTES DE CONSULTA COMPLEMENTARIA

- Castellan, G. (1987). Fisicoquímica. México: Pearson Educación, 1080pp.
Crockford, H.D. y Knight, S. (1993). Fundamentos de Fisicoquímica. Compañía editorial continental. México, D. F., 459pp.
De Barbará, M. (1989). Introducción a la Biología. Ediciones Omega. Barcelona, España, 476pp.
Machin, D. (1976). Introducción a la Biomatemática. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 168pp.
Manuzio, G. (1975). Introducción Matemática a la Física para la Biología y la Medicina. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 220pp.
Barnett, R. (1990). Matemáticas IV. Funciones. McGRAW-HILL. Naucalpan, México, 536pp.
Galicía, M. y Chamorro, M. (2012). Biología 2. Editorial Nueva Imagen. México, D.F., 216pp.
Granados, A, Landa, M., Beristaín, B., Domínguez, M. y Gallegos, G. (2012). Química 2. Editorial Nueva Imagen. México, D.F., 248pp.
Benadero, A., & Gomis, J. (2005). Laboratorio de biología-geología. San Vicente (Alicante), Club Universitario, 180pp.
Mosso, L., & Tedesco, S. (2009). Biología. Ituzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Editorial Maipue, 184pp.
Mosso, L., & Tedesco, S. (2010). Biología III. Ituzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Editorial Maipue, 191pp.

UNIDAD DE APRENDIZAJE

III

NOMBRE DE LA UNIDAD	MD	EI
El grito silencioso del planeta.	30	18

COMPETENCIAS GENÉRICAS	COMPETENCIAS DISCIPLINARES	HABILIDAD SOCIOEMOCIONAL
CG1.1, CG1.4, CG1.5, CG1.6, CG3.2, CG4.1, CG4.5, CG5.1, CG5.2, CG5.3, CG6.1, CG6.2, CG6.3, CG6.4, CG7.3, CG8.1, CG8.3, CG9.4, CG9.5, CG9.6, CG11.1, CG11.2, CG11.3.	CDBE1, CDBE2, CDBE4, CDBE6, CDBE9, CDBE11, CDBE13, CDBM1, CDBM2, CDBM3, CDBM4, CDBM5, CDBM8.	<ul style="list-style-type: none"> Colaboración

PROPÓSITO DE LA UNIDAD	PREGUNTA (S) GUÍA
Al finalizar la unidad, el alumnado examina las consecuencias ambientales asociadas a las actividades antropogénicas, mediante la correlación entre la estructura y propiedades de las sustancias químicas de uso común, para favorecer una conciencia social.	<p>¿Cuáles son las consecuencias de utilizar productos desechables?</p> <p>¿Realmente venimos del mono?</p> <p>La tierra está enferma, ¿podemos salvarla?</p> <p>¿Por qué el agua y el aceite no se mezclan?</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS

Identifica y comprende las diferencias entre sustancias y mezclas, así como su concentración, la utilidad y prevalencia en los sistemas biológicos y en el entorno.

Resuelve problemas de reacciones químicas a través de escribir las fórmulas químicas con la composición en masa de los compuestos que representan.

Explica los beneficios, riesgos y contaminación ambiental derivados del uso de disoluciones cotidianas.

Expone y ejemplifica que los usos que se les da a las sustancias: mezclas, monómeros, polímeros y macromoléculas (naturales y sintéticas) están relacionadas con sus propiedades.

Identifica los alótropos como elementos (oxígeno, carbono etc.).

Comprende el fenómeno de hibridación y formación de enlaces sencillos, dobles y triples mediante orbitales sigma y pi para formar cadenas lineales y cíclicas.

Reconoce la importancia de la ionización como proceso mediante el cual se forman iones y su aplicación en la industria química.

Diferencia el fenómeno de lluvia ácida de otros contaminantes ambientales y comprende sus efectos.

Identifica el flujo de materia y la energía en los organismos y su entorno.

Distingue y caracteriza las reacciones endotérmicas y exotérmicas que ocurren en su entorno, así como su utilidad.

Identifica la combustión como una reacción química en la que una sustancia se combina con oxígeno, liberando energía.

Expone y ejemplifica la importancia del petróleo y sus derivados para la generación de nuevos compuestos, la industria, la economía y la vida diaria.

Identifica alguno de los equilibrios dinámicos en nuestro entorno.

Identifica la importancia para la vida del efecto invernadero en el planeta y entender los motivos.

Explica y ejemplifica el concepto de rapidez de reacción, los factores que intervienen y modifican dicha rapidez, explicando su influencia.

Comprende el proceso evolutivo como un hecho comprobable y que puede ser representado a través de modelos.

Problematiza procesos de diversificación basándose en modelos evolutivos.

Reconoce el valor sociocultural de la biodiversidad.

Encuentra en forma aproximada los máximos, mínimos y las inflexiones de una gráfica para funciones polinomiales y trigonométricas.

Opera algebraica y aritméticamente las funciones polinomiales básicas, así como su representación e interpretación gráfica.

Determina algebraica y visualmente las asíntotas de las funciones racionales básicas.

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<p>Clasificación de la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustancias puras. • Mezclas. <p>Leyes ponderales.</p> <p>Sistemas dispersos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coloides. • Soluciones. • Suspensiones. <p>Métodos de separación de mezclas.</p> <p>Tipos de concentración cualitativa y cuantitativa.</p> <p>Propiedades del carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración electrónica. • Hibridación de enlace. • Geometría molecular. <p>Alótropos.</p> <p>Hidrocarburos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características. • Propiedades físicas y químicas. • Nomenclatura. 	<p>Diferencia las mezclas homogéneas y heterogéneas que se encuentran en el entorno.</p> <p>Identifica el método adecuado para separación de mezclas en diferentes sistemas.</p> <p>Calcula las concentraciones en soluciones de uso cotidiano.</p> <p>Reconoce la importancia del carbono como elemento fundamental de las moléculas orgánicas e inorgánicas.</p> <p>Identifica la importancia económica, ambiental y social de los hidrocarburos.</p> <p>Emplea las funciones racionales para el análisis del comportamiento de la contaminación ambiental.</p> <p>Utiliza modelos matemáticos de funciones algebraicas en el análisis de producción y/o consumo de los hidrocarburos.</p> <p>Explica la diferencia entre ácidos y bases, así como sus aplicaciones industriales y ambientales.</p>	<p>Identifica sus valores y otros aspectos de su contexto e historia personal.</p> <p>Expresa sus ideas con confianza en sí mismo.</p> <p>Toma decisiones de manera responsable.</p> <p>Reflexiona las consecuencias de sus actos.</p> <p>Muestra tolerancia ante la diversidad de problemas ambientales y sociales.</p> <p>Muestra empatía con sus pares favoreciendo una postura con conciencia social y ambiental en su manera de relacionarse.</p> <p>Asume una postura crítica y reflexiva.</p> <p>Escucha y respeta diferentes puntos de vista promoviendo el bien común.</p> <p>Resuelve situaciones de forma creativa y organizada.</p> <p>Reconoce y respeta la biodiversidad en su contexto.</p>

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<ul style="list-style-type: none"> • Petróleo, derivados e implicaciones. <p>Grupos funcionales.</p> <p>Polímeros y monómeros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturales y sintéticos. • Formación. • importancia. <p>Ácidos y bases.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teorías. • Medición de pH. • Reacciones de neutralización. • Aplicaciones. <p>Cinética Química.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio químico. • Rapidez de reacción. • Factores que afectan la rapidez. <p>Reacciones endotérmicas y exotérmicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacción de combustión. <p>Efecto invernadero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Origen. • Ventajas y desventajas. <p>Evolución.</p>	<p>Contrasta las ventajas y desventajas del efecto invernadero en su contexto.</p> <p>Reconoce la biodiversidad como consecuencia del proceso evolutivo.</p>	

CONTENIDOS ESPECÍFICOS

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
<ul style="list-style-type: none">• Teorías pre-evolutivas y evolutivas.• Biodiversidad.• Reinos de la vida. Contaminación ambiental. <ul style="list-style-type: none">• Consecuencias de la evolución científica y tecnológica Funciones algebraicas. <ul style="list-style-type: none">• Lineales.• Cuadráticas.• Cúbicas. Funciones racionales.		

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA
MATRIZ DE VALORACIÓN

CRITERIO	Necesita mejorar	Resolutivo	Autónomo	Estratégico
Demuestra compromiso en el trabajo colaborativo y cooperativo.	Trabaja por obligación y cumple con su actividad asignada de manera aislada.	Trabaja de forma cooperativa a través de acuerdos y respetando las aportaciones de los demás.	Trabaja de forma colaborativa y cooperativa respetando las ideas de los demás para lograr una meta común con la calidad esperada.	Trabaja de forma cooperativa y colaborativa mediante la autorregulación y la comunicación asertiva, respetando y articulando los puntos de vista de los demás, buscando la mejor calidad.
Resuelve problemas hipotéticos.	Resuelve problemas sencillos solo con ayuda del docente.	Resuelve los problemas de cálculos de un solo paso.	Resuelve problemas que involucran más de una operación con exactitud.	Argumenta la solución de problemas que involucran más de una operación.
Resuelve problemas de su entorno.	Estima la solución de un problema no contextualizado tomándolo del libro de texto.	Estima la solución a un problema del entorno con cálculos de un solo paso, pero sin justificación algorítmica.	Explica la solución a un problema del entorno con cálculos que requieren más de una operación, con exactitud al cuantificar.	Expone la solución a un problema del entorno con argumentos matemáticos aplicados a fenómenos biológicos y químicos.
Asocia la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo.	Concibe la idea de la evolución de forma empírica.	Identifica el proceso evolutivo de los seres vivos, pero no lo asocia con la biodiversidad.	Asocia el proceso evolutivo y sus implicaciones en la biodiversidad.	Actúa con conciencia social valorando la biodiversidad de su contexto y promoviendo acciones de cuidado ambiental.
Asume un comportamiento pro-social en problemas ambientales.	Es indiferente ante los problemas de contaminación ambiental.	Reconoce los problemas ambientales y es consciente de sus implicaciones.	Es sensible ante la contaminación y actúa en beneficio del medio ambiente.	Propone estrategias para disminuir la contaminación en su contexto y demuestra su compromiso con la sociedad y el medio ambiente.

FUENTES DE CONSULTA BÁSICA

- Garrido, M. (2015). Matemáticas II. Secretaría de Educación Pública, México, 476pp.
Garrido, M. (2015). Matemáticas IV. Secretaría de Educación Pública, México, 315pp.
González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). Química II. Secretaría de Educación Pública, México, 331pp.
González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). Biología II. Secretaría de Educación Pública, México, 219pp.
Salazar, R. (2015). Física I. Secretaría de Educación Pública, México, 267pp.

FUENTES DE CONSULTA COMPLEMENTARIA

- Castellan, G. (1987). Fisicoquímica. México: Pearson Educación, 1080pp.
Crockford, H.D. y Knight, S. (1993). Fundamentos de Fisicoquímica. Compañía editorial continental. México, D. F., 459pp.
De Barbará, M. (1989). Introducción a la Biología. Ediciones Omega. Barcelona, España, 476pp.
Machin, D. (1976). Introducción a la Biomatemática. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 168pp.
Manuzio, G. (1975). Introducción Matemática a la Física para la Biología y la Medicina. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 220pp.
Barnett, R. (1990). Matemáticas IV. Funciones. McGRAW-HILL. Naucalpan, México, 536pp.
Galicia, M. y Chamorro, M. (2012). Biología 2. Editorial Nueva Imagen. México, D.F., 216pp.
Granados, A, Landa, M., Beristaín, B., Domínguez, M. y Gallegos, G. (2012). Química 2. Editorial Nueva Imagen. México, D.F., 248pp.
Benadero, A., & Gomis, J. (2005). Laboratorio de biología-geología. San Vicente (Alicante), Club Universitario, 180pp.
Mosso, L., & Tedesco, S. (2009). Biología. Itzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Editorial Maipue, 184pp.
Mosso, L., & Tedesco, S. (2010). Biología III. Itzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina, Editorial Maipue, 191pp.

ANEXO I ORIENTACIONES PARA LA PLANEACIÓN

Independientemente de los periodos en que se lleva a cabo la de evaluación (evaluaciones parciales) se hace la siguiente sugerencia para la elaboración de la secuencia didáctica.

1. Analizar y comparar los aprendizajes esperados con los contenidos específicos (conocimientos, habilidades y actitudes) para elegir la(s) estrategia(s) de enseñanza – aprendizaje.
2. Ubicar el propósito de la unidad para determinar el nivel de profundidad que alcanzaran los contenidos de acuerdo al verbo que se encuentra después del ¿Quién? Y responde a la pregunta ¿Qué?

Ejemplo:

Propósito de la unidad: Al finalizar la unidad, las y los estudiantes explican la reproducción de los seres vivos a través de la forma y funcionamiento de las estructuras fundamentales asociadas, favoreciendo la conciencia social ante la diversidad de su entorno.

Tiempo	¿Quién?	Aprendizaje esperado (¿Qué?)	¿Cómo?	¿Para qué?
Al finalizar la unidad,	las y los estudiantes	<u>EXPLICAN</u> la reproducción de los seres vivos	a través de la forma y funcionamiento de las estructuras fundamentales asociadas	favoreciendo la conciencia social ante la diversidad de su entorno.

El verbo indica el nivel cognitivo (dimensión) al que se desea llegar y en el que deberán desarrollarse las actividades de la secuencia didáctica y que llevarán al alumno de manera gradual a desarrollar el aprendizaje esperado con base en la Taxonomía recomendada de Marzano.

3. Elegir los aprendizajes esperados a considerar en la secuencia didáctica. La cantidad de aprendizajes elegidos dependerá de la visión que tenga el docente al momento de analizarlos y de la estrategia a considerar. Es fundamental desarrollar todos los aprendizajes de cada unidad, pero no necesariamente deben estar todos en una misma secuencia, por ende, se puede tener más de una por unidad, donde se aborden los aprendizajes esperados y que éstas aporten al cumplimiento del propósito.

Ejemplo:

- Comprende los tipos de reproducción de los seres vivos y características de las clasificaciones.
 - Reconoce los componentes morfológicos y bioquímicos de los procesos reproductivos.
 - Reconoce las sucesiones geométricas en la reproducción de los seres vivos.
4. Definir la (s) estrategia (s)
Ejemplo: Estudio de caso “A la caza de microfábricas”.

Página 12

Sábado, 4 de julio de 2009

futuro

 [Imprimir](#) | [Regresar a la nota](#)

EL APRETADO Y PROXIMO MUNDO DE LA BIOLOGIA SINTETICA

A la caza de microfábricas

La elemental pretensión humana de ser la especie dominante en el planeta es, naturalmente, una ilusión antropocéntrica que se esfuma como lo hicieron tantas otras: las bacterias, que pululan por todas partes, lo superan ampliamente. Pero también sugieren la intención de utilizarlas y hacerlas trabajar “a medida”. De tales cosas se ocupa la “biología sintética”.

Por Esteban Magnani y
Luis Magnani

Es un prejuicio común (al menos entre los seres humanos) que el hombre es la especie dominante del planeta. Pero quien esté dispuesto a rascar un poco la superficie puede encontrar poca evidencia para sostener semejante idea. Alcanzaría con analizar un solo grano de polvo para descubrir en él tantas bacterias como personas viven en la Argentina.

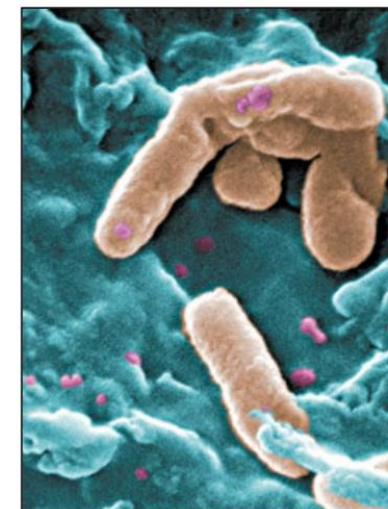
La velocidad de reproducción de estos seres unicelulares los hace aumentar su número exponencialmente: en 10 minutos, una colonia de bacterias puede duplicarse por medio de la división celular. El único límite a su crecimiento es el medio en el que viven. Semejante velocidad y variedad permiten a la evolución encontrar un casi infinito campo de prueba y error gracias al cual las bacterias han podido conquistar prácticamente cada rincón del planeta, aunque le duela al ego humano. Como no podía ser de otra manera, los científicos han decidido aprovechar tan tremenda capacidad de diversas maneras.

Conversion de plastico

Es sabido que las botellas de plástico constituyen un verdadero problema en el momento de descartarlas sin contaminar el ambiente. El Polietilentereftalato (PET), con el que están fabricadas, es un hueso duro de roer, es decir, de descomponer en elementos simples. A partir del razonamiento de que la selección natural probablemente hará, algún día, que un ser vivo aproveche la enorme cantidad de plástico que el hombre ha sacado del interior de la Tierra, a algunos investigadores se les ocurrió salir a apurar los tiempos.

Así fue como Kevin O'Connor y su equipo del University College de Dublín se lanzaron a la caza de una bacteria que hubiera desarrollado al menos parcialmente la capacidad de digerir botellas plásticas. Y cerca de una planta de procesamiento de botellas descubrieron las bacterias *Pseudomonas*, que disfrutan atragantándose con el PET y lo convierten, en un 24 por ciento, en otro tipo de plástico llamado Polihidroxialcanoatos (PHA).

La ilusión es que la manipulación y selección forzada de estas bacterias en el laboratorio reduzca los tiempos evolutivos para conseguir una eficiencia aún mayor. Amén de la disminución de tamaño de los basureros del mundo, la ventaja está en que el PHA es un plástico



Las bacterias *Pseudomonas* convierten el Polietilentereftalato, material con el que se fabrican las botellas de plástico, en Polihidroxialcanoatos.

valioso, biodegradable, que sirve, por ejemplo, para hacer los stents, tubos muy pequeños que se introducen en las arterias para evitar que colapsen. El uso del PHA no está más difundido por las dificultades que se presentan para fabricarlo en mayor cantidad.

Ahora, O'Connor apunta a cerrar mejor el círculo: puesto que el PET calentado en ausencia de oxígeno se convierte en ácido tereftálico (TA, según su sigla en inglés), aceite y gas, y algunas bacterias se pueden alimentar del primero, lo ideal es conseguir bacterias que, además, lo conviertan en PHA. Su pesquisa lo llevó a analizar "cultivos" a lo ancho del mundo, en la suciedad de las plantas de procesamiento de botellas de PET.

Así fue como encontró 32 colonias que sobrevivieron en el laboratorio alimentándose nada más que de TA. Después de 48 horas de observación, detectaron que 3 de los cultivos acumulaban cierta cantidad del valioso PHA con mejores rendimientos que las Pseudomonas. El próximo paso es mejorar la eficiencia: por ahora se consigue entre un 25 y un 30 por ciento; el objetivo es llegar a un 50 o 60 por ciento. Si se quiere dimensionar la importancia potencial del descubrimiento, basta con tener en cuenta que en EE.UU., en 2006, del PET sólo se recicló el 23,5 por ciento. O'Connor lo justifica diciendo que ese reciclado entrega, después del paso final, un PET de tan escaso valor como el que entra al proceso. Para colmo, en tiempos como el actual, en el que el precio del petróleo del que se hace el plástico se desmorona, el costo del reciclado puede llegar a ser superior a su rentabilidad.

El combustible del futuro y la biología sintética

Otro campo posible de aprovechamiento de las bacterias es el apremiante campo de la energía. En su búsqueda de un combustible económico y "limpio", la comunidad científica ha cifrado buena parte de sus esperanzas en el hidrógeno, lo que pese a las insistentes promesas ha resultado sumamente esquivo.

Este elemento, el que más abunda en el Universo, es renovable y no contamina. Por estas razones se lo considera desde hace largo tiempo el combustible de un futuro que, hay que decirlo, por ahora no llega debido al alto costo de producción en grandes cantidades.

Una vez más, unidas a este objetivo, las bacterias ad hoc se hacen ver en el panorama. Equipos de científicos de las dos universidades populares de Valencia y centros científicos de Francia, Suecia, Portugal y Reino Unido se han propuesto "programar" una bacteria para que, al ser iluminada, produzca hidrógeno en forma eficiente. En este ámbito, físicos, informáticos, biólogos y matemáticos trabajan en equipo.

Pedro Fernández de Córdoba, responsable del equipo español, explica que la rama de la ciencia que se ocupa de estas cuestiones "es la biología sintética, una ciencia emergente que combina los métodos de la ingeniería con los de la biología para crear circuitos metabólicos, es decir, cadenas de ADN".

Estos circuitos se introducen en microorganismos unicelulares, como las bacterias, que se transforman en una especie de robots biológicos destinados a desempeñar tareas fijas. En este caso, las bacterias fotosintéticas conformarían una especie de microfábricas que asumirían la tarea de generar hidrógeno.

En el Reino Unido, los investigadores ya han puesto en marcha un reloj alimentado por pilas de hidrógeno. Las pilas funcionan en dos etapas: primero, el hidrógeno es separado en electrones y protones, y luego se lo combina con oxígeno para producir agua. Las reacciones se dan en electrodos separados que fuerzan a los electrones a viajar entre ellos, lo que genera la electricidad.

El desperdicio es, simplemente, agua. El problema radica en el costo de los electrodos, que son de un material tan caro como el platino. Para catalizar las reacciones químicas, los investigadores británicos descartaron el platino y recubrieron cada electrodo con enzimas, uno con la proveniente de bacterias y el otro con la originada en hongos.

Bacterias del mundo, unios

En su permanente búsqueda para aprovechar los recursos existentes, el hombre está pensando en la especie más exitosa. En este caso está claro que es en la unión de estos trillones de microorganismos donde reside su fuerza. Sólo queda desear que nunca se rebelen contra su amo.

5. Identifica los conocimientos integradores para relacionarlos con las habilidades y actitudes.
6. Elaborar un mapa radial con el conocimiento integrador al centro y a su alrededor los conceptos físicos y matemáticos que permitirán el desarrollo de los contenidos específicos.
El orden en que se anoten es irrelevante en este momento, ya que se ordenarán en las actividades de aprendizaje.
7. Redactar las actividades de enseñanza – aprendizaje considerando los elementos que componen los contenidos específicos.

Ejemplo de la redacción de una actividad de desarrollo considerando los tres aprendizajes esperados seleccionados en el punto 3, para primer nivel taxonómico.

Enseñanza	Aprendizaje
<p>Proporcionar al estudiantado información (lecturas, videos, artículos, etc.) de los tipos de reproducción de los seres vivos, así como de la función del ADN y el ARN en éste proceso.</p>	<p>Registra en un cuadro comparativo las características de la reproducción sexual y asexual de los seres vivos, así como la importancia de los ácidos nucleicos ADN y ARN en dicho proceso, reconociendo y aceptando la diversidad de su contexto.</p>
<p>Explica al estudiantado como se aplican las sucesiones geométricas en organismos simples que se reproducen por división celular.</p>	<p>Ejemplifica el desarrollo de las sucesiones geométricas en organismos simples que se reproducen por división celular.</p>

Se puede observar que la actividad de aprendizaje está integrada considerando el aprendizaje esperado y los contenidos específicos (conocimientos, habilidades y actitudes).

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
Tipos de reproducción en los seres vivos.	Diferencia entre la reproducción sexual y asexual en los seres vivos.	Reconoce y acepta la diversidad de su contexto.
ADN y los tipos de ARN.	Reconoce los ácidos nucleicos como macromoléculas fundamentales en la reproducción de los seres vivos.	
Sucesiones geométricas.	Identifica sucesiones geométricas en organismos simples que se reproducen por división celular.	

8.- Evaluación de la actividad:

De la matriz de valoración considera los criterios: “Explica el proceso de reproducción en los seres vivos.” y “Se muestra sensible y respetuoso ante la diversidad genética en su entorno” y realiza un instrumento de evaluación o ubica en ésta los porcentajes para representar los niveles de logro.

ANEXO II MATRÍZ DE ARTICULACIÓN DE APRENDIZAJES

La presente matriz de articulación y adecuación de aprendizajes esperados muestra su distribución a lo largo de los primeros cuatro semestres, para lo cual se seleccionaron y en algunos casos se articularon los correspondientes al área disciplinar de Matemáticas y Ciencias Experimentales (Matemáticas I, Matemáticas II, Matemáticas III, Matemáticas IV, Física I, Física II, Química I, Química II, Biología I y Biología II).

Dado el nivel taxonómico de algunos verbos y la complejidad de algunos aprendizajes esperados, se consideró la necesidad de desarrollar algunos de ellos en más de un semestre, para favorecer su logro.

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
Matemáticas I	Del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico.	Patrones, simbolización y generalización: elementos del álgebra básica.	<ul style="list-style-type: none"> •Uso de las variables y las expresiones algebraicas. •Usos de los números y sus propiedades. •Conceptos básicos del lenguaje algebraico. 	Transitan del pensamiento aritmético al lenguaje algebraico. ***	x	x		
				Desarrollan un lenguaje algebraico, un sistema simbólico para la generalización y la representación. ***	x	x		
				Expresan de forma coloquial y escrita fenómenos de su vida cotidiana con base en prácticas como: simplificar, sintetizar, expresar, verbalizar, relacionar magnitudes, generalizar patrones, representar mediante símbolos, comunicar ideas, entre otras. *	x	x		
				Reconoce la existencia de las variables y distinguen sus usos como número general, como incógnita y como relación funcional.	x			
				Interpreta y expresan algebraicamente propiedades de fenómenos de su entorno cotidiano.	x	x		
				Evalúa expresiones algebraicas en diversos contextos. ***	x	x		
				Reconocen patrones de comportamiento entre magnitudes. ***	x		x	
				Formula de manera coloquial escrita (retórica), numérica y gráficamente patrones de comportamiento. ***	x		x	
				Expresa mediante símbolos fenómenos de su vida cotidiana. ***	x			
				Reconoce fenómenos con comportamiento lineal o no lineal. ***	x			
			Diferencia los cocientes y/x y $\Delta y/\Delta x$ como tipos de relaciones constantes entre magnitudes. ***	x				
			Representa gráficamente fenómenos de variación constante en dominios discretos. **	x	x			
			<ul style="list-style-type: none"> •Variación lineal como introducción a la relación funcional. •Variación proporcional. •Tratamiento de lo lineal y lo no lineal (normalmente cuadrático). 	Expresa de forma coloquial y escrita fenómenos de proporcionalidad directa de su vida cotidiana con base en prácticas como: comparar, equivaler, medir, construir unidades de medida entre otras. *		x		
				Caracteriza una relación proporcional directa.		x		
				Resignifica en contexto al algoritmo de la regla de tres simple.***	x			
				Expresa de manera simbólica fenómenos de naturaleza proporcional en el marco de su vida cotidiana. ***			x	
			<ul style="list-style-type: none"> •El trabajo simbólico. •Representación y resolución de sistemas de ecuaciones lineales. 	Simboliza y generalizan fenómenos lineales y fenómenos cuadráticos mediante el empleo de variables.	x			
				Opera y factorizan polinomios de grado pequeño. ***	x			
				Significa, gráfica y algebraicamente las soluciones de una ecuación. *	x			
				Interpreta la solución de un sistema de ecuaciones lineales. *	x			

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
Matemáticas II	Del tratamiento del espacio, la forma y la medida, a los pensamientos geométrico y trigonométrico.	Estructura y transformación: elementos básicos de geometría.	<ul style="list-style-type: none"> •Conceptos básicos del espacio y la forma: "lo geométrico". 	Distingue conceptos básicos de: recta, segmento, semirecta, línea curva.	x			
				Interpreta los elementos y las características de los ángulos.	x	x		
				Mide manual e instrumentalmente los objetos trigonométricos y da tratamiento a las relaciones entre los elementos de un triángulo.	x	x		
				Trabaja con diferentes sistemas de medición de los ángulos, realizan conversiones de medidas. *	x			
			<ul style="list-style-type: none"> •El estudio de las figuras geométricas y sus propiedades. •Tratamiento de las fórmulas geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos. 	Identifica, clasifica y caracteriza a las figuras geométricas.	x	x		
				Interpreta las propiedades de las figuras geométricas.	x	x		
				Significa las fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes de figuras geométricas con el uso de materiales concretos y digitales. **		x		
				Caracteriza y clasifica a las configuraciones especiales triangulares según sus disposiciones y sus relaciones.	x	x		
		<ul style="list-style-type: none"> •Tratamiento visual de las propiedades geométricas, los criterios de congruencia y semejanza de triángulos. 	Significa los criterios de congruencia de triángulos constructivamente mediante distintos medios.	x	x			
			Interpreta visual y numéricamente al Teorema de Tales en diversos contextos y situaciones cotidianas.	x				
		Trazado y angularidad: elementos de la trigonometría plana.	<ul style="list-style-type: none"> •Conceptos básicos de lo trigonométrico. •Usos y funciones trigonométricas en el triángulo. 	Caracteriza a las relaciones trigonométricas según sus disposiciones y sus propiedades. *		x		
				Interpreta y construyen relaciones trigonométricas en el triángulo. ***		x		
			<ul style="list-style-type: none"> •Funciones trigonométricas y sus propiedades. •Medidas de ángulos y relaciones trigonométricas. •Del círculo unitario al plano cartesiano. •Una introducción de las razones de magnitudes a las funciones reales. •Visualizando fórmulas e identidades trigonométricas. 	Analiza al círculo trigonométrico y describen a las funciones angulares, realiza mediciones y comparaciones de relaciones especiales.		x		

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos					
					1	2	3	4		
Matemáticas III	Lugares geométricos y sistemas de referencia. Del pensamiento geométrico al analítico.	Sistema de referencia y localización: elementos de geometría analítica.	<ul style="list-style-type: none"> La geometría analítica como método algebraico para la resolución de tareas geométricas. El tratamiento de los sistemas de coordenadas. Conceptos básicos del sistema de coordenadas rectangulares, orientación y posición en el plano. El papel del origen de coordenadas en los sistemas de referencia. 	Caracteriza de forma analítica los problemas geométricos de localización y trazado de lugares geométricos. ***	x		x			
				Ubica en el plano - en distintos cuadrantes - y localización puntos en los ejes y los cuadrantes mediante sus coordenadas. ***	x		x			
				Interpreta y construye relaciones algebraicas para lugares geométricos. Ecuación general de los lugares básicos. **			x			
					<ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento y construcción de los lugares geométricos. Recta, circunferencia, elipse, parábola e hipérbola. Tratamiento visual y representaciones múltiples de los lugares geométricos. Coordenadas rectangulares y paramétricas, puntos singulares, raíces y comportamiento asintótico. 	Caracteriza y distingue a los lugares geométricos según sus disposiciones y sus relaciones. **			x	
						Dibuja un cono y visualizan cortes prototipos (circunferencia, elipse, parábola e hipérbola). ***			x	
						Analiza los elementos y la estructura general de segundo grado para las cónicas. ***			x	
Matemáticas IV	Pensamiento y lenguaje variacional.	Cambio y predicción: elementos del cálculo.	<ul style="list-style-type: none"> Conceptos básicos de sistemas de coordenadas, orientación y posición. Introducción a las funciones algebraicas y elementos de las funciones trascendentes elementales. 	Caracteriza a las funciones algebraicas y las funciones trascendentes como herramientas de predicción, útiles en una diversidad de modelos para el estudio del cambio. *	x			x		
				Construye y analiza sucesiones numéricas y reconocen los patrones de crecimiento y de decrecimiento. **			x	x		
				Analiza las regiones de crecimiento y decrecimiento de una función. **		x		x		
					<ul style="list-style-type: none"> Usos de la derivada en diversas situaciones contextuales. Tratamiento intuitivo: numérico, visual y algebraico de los límites. Tratamiento del cambio y la variación: estrategias variacionales. 	Encuentra en forma aproximada los máximos y mínimos de una función.				x
						Opera algebraica y aritméticamente, así como representan y tratan gráficamente a las funciones polinomiales básicas (lineales, cuadráticas y cúbicas). *		x		x
						Determina algebraica y visualmente las asíntotas de algunas funciones racionales básicas.				x
						Localiza los máximos, mínimos y las inflexiones de una gráfica para funciones polinomiales y trigonométricas.				x

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
Física I	Expresión experimental del pensamiento matemático.	Sistemas e interacciones de flujos de carga.	Electricidad en los seres vivos.	Identificar que los fenómenos eléctricos son habituales en nuestro entorno.		X		
				Reconocer o inferir que aún dentro de los seres vivos existen fenómenos eléctricos. ***				X
				Construir un electroscoPIO. Y guiar para que se descubra que hay dos tipos de carga. ***		X		
				La materia es neutra, pero puede electrizarse mediante diversos mecanismos. ***		X		
				Existen dos tipos de carga, con valores fijos de carga y masa. ***		X		
				Atribuir propiedades al espacio que rodea una carga eléctrica: campo eléctrico, fuerza de coulomb, potencial eléctrico; materiales conductores y aislantes.		X		
				Hacer brillar un foco utilizando una batería, un cable y un foco sin porta foco. *		X		
				El fenómeno eléctrico más importante en los seres vivos se encuentra en el sistema nervioso de los animales.				X
				Atribuir propiedades eléctricas al funcionamiento del impulso nervioso en los seres vivos.				X
				La transmisión y conducción del impulso nervioso se modela con un circuito de corriente directa.				X
				Armar circuitos en serie y paralelo utilizando baterías, cables y focos para linterna.		X		
				Relacionar algebraicamente las variables que describen el funcionamiento de circuitos eléctricos (ley de ohm). ***		X		
				Resuelve problemas numéricos sobre circuitos eléctricos en serie y paralelo.		X		
				Compara la velocidad de transmisión de la corriente en un circuito con la del impulso nervioso. ***				X
			Inducción electromagnética.	Concluir que en lo que consideramos cotidiano existen fuertes relaciones entre la ciencia la tecnología y la sociedad (CTS).***			X	
				Conocer las formas en las que se genera energía eléctrica en México.		X		
Identificar los elementos relevantes en la distribución de energía eléctrica.		X						

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
FÍSICA II	Utiliza escalas y magnitudes para registrar y sistematizar información en la ciencia.	Cuantificación y medición de sucesos o procesos en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	El entrenamiento deportivo como ejemplo de aplicación mecánica.	Distinguir los conceptos de velocidad y aceleración. ***	X			
				Discriminar los conceptos de potencia, fuerza y energía. ***	X			
				Interpretar a la fuerza como explicación de los cambios (en el movimiento de un cuerpo y en su energía).	X			
				Explicar procesos de cambio en términos de energía como una propiedad del sistema.	X			
				Inferir la importancia del tiempo en el que un trabajo puede ser realizado. ***	X			
				Utilizar mediciones de variables asociadas al cambio de posición y tiempo para describir, extrapolar e interpolar las características de diversos tipos de movimientos.	X			
	Expresión experimental del pensamiento matemático.	Aplicaciones de la mecánica clásica.	La energía como parte fundamental del funcionamiento de máquinas.	Distinguir diferentes transformaciones de energía. *	X			
				Construir un modelo de conservación de la energía mecánica: cinética y potencial en ausencia de fricción. *	X			
				Atribuir la energía disipada en forma de calor a las fuerzas de fricción. *	X			
				Interpretar al calor como una forma de transferencia de energía interna. *		X		
				Distinguir entre los conceptos de calor, temperatura y energía interna. *		X		
				Reconocer el papel de la energía para el funcionamiento del cuerpo humano. ***			X	
				Probar la necesidad de transferencia de energía para producir cambios de fase. *		X		
				Integrar el concepto de entropía en el modelo de la conservación de la energía mecánica. ***		X		
				Construir máquinas térmicas con materiales de bajo costo. *		X		
				Construir modelos para realizar analogías y para parafrasear la segunda ley de la termodinámica. ***		X		

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
QUÍMICA I	Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad.	Desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad.	La importancia del pensamiento químico en la sociedad del siglo XXI.	Construye interrelaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (enfoque CTSA), en contextos históricos y sociales específicos. *			X	
				Construye opiniones científicamente fundamentadas sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.			X	
	Distingue la estructura y organización de los componentes naturales del Planeta.	Propiedades de la materia que permiten caracterizarla.	Semejanzas y diferencias de los materiales de antes y de ahora, y como serán los de mañana.	Identifica las diferencias entre sustancias y mezclas.				X
				Distingue entre sólidos, líquidos y gases de manera experimental. ***		X		
				Comprende la utilidad y prevalencia de los sistemas dispersos en los sistemas biológicos y en el entorno.				X
				Identifica que los usos que se les da a los materiales, están relacionados con sus propiedades.				X
				Identifica tamaño, masa y carga de las partículas elementales que componen la materia, con base en modelos atómicos.			X	
				Identifica la importancia de los modelos científicos en química.			X	
				Diferencia, con base en el modelo de partículas, los estados de agregación de la materia. **			X	
				Identifica la relación fuerzas intermoleculares-estado de agregación. **			X	
	Explica la estructura y organización de los componentes naturales del Planeta.	Propiedades de la materia que permiten caracterizarla.	Estructura y composición de la materia.	Identifica alcances y limitaciones de los modelos atómicos con base en el contexto en el cual se desarrollaron.			X	
				Reconoce algunas tendencias de las propiedades de los elementos en la organización de la tabla periódica.			X	
				Identifica los alótropos como elementos (oxígeno, carbono etc.).				X
				Comprende el fenómeno de hibridación y formación de enlaces sencillos, dobles y triples mediante orbitales sigma y pi.				X
Utiliza la teoría de enlace de valencia, para predecir la estructura de la molécula de agua y metano.						X		
Une los carbonos de acuerdo al tipo de hibridación para formar cadenas lineales y cíclicas.							X	

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
QUÍMICA I	Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Origen de elementos y compuestos.	Síntesis de sustancias y nomenclatura química.	Utiliza la simbología química para representar átomos, moléculas e iones.			X	
				Identifica y comprende las reglas de formación de compuestos. **			X	
				Comprende la importancia de la nomenclatura. **			X	
				Identifica al enlace químico como un modelo. ***			X	
				Diferencia los tipos de enlaces: covalente, iónico y metálico.			X	
			La reacción química, motor de la diversidad natural.	Entiende la diferencia entre reacción y ecuación química. **			X	
				Reconoce la simbología propia de las ecuaciones químicas. **			X	
				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. ***			X	
				Identifica a la ecuación química como la representación del cambio químico. ***			X	
				Establece la conservación de la materia en una reacción química mediante el balanceo por tanteo. *			X	
				Identifica los cambios de materia y energía que ocurren en algunas reacciones químicas. ***			X	
				Identifica la importancia del análisis químico y lo reconoce como una de las áreas fundamentales de la química.			X	
				QUÍMICA II	Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Continuidad, equilibrio y cambio: orden necesario en el funcionamiento del planeta.	Las reacciones químicas y el equilibrio químico.	Resuelve problemas de análisis químico de reacciones conocidas utilizando su descripción a través de ecuaciones químicas, destacando lo que éstas representan. *
Realiza el balance de ecuaciones y el principio de conservación de la materia en algunas reacciones del entorno para valorar la importancia de tomar en cuenta todos sus componentes relacionados con sus impactos ambientales. ***			X					
QUÍMICA II	Utiliza escalas y magnitudes para registrar y sistematizar información en la ciencia.	Cuantificación y medición de sucesos o procesos en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Cuantificación en las reacciones químicas: ¿Cómo contamos lo que no podemos ver?	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.				X
				Resuelve problemas de reacciones químicas a través de escribir las formulas químicas con la composición en masa de los compuestos que representan.				X
				Identifica la importancia de contar partículas y su relación con la masa.				X
				Relaciona la cantidad de sustancia que se consume y se forma en una reacción química correspondiente.				X
				Comprende el significado de la cantidad de sustancia y su unidad el mol.				X
				Identifica que la concentración mide cuanto de una sustancia está mezclada con otra.				X
				Explica los beneficios, riesgos y contaminación ambiental derivados del uso de disoluciones cotidianas.				X

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
QUÍMICA II	Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Comportamiento e interacción de los sistemas químicos.	Modelos de ácido base: ¿Por qué algunas sustancias son corrosivas?	Reconoce la importancia de los modelos en la ciencia. ***			x	
				Reconoce la ionización como el proceso mediante el cual se forman iones.				x
				Comprende la importancia de las sales en la industria química.				x
				Diferencia el fenómeno de lluvia ácida de otros contaminantes ambientales y comprende sus efectos.				x
			La energía en las reacciones químicas.	Caracterizar y diferenciar los sistemas con base en las interacciones de estos con el entorno.				x
				Diferenciar los conceptos de temperatura y calor. *		x		
				Distinguir y caracterizar las reacciones endotérmicas y exotérmicas.				x
				Identificar reacciones endotérmicas y exotérmicas que ocurren en su entorno, así como su utilidad.				x
				Exponer y ejemplificar la importancia de petróleo y sus derivados para la generación de nuevos compuestos, la industria, la economía y la vida diaria.				x
				Identificar algunos de los equilibrios dinámicos en nuestro entorno.				x
				Identificar a la combustión como una reacción química en la que una sustancia se combina con oxígeno, liberando energía.				x
				Identificar la importancia para la vida del efecto invernadero en el planeta y entender los motivos.				x
			Cinética química ¿Por qué algunas reacciones ocurren casi instantáneamente, mientras que otras pueden tardar años?	Explicar y ejemplificar el concepto de rapidez de reacción.				x
				Identificar los factores que intervienen y modifican la rapidez de una reacción, explicando su influencia.				x
				Comprender el funcionamiento de los catalizadores y su importancia en la industria química.				x

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
QUÍMICA II	Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Naturaleza química del mundo que nos rodea.	<ul style="list-style-type: none"> La síntesis química y la diversidad de los nuevos materiales. • ¿Existe un compuesto natural que supere al plástico? 	Identificar y reconocer procesos de síntesis química de importancia cotidiana.				X
				Explicar y ejemplificar los conceptos de monómero, polímero y macromolécula.			X	
				Identificar productos de uso cotidiano que incluyen entre sus componentes macromoléculas, monómeros o polímeros. ***			X	X
				Exponer y ejemplificar la importancia de las macromoléculas naturales y sintéticas. ***			X	X
				Representar de manera esquemática la estructura de las macromoléculas.			X	
				Identificar las propiedades, funciones y usos de las macromoléculas naturales y sintéticas.			X	
				Comprender como la estructura de una macromolécula le confiere ciertas propiedades y determina su función.			X	
BIOLOGÍA I	Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad.	Desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad.	La ciencia con vida propia.	El alumno podrá reconocer el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico. ***			X	
				El alumno identifica las diferentes ramas de la biología y las relaciona con diferentes disciplinas. ***			X	
				El alumno valora y ejemplifica el papel del conocimiento científico y biológico en diferentes situaciones de la vida. ***			X	
				Emplea algunos términos de la biología y atribuye las posiciones de los expertos en diversas problemáticas. ***			X	
	Explica la estructura y organización de los componentes naturales del Planeta.	Estructura, propiedades y función de los sistemas vivos en el ambiente natural.	¿Cómo distinguimos un ser vivo de un ser no vivo? ¿Y de uno inorgánico?	Comprender que el estudio de la materia en la biología hace referencia a los sistemas vivos y la energía necesaria para su sobrevivencia. **			X	
				Diferencia a los sistemas vivos de los no vivos. **			X	
				Conoce la estructura y función de las biomoléculas que integran a las células.			X	
				Identifica las principales estructuras y funciones de los tipos celulares.			X	
				Enuncia los postulados de la teoría celular, distinguiendo a los tipos celulares.			X	
				Explica a los sistemas vivos en sus diferentes niveles de complejidad como sistemas autopoiéticos y homeostáticos.			X	

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos				
					1	2	3	4	
BIOLOGÍA I	Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Estructura, propiedades y función de los sistemas vivos en el ambiente natural	Procesos energéticos y cambios químicos en las células	Identifica los principales procesos bioquímicos (respiración, nutrición) que llevan a cabo los seres vivos. ***			X		
				Reconoce al ATP como la energía de las células. ***			X		
				Infiere cómo el mantenimiento de los organismos se da a través de reacciones químicas reguladas por enzimas.			X		
				Distingue diferentes tipos de nutrición entre los organismos y los relacionará con algunos de sus procesos fisiológicos.			X		
		Reproducción y continuidad de los sistemas vivos en el tiempo.	La reproducción celular	Identifica las diferentes fases en las que puede dividirse la célula de los sistemas vivos. **			X		
				Distingue las diferentes etapas del ciclo celular en cualquier sistema vivo y sus características. ***			X		
				Valora la importancia del ciclo celular en el mantenimiento de los sistemas vivos. **			X		
				Argumenta cual es la problemática de salud actual en base al conocimiento del ciclo celular y los "errores" de este. **			X		
		Emulando la naturaleza biológica en el laboratorio		Interpreta los avances de la tecnología de modificación de ADN a partir de las técnicas hibridación. *			X		
				Comprende las consecuencias biológicas, éticas y sociales de la modificación genética de los organismos. ***			X	X	
BIOLOGÍA II	Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad	Estructura, propiedades y función de los sistemas vivos.	Una, dos, tres, ... muchas células	El alumno es capaz de distinguir los diferentes niveles de organización y describe sus propiedades emergentes.***			X		
				El alumno argumenta la importancia de las propiedades emergentes de los diferentes niveles de organización biológica.***			X		
				El alumno ejemplifica los niveles de organización biológica.***			X		
	Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos			¿Qué fue primero, el huevo o la gallina? ¡Ninguno!	El alumno identifica los procesos de diferenciación celular y de especialización celular.				X
					El alumno a través de modelos ejemplifica la diferenciación celular.				X
					El alumno identifica los diferentes mecanismos de comunicación celular.				X
					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.**				X

Asignatura	Eje	Componentes	Contenidos centrales	Aprendizajes esperados	Presente en módulos			
					1	2	3	4
BIOLOGÍA II	Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.	Reproducción y continuidad de los sistemas vivos en el tiempo.	El sistema nervioso.	El alumno reconoce los componentes morfológicos y bioquímicos del sistema nervioso y los procesos reproductivos.				x
				El alumno es capaz de argumentar y modelar la relación existente entre el sistema nervioso y los procesos reproductivos.				x
				El alumno debe valorar la importancia de la salud reproductiva.***				
			Flujos de materia y de energía en los escenarios de la vida.	El alumno identifica el proceso de flujo de la materia y la energía en los organismos y su entorno.				x
				El alumno es capaz de argumentar la importancia del flujo de la energía entre los diferentes niveles tróficos.*****				
			El crecimiento de las poblaciones	El alumno examina la relación entre el crecimiento de una población y los recursos disponibles en el entorno.*****				
				El alumno comprende como 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.*****				
			La biodiversidad: resultado de la evolución.	El alumno comprende el proceso evolutivo como un hecho comprobable y que puede ser representado a través de modelos.				x
				El alumno es capaz de problematizar procesos de diversificación basándose en modelos evolutivos.				x
				El alumno reconoce el valor sociocultural de la biodiversidad.				x

Dadas las características que surgen al articular las asignaturas, los aprendizajes esperados pueden presentar diferencias con la redacción que muestran los Programas de Estudio de Referencia del Componente Básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior correspondientes al Bachillerato General, en caso de presentarse esta situación se señala en la celda del aprendizaje esperado el siguiente distintivo:

(*) La redacción del aprendizaje esperado puede ser distinta, pero es equivalente, es decir, no cambia la intención del mismo.

(**) El aprendizaje esperado se combina con otro.

(***) El aprendizaje esperado no se incluye, pero se encuentra implícito en otro, ya que se consideró un aprendizaje esperado con mayor nivel de complejidad.

(****) El aprendizaje esperado se incluirá en la matriz de Ciencias de la Salud y Probabilidad y Estadística.

(*****) Los aprendizajes esperados se incluirán en la matriz de Geografía y Ecología y Medio Ambiente.

Cantidad de Aprendizajes Esperados por Módulo

	Módulo I	Módulo II	Módulo III	Módulo IV
Matemáticas	29	21	9	7
Ciencias Experimentales	9	19	56	45
Total	38	40	65	52

La mayoría de los aprendizajes esperados de los Programas de Estudio de Referencia del Componente Básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior correspondientes al Bachillerato General están contemplados para los módulos del componente básico, si consideras necesario integrar en tú planeación los que no fueron considerados o algunas otras temáticas que el estudiantado debe desarrollar, lo puedes hacer, sin perder de vista que lo mínimo que debes cubrir es lo considerado en el presente módulo.

BIBLIOGRAFÍA

SEP, 2017, *Planes de Estudio de Referencia del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*, SEP, México, 894 pp. <http://goo.gl/MChwHP> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

Arbesú García, María Isabel, 1996, “El sistema modular Xochimilco” en Fuentes Hernández, César E. (editor), *El sistema modular, la UAM-X y la universidad pública*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X), México, pp. 9-25, <https://goo.gl/EnXZJm> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

Padilla Arias, Alberto, 2012, “El sistema modular de enseñanza: una alternativa curricular de educación superior universitaria en México” en *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 10, núm. 3, octubre-diciembre, México, pp. 71-98, <https://goo.gl/2R6Qj8> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

Secretaría de Educación Pública (SEP). *Las habilidades socioemocionales (HSE) en el nuevo modelo educativo: Incorporación al nuevo currículo de Educación Media Superior (EMS)*. México. http://www.construye-t.org.mx/resources/pdf/t-presenciales/PPT_SEP.pdf?v=1 [recuperado el 02 de mayo del 2019].

SEP, 2008, “Acuerdo no. 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional del Bachillerato”.

Figueroa de Katra, Lyle, 2005, “Desarrollo curricular y transversalidad” en *Revista Internacional Educación Global*, vol. 9, Asociación Mexicana para la Educación Internacional, México, pp. 41-46. <https://goo.gl/PFS9q2> recuperado el 02 de mayo del 2019].

Guba, Egon y Lincoln, Ivonne citados en Dirección General de Bachillerato, 2011, *Lineamientos de evaluación del aprendizaje*, México, SEP, p. 40. <http://goo.gl/Q1szj8> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

Cortés Ortiz, María del Rocío de los Ángeles, 2009, “La educación a distancia y el estudio independiente” en *Revista E-Formadores*, núm. 1, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), México, p. 3.

SEP, 2008, "Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada" en *Diario Oficial de la Federación*, 29 de octubre, t. DCLXI, no. 22, México, pp. 225-228, <http://goo.gl/xW8stP> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

SEP, 2016, Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria 2016, SEP, México, 314 pp.

SEP, 2016, Nuevo currículo de la Educación Media Superior. Campo disciplinar de Matemáticas, Bachillerato General. México, p. 82

Secretaría de Educación Pública (SEP), 2017. Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. Educar para la libertad y la creatividad. Perfil de egreso del estudiante al término de cada nivel educativo. México, p. 49.

Schoenfeld, A.H., 1985, *Mathematical Problem Solving*, Academic Press, New York.

Cortes, M., & Galindo, N. (2007). El modelo de Polya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida. Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia, pp. 22-23, <http://goo.gl/qLQibn> [recuperado el 02 de mayo del 2019].

Garrido, M. (2015). Matemáticas II. Secretaría de Educación Pública, México, 476pp.

Garrido, M. (2015). Matemáticas IV. Secretaría de Educación Pública, México, 315pp.

González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). Química II. Secretaría de Educación Pública, México, 331pp.

González, P.P & Uriarte, Z.M.C. (2015). Biología II. Secretaría de Educación Pública, México, 219pp.

Salazar, R. (2015). Física I. Secretaría de Educación Pública, México, 267pp.

Castellan, G. (1987). Físicoquímica. México: Pearson Educación, 1080pp.

Crockford, H.D. y Knight, S. (1993). Fundamentos de Físicoquímica. Compañía editorial continental. México, D. F., 459pp.

De Barbará, M. (1989). Introducción a la Biología. Ediciones Omega. Barcelona, España, 476pp.

Machin, D. (1976). Introducción a la Biomatemática. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 168pp.

Manuzio, G. (1975). Introducción Matemática a la Física para la Biología y la Medicina. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 220pp.

Barnett, R. (1990). Matemáticas IV. Funciones. McGRAW-HILL. Naucalpan, México, 536pp.

Galicia, M. y Chamorro, M. (2012). Biología 2. Editorial Nueva Imagen. México, D.F., 216pp.

Granados, A, Landa, M., Beristaín, B., Domínguez, M. y Gallegos, G. (2012). Química 2. Editorial Nueva Imagen. México, D.F., 248pp.

Benadero, A., & Gomis, J. (2005). Laboratorio de biología-geología. San Vicente (Alicante): Club Universitario, 180pp.

Mosso, L., & Tedesco, S. (2009). Biología. Ituzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina: Editorial Maipue, 184pp.

Mosso, L., & Tedesco, S. (2010). Biología III. Ituzaingó, Provincia de Buenos Aires, Argentina: Editorial Maipue, 191pp.

CRÉDITOS

Personal docente que elaboró:

Juan Octavio García Peña (TBC-Estado de México)
Juan Manuel Escobedo Hernández (TBC-Quintana Roo)
Romel Humberto Manzano Chin (TBC-Yucatán)
María Fabiola Bernal Nieto (TBC-Guanajuato)
Roberto de Jesús May Angulo (TBC-Campeche)

Personal docente que validó:

Mariana Mejía Magaña (TBC-Colima)
Wendy del Jesús Caballero Borges (TBC-Yucatán)
Zurisadai García García (TBC- Oaxaca)
Araceli Esmeralda Gasca Herrmann (TBC- Hidalgo)
Adalberto Nolasco Zepeda (TBC-Sinaloa)
Sonia Barrera Marías (TBC-Estado de México)

Personal académico de la Dirección General del Bachillerato que coordinó:

Elka Méndez de la Brena
Verónica Arredondo Gutiérrez
Arturo García Trejo
Fabián Acosta Arreguín

MARÍA DE LOS ÁNGELES CORTÉS BASURTO

DIRECTORA GENERAL DEL BACHILLERATO

IXCHEL VALENCIA JUÁREZ

DIRECTORA DE COORDINACIÓN ACADÉMICA



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

DGB