



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**Dirección General de Escuelas**  
**Preparatorias**

Programa de estudio

**Organismos: estructuras y procesos**

**PRIMER SEMESTRE**

Área de conocimiento: Ciencias Naturales,  
Experimentales y Tecnología

Hoja Legal

**Créditos:**

Carolina Pérez Angulo  
Alejandra Utrilla Quiroz

**Colaboradores:**

Mónica Rosario Álvarez Martínez  
Vanessa Vianney López López  
Alicia Parra Sobampo  
Iris Eréndira Zazueta Patrón  
Gladys Yuriria Sandoval León  
Karina Janeth Iñiguez Torres  
Maricruz Armenta Villegas  
Claudia Adilene Félix Quintero

**Dirección General de Escuelas Preparatorias**  
**Primera edición, 2024**

<b>Currículo Bachillerato UAS 2024</b>			
<b>Bachillerato: General</b>		<b>Modalidad: Escolarizada</b>	
<b>Opción: Presencial</b>			
<b>Programa de estudio: Organismos: estructuras y procesos</b>			
<b>Clave:</b>	####	<b>Horas semestre:</b>	80
<b>Semestre:</b>	I	<b>Horas semana:</b>	5
<b>Grado:</b>	Primero	<b>Créditos:</b>	10
<b>Componente de formación:</b>	Fundamental	<b>Órgano que lo aprueba:</b>	Foro Estatal Reforma de Programas de Estudio 2024
<b>Área de conocimiento:</b>	Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología (CNEyT)	<b>Vigencia:</b>	A partir de agosto 2024

# Mapa curricular (Identificar la UAC)

Mapa Curricular Bachillerato UAS 2024 (escolarizado-presencial)

	Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI
Componente fundamental y extendido	Lengua y comunicación	Lengua y comunicación I (3,6) Inglés I (3,6)	Lengua y comunicación II (3,6) Inglés II (3,6)	Lengua y comunicación III (4,8) Inglés III (3,6)	Lengua y comunicación IV • (4,8) Inglés IV (3,6)	
	Pensamiento matemático	Pensamiento matemático I (4,8)	Pensamiento matemático II (4,8)	Pensamiento matemático III (5,10)	Temas s. de matemáticas I (5,10)	Temas s. de matemáticas II • (3,6) Temas s. de matemáticas III (3,6)
	Cultura digital	Cultura digital I (3,6)	Cultura digital II (3,6)	Cultura digital III • (3,6)	Taller de cultura digital (3,6)	
	Conciencia histórica				Conciencia histórica I (3,6)	Conciencia histórica II (3,6) Conciencia histórica III (3,6)
	Ciencias sociales	Laboratorio de investigación social (3,6)	Ciencias sociales I (3,6)	Ciencias sociales II (3,6) Economía empresa y sociedad (3,6)	Elementos básicos de administración (3,6)	
	Ciencias naturales, experimentales y tecnología	La materia y sus interacciones (5,10) Organismos: estructuras y procesos (5,10)	Reacciones químicas (5,10) Herencia y evolución biológica (5,10)	Conservación de la energía (5,10)	La energía en los procesos de la vida diaria (5,10)	Ciencias de la salud (3,6) Ecosistemas y desarrollo sostenible (3,6)
	Humanidades	Humanidades I (3,6)	Humanidades II (3,6)	Humanidades III (3,6)	Humanidades IV • (3,6)	Pensamiento literario I (3,6) Pensamiento literario II • (3,6)
	Curriculum ampliado	Formación socioemocional (FSE) I (1,2)	FSE II (1,2)	FSE III (1,2)	FSE IV (1,2)	Servicio social estudiantil (programa ocurrencial) (3,6) Servicio social estudiantil (programa ocurrencial) (3,6)
	Fases de preparación específica (UAC optativas)	Ciencias físico-matemáticas				Cálculo I (5,10) Temas selectos de Mecánica (5,10) Electromagnetismo (5,10) Dibujo I (3,6)
Ciencias químico-biológicas					Cálculo I (5,10) Propiedades de la materia (5,10) Química cuantitativa I (5,10) Temas selectos de Biología I (3,6)	Cálculo II (5,10) Electricidad y óptica (5,10) Química cuantitativa II (5,10) Temas selectos de Biología II (3,6)
Ciencias sociales y humanidades					Hombre, sociedad y cultura (5,10) Psic. del desarrollo humano I (5,10) Problemas internacionales actuales (5,10) Elementos de Sociología (3,6)	Comunicación y medios masivos (5,10) Psic. del desarrollo humano II (5,10) Elementos de Derecho (5,10) Apreciación de las artes (3,6)
Total de horas-clase por semana y créditos	(30,60)	(30,60)	(30,60)	(30,60)	(30,60)	(30,60)

- \* Indica horas-clase semanales y créditos de cada UAC
  - Componente de formación fundamental
  - Componente de formación fundamental extendido (UAC obligatorias)
  - Componente de formación ampliada (formación socioemocional)
  - Componente de formación fundamental extendido (UAC optativas)
  - Servicios de apoyo educativo
- El semestre consta de 16 semanas (480 hrs. de clases y 120 hrs. de e. independiente)  
 Total de horas de mediación docente: 2880  
 Total de horas de estudio independiente: 720  
 Total de horas de Servicio social estudiantil: 100  
 Total de horas: 3700  
 Total de créditos: 370

Curriculum ampliado (programas ocurrenciales)		
Actividades físicas y deportivas (horas optativas)	Servicio social estudiantil (100 horas y 10 créditos)	Actividades artísticas y culturales (horas optativas)

Servicios de apoyo educativo		
Programa institucional de tutorías	Orientación Educativa	ADIUAS

## **Introducción**

El Currículum del Bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), diseñado e implementado por la Dirección General de Escuelas Preparatorias (DGEP), se caracteriza por establecer un perfil de egreso orientado a que sus estudiantes sean ciudadanos preparados para continuar con estudios de nivel superior y comprometidos con el desarrollo sostenible de la sociedad sinaloense, así como de México y mundo.

Los currículos previos sirven como cimiento para el diseño del Plan de Estudios 2024, el cual, al mismo tiempo, se desarrolla conforme al Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) que está centrado “en el desarrollo integral de las y los adolescentes y jóvenes, diseñado y puesto en práctica desde la inclusión, participación, colaboración, escucha y construcción colectiva que responde y atiende los mandatos de la reforma al Artículo 3o. Constitucional, la Ley General de Educación y los principios de la Nueva Escuela Mexicana”(SEP, 2023, p. 3).

El MCCEMS propone la formación integral de las y los estudiantes, a través de la implementación del Curriculum Fundamental y el Curriculum Ampliado, cada uno de los cuales se compone de elementos específicos. El Curriculum Fundamental se constituye a partir de los Recursos Sociocognitivos y las Áreas de Conocimiento; mientras que el Curriculum Ampliado comprende a los Recursos Socioemocionales y a los Ámbitos de Formación Socioemocional. Es decir, la integración de ambos currículos busca no solo fomentar los conocimientos académicos, sino formar adolescentes y jóvenes con un desarrollo personal y social que les permita ser agentes de transformación social.

Los Recursos Sociocognitivos se clasifican en cuatro: Comunicación, Pensamiento Matemático, Conciencia Histórica y Cultura Digital.

Las Áreas de Conocimiento son tres: Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, Ciencias Sociales y Humanidades.

Los Recursos Socioemocionales comprenden tres: Responsabilidad Social, Cuidado Físico Corporal y Bienestar Emocional Afectivo; mientras que los Ámbitos de Formación Socioemocional son cinco: Práctica y Colaboración Ciudadana, Educación para la Salud, Actividades Físicas y Deportivas, Educación Integral en Sexualidad y Género, y Actividades Artísticas y Culturales.

Una parte importante de la implementación del MCCEMS son las y los docentes, quienes cuentan con autonomía didáctica, que “es la facultad que se otorga al docente para decidir, con base en un contexto, las estrategias pedagógicas y didácticas que utilizarán para lograr las metas de aprendizaje establecidas en las progresiones” (SEP, 2022).

En el contexto desafiante de la Educación Media Superior, es crucial que los docentes del Bachillerato Universitario se involucren en el conocimiento del MCCEMS, así como del nuevo Plan de estudios 2024, ya que son la base para el diseño de los programas de estudio. El objetivo de los programas de estudio es ofrecer las herramientas orientadoras para apoyar el quehacer docente, quienes deberán desarrollar estrategias pedagógicas efectivas, facilitando la consecución de aprendizajes de trayectoria y la formación integral de los estudiantes.

Cada programa de estudio se compone de ciertos elementos fundamentales y comunes, respetando lo que señala el MCCEMS. Los programas de estudio del currículo fundamental se basan en: Aprendizajes de Trayectoria, Metas de Aprendizaje, Progresiones de Aprendizaje, Categorías y Subcategorías. No obstante, en el área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, se introduce una excepción al utilizar Conceptos Centrales y Conceptos Transversales en lugar de las Categorías y Subcategorías. Estos conceptos transversales, específicos de dicha área, aportan una dimensión interdisciplinaria que enriquece la comprensión integral de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología.

## **I. Fundamentación curricular**

Las Áreas de Conocimiento del Marco Curricular Común de la Nueva Escuela Mexicana abarcan los aprendizajes de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, las Ciencias Sociales y las Humanidades. Estas áreas buscan formar ciudadanos capaces de transformar y mejorar su entorno, así como de continuar con su educación superior o ingresar al mundo laboral. Permiten a los estudiantes tener una visión crítica de los problemas actuales y aplicar conocimientos teóricos, siendo fundamentales para el currículo del MCCEMS.

En particular, el área de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología se enfoca en el estudio del mundo natural a través de la observación, experimentación, formulación de hipótesis y búsqueda de respuestas. También se centra en el diseño, mantenimiento y aplicación de la ciencia

a través de la ingeniería, con el objetivo de satisfacer las necesidades humanas. Busca orientar el aprendizaje de los estudiantes hacia una visión científica y tecnológica actual, utilizando conceptos centrales y transversales de ciencia e ingeniería de manera apropiada al contexto. Se promueve el trabajo colectivo en la construcción del conocimiento y se fomenta la comprensión interdisciplinaria para resolver problemas científicos y tecnológicos. Además, para su promoción, se plantea el uso de estrategias de aprendizaje activas, como la indagación y los proyectos, para desarrollar habilidades en la resolución de problemas científicos, mismas que ya se han sugerido en programas de estudio previos.

En el área de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, las progresiones de aprendizaje buscan la comprensión de un concepto central dentro de una disciplina científica y los conceptos transversales asociados, al proporcionar un mapa de las rutas posibles para llegar a este destino, haciendo uso de las herramientas cada vez más sofisticado. Siempre considerando que la comprensión de los conceptos será cada vez más madura y procurando el desarrollo de un método de aprendizaje que se puede extender en la apropiación del conocimiento científico a lo largo de la vida (Willard, 2020).

En el Bachillerato Universitario de la UAS se incorpora este MCCEMS, retomando los principios, enfoque y metodología propuesta en el Acuerdo secretarial número 09/08/23 (DOF, 2023), realizando adaptaciones que permitan ajustarse a las necesidades de nuestro Bachillerato. Se trabajará con Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC), que se definen como un “conjunto de aprendizajes que integran una unidad completa con valor curricular, tras un proceso de evaluación, acreditación y/o certificación para la asignación de créditos.

El programa de estudios de la UAC *Organismos: estructuras y procesos*, se ubica en el primer semestre del plan de estudios del Currículo del bachillerato UAS 2024, modalidad escolarizada y opción presencial de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Verticalmente, tiene transversalidad con las UAC del mismo semestre, tanto del componente fundamental, como del ampliado.

Esta UAC es antecedente de la UAC Herencia y evolución biológica, en el segundo semestre, así como de las UAC Ciencias para la salud y Ecosistemas y desarrollo sostenible, en el quinto y sexto semestre, respectivamente. En la Fase de preparación específica, tiene relación con las UAC Temas selectos de Biología I y II, en el quinto y sexto semestre, respectivamente.

En este programa se presentan los Aprendizajes de trayectoria, progresiones, contenidos centrales y transversales, prácticas en Ciencia e Ingeniería (aula y laboratorio), orientaciones pedagógicas, formas de evaluación, transversalidad con otras UAC y recursos didácticos, que facilitarán la implementación en el aula.

## II. Aprendizajes de trayectoria

Dentro del esquema del MCCEMS, los aprendizajes de trayectoria se configuran como una matriz de saberes y habilidades que se entrelazan progresivamente en el recorrido educativo de los estudiantes, es decir, conforman el perfil de egreso. Por tanto, estos aprendizajes son pilares fundamentales en la formación de la EMS, favoreciendo el desarrollo holístico de adolescentes y jóvenes.

La formación de los estudiantes en las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología se enfoca en desarrollar habilidades integrales que les permitan convertirse en ciudadanos responsables y comprometidos. En el ámbito de la Biología, los logros educativos a lo largo de las distintas UAC contribuyen a la formación integral de los jóvenes, promoviendo la responsabilidad y el compromiso cívico con los desafíos locales, regionales y nacionales. Asimismo, proporcionan los elementos necesarios para que puedan tomar decisiones en beneficio propio y en favor de una cultura de paz. El perfil de egreso para las áreas de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología se enmarca en este enfoque (SEP, 2023a).

A continuación, se enuncia el aprendizaje de trayectoria para el que se aportará desde esta UAC:

*Las y los estudiantes valoran el papel que juegan los ecosistemas y los sistemas biológicos de la tierra, a través de la comprensión de las interacciones de sus componentes. Identifican que toda la materia en los ecosistemas circula entre organismos vivos y no vivos, y que todos requieren de un flujo continuo de energía. Reconocen que los átomos de carbono circulan desde la atmósfera hacia las plantas, a través del proceso de fotosíntesis, y que pasan a través de las redes alimentarias para eventualmente regresar a la atmósfera. El Conocimiento sobre los ecosistemas tiene aplicaciones tecnológicas en la medicina, la nutrición, la salud, la sustentabilidad, entre otros.*



### **III. Metas de aprendizaje, Conceptos Centrales y Transversales**

Las metas de aprendizaje enuncian lo que se pretende que la o el estudiante aprenda durante la trayectoria de la UAC; permitirá construir de manera continua y eslabonada las estrategias de enseñanza y de aprendizaje para el logro de los aprendizajes de trayectoria. Estas metas son referentes a considerar para la evaluación formativa del proceso de aprendizaje (Acuerdo Secretarial 09/08/23). Las metas de aprendizaje se ven reflejadas mediante los conceptos centrales y transversales.

Los conceptos centrales en CNEyT son conceptos críticos para comprender o investigar ideas más complejas, que se relacionan con los intereses de las y los estudiantes que requieren aprendizajes científicos o tecnológicos, y que se pueden enseñar y aprender de forma progresiva en cuanto a su profundidad y sofisticación. Son conceptos suficientemente amplios como para mantener un aprendizaje continuo durante años, y se usan en los 6 semestres.

Los conceptos transversales son aquellos proporcionan una guía para desarrollar explicaciones y preguntas que den sentido a los fenómenos observados. Juegan un papel muy importante en la aplicación de conceptos de una disciplina científica a otra, lo que promueve la transversalidad del conocimiento. Asimismo, son especialmente útiles para ayudar a las y los estudiantes a aplicar sus aprendizajes previos cuando se encuentran con nuevos fenómenos, ya que se desarrollan con el tiempo para volverse más sofisticados y utilizables en diferentes contextos.

#### **Justificación del concepto central para la UAC Organismos: estructuras y procesos**

Todos los organismos comparten características en común, en relación con sus estructuras y su funcionamiento. Están organizados y constituidos en estructuras jerárquicas, en las que cada nivel da sustento al siguiente, desde la base química de los elementos y átomos, hasta las células y los sistemas de los organismos individuales, las especies y las poblaciones que viven e interactúan en complejos ecosistemas.

Para razonar sobre la organización jerárquica de los organismos complejos es fundamental comprender que las células son las unidades básicas que "habilitan las funciones de la vida". Las células son los bloques

de construcción fundamentales de los niveles superiores de organización (tejidos y órganos); obtienen energía, crecen, se dividen y realizan multitud de funciones dentro del cuerpo; a su vez, las funciones celulares permiten llevar a cabo los procesos de los tejidos y órganos. Las propias células pueden verse como entidades jerárquicas a las que también se les puede aplicar la correlación estructura-función. Están formadas por muchas estructuras más pequeñas que incluyen organelos y moléculas como proteínas y ADN. Estas subestructuras trabajan juntas para llevar a cabo las funciones de la vida dentro de la célula, incluida la captura de la energía en las moléculas de azúcar (p. ej., el papel funcional de las mitocondrias). Al igual que a nivel macro, las estructuras específicas en las moléculas permiten y restringen sus interacciones con otras moléculas y, por lo tanto, su función.

Los organismos pueden estar hechos de una sola célula o de millones de células, y responden a los estímulos del ambiente. Crecen y se reproducen, transfiriendo su información genética a la siguiente generación. Mientras que los organismos con reproducción asexual portan la misma información genética a lo largo de su vida, los organismos con reproducción sexual presentan la mutación y la transferencia de información genética de padres a hijos produciendo nuevas combinaciones de genes. La selección natural puede conducir a lo largo del tiempo a cambios genéticos importantes, que pudieran tomar varias generaciones o incluso en el transcurso de una generación.

La relación entre genes y rasgos dentro y entre generaciones explica cómo los genes (genotipo) que recibimos de nuestros padres generan nuestros rasgos observables (fenotipo). En esencia, esta idea proporciona una explicación del mecanismo que vincula los rasgos y genes que tienen los padres con los rasgos y genes de su descendencia.

Por otro lado, los genes son fundamentalmente instrucciones para las proteínas y son éstas las que llevan a cabo una multitud de funciones que finalmente dan como resultado nuestros rasgos observables. Las proteínas pueden transportar sustancias, permiten que las sustancias entren y salgan de la célula, participan en la señalización celular y forman partes de nuestras células y cuerpo. Una molécula de proteína es esencialmente una cadena larga de aminoácidos que se pliega sobre sí misma. El tipo y el orden de los aminoácidos en la cadena proteica están determinados directamente por el código genético. Este código es universal, lo que significa que el material genético de cada organismo se

construye a partir de las mismas cuatro unidades químicas, conocidas como bases nitrogenadas.

En las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, los conceptos transversales tienen la intención de lograr la integración de procesos cognitivos y experiencias en relación con el currículo fundamental y el ampliado, como se define en el nuevo MCCEMS.

Los conceptos transversales son importantes para la integración de las progresiones, ya que:

- Promueven la transversalidad del conocimiento en las ciencias naturales y experimentales.
- Precisan los elementos clave de los conceptos centrales disciplinares para que los estudiantes puedan observar su propósito.
- Sirven como herramientas, en lugar de ideas abstractas que los estudiantes deben aprender.
- Enfocan la participación de los estudiantes en las prácticas para dar sentido a los fenómenos.
- Evolucionan con el tiempo para volverse más sofisticados y utilizables en diferentes contextos.
- Impulsan el logro de las metas de aprendizaje.

Estos son los 7 conceptos transversales (CT) que son comunes para el área CNEyT:

- 1. Patrones.** Los patrones son formas, estructuras y organizaciones que aparecen con regularidad en la naturaleza, se repiten en el espacio y/o en el tiempo (periodicidad). Se identifican y analizan tanto las relaciones como los factores que influyen en los patrones observados de formas y eventos en la naturaleza, que guían su organización y clasificación.

Funciona como vínculo entre las observaciones de los fenómenos y las explicaciones. Se espera que las y los estudiantes integren varios patrones observados a través de las escalas para usarlos como evidencia de causalidad en las explicaciones de los fenómenos.

Herramientas como gráficos, tablas, mapas y ecuaciones matemáticas ayudan a las y los estudiantes a encontrar, analizar y comunicar patrones para desarrollar y utilizar su comprensión de los conceptos centrales de la disciplina.

- 2. Causa y efecto.** Investiga y explica las relaciones causales simples o múltiples de fenómenos en la naturaleza, además de sus efectos directos e indirectos. Se apoya en el concepto de patrones y también se vincula con el desarrollo del concepto de sistemas (y modelos de sistemas). Para comprender las causas y los efectos es necesario analizar los patrones y los mecanismos que producen variaciones en ellos.

Este concepto proporciona las herramientas para realizar predicciones y está centrado en comprender qué hace que sucedan los patrones, posibilitando la realización de predicciones sobre lo que podría suceder dadas ciertas condiciones, además de comprender cómo replicarlos.

- 3. Medición** (Escala, proporción y cantidad). Es un instrumento analítico que ayuda a comprender diversos fenómenos y permite generar explicaciones más detalladas del mundo natural. También es una herramienta de pensamiento que permite a las y los estudiantes razonar a través de las disciplinas científicas a escalas muy grandes y pequeñas, en muchos casos, los procesos de menor escala subyacen a los fenómenos macroscópicos observables.

- 4. Sistemas.** Este concepto transversal integra un enfoque que ayuda a las y los estudiantes a comprender qué pasa en un fenómeno determinado a partir del análisis de un sistema (o modelo) rastreando lo que entra, lo que sucede dentro y lo que sale de éste. Un sistema es un grupo organizado de objetos relacionados, integrados por componentes, límites, recursos, flujos y retroalimentación. Los modelos se pueden utilizar para comprender y predecir el comportamiento de los sistemas. La mayoría de los fenómenos examinados en las ciencias naturales son sistemas.

El uso de modelos de sistemas es una actividad que ayuda a predecir comportamientos o puntos de falla del sistema. Igualmente, permite centrar la atención en aspectos o procesos particulares.

- 5. Conservación, flujos y ciclos de la materia y la energía.** Este concepto transversal se enfoca principalmente en la conservación de la materia y la energía, rastreando lo que permanece igual en los sistemas a través de sus flujos y ciclos. No debe confundirse con los conceptos centrales disciplinares, ya que estos se enfocan

principalmente en los mecanismos que involucran la materia y la energía, explicando el cambio.

Las leyes de conservación, que separan la conservación de la energía de la conservación de la materia, se aplican con gran precisión a los fenómenos que implican cambios físicos y químicos desde la escala atómico-molecular hasta la macroscópica. Las leyes de conservación funcionan como reglas que restringen el rango de posibilidades de cómo se comportan los sistemas.

- 6. Estructura y función.** Permite analizar el funcionamiento de un sistema y para generar ideas en la resolución de problemas. Es importante entender la estructura y función de un sistema natural. Es un concepto transversal que se desarrolla en todas las disciplinas, ya sea para diseño (infraestructura, programas, circuitos) o bien para explicar procesos esenciales (la fotosíntesis o las propiedades de los tejidos de plantas y animales).

Permite identificar las interrelaciones entre las propiedades, la estructura y la función de los sistemas, donde la estructura es en muchas ocasiones determinante para funciones y propiedades.

- 7. Estabilidad y cambio.** Permite comprender la naturaleza de los fenómenos al describir las características de la estabilidad de un sistema y los factores que producen cambios en él. La estabilidad o el cambio son una característica del fenómeno observado. Ayuda a enfocar la atención de los estudiantes en diferenciar entre estados estables y estados cambiantes.

Los elementos que afectan la estabilidad y los factores que controlan las tasas de cambio son críticos para comprender qué causa un fenómeno. Facilita la descripción de las interacciones dentro y entre sistemas y para respaldar explicaciones basadas en la evidencia.

En el **Anexo I** se puede ver la tabla 1, donde se muestran las metas de aprendizaje, conceptos centrales y transversales de la UAC Organismos: estructuras y procesos.

#### IV. Práctica de Ciencias e Ingeniería.

Las Prácticas de Ciencias e Ingeniería constituyen un pilar fundamental en la formación de los estudiantes dentro del área de CNEyT, las cuales enfatizan la participación en la indagación científica a través de la coordinación de conocimientos y habilidades. Se deben plantear actividades prácticas que estén diseñadas para sumergir a los estudiantes en el núcleo de la experiencia científica, tanto dentro del aula como en el laboratorio, proporcionando una comprensión profunda de los conceptos teóricos a través de la aplicación directa y la experimentación.

En el aula, los estudiantes se involucran en procesos que agudizan su curiosidad y fomentan habilidades analíticas, mientras que, en el laboratorio, la teoría cobra vida a través de la observación empírica y la manipulación concreta de materiales. Ambos entornos de aprendizaje, complementarios entre sí, están estratégicamente alineados para promover una educación integral que abarca desde la indagación crítica hasta la innovación práctica, preparando a los estudiantes para convertirse en pensadores críticos y solucionadores de problemas en un mundo cada vez más tecnológico y científicamente avanzado.

Las prácticas en Ciencia e Ingeniería son:

1. **Plantear preguntas y definir problemas:** Los estudiantes, apoyados en sus conocimientos previos, aprenden a formular preguntas científicas claras y a plantear hipótesis coherentes.
2. **Desarrollar y usar modelos:** Mediante la creación y manipulación de modelos, los estudiantes exploran predicciones y relaciones entre variables, profundizando en la comprensión de sistemas.
3. **Planear y llevar a cabo investigaciones:** Fomentando la indagación y la realización de experimentos sistemáticos, los estudiantes recaban y corroboran evidencia.
4. **Analizar e interpretar datos:** Los alumnos trabajan con datos concretos, ejercitándose en análisis e interpretación, avanzando hacia la aplicación de métodos estadísticos y científicos.
5. **Emplear matemáticas y pensamiento computacional:** Se estimula el uso de razonamiento matemático y computacional en el desarrollo y análisis de modelos y resolución de problemas.
6. **Construir explicaciones (para ciencia) y diseñar soluciones (para ingeniería):** Se incentiva la habilidad de explicar fenómenos y de idear soluciones basadas en evidencia empírica y teoría.

7. **Argumentar basándose en evidencias:** Los estudiantes debaten y justifican sus conclusiones científicas, apoyándose en la evidencia resultante de sus experimentos y la investigación.
8. **Obtener, evaluar y comunicar información:** Se enseña a discernir la fiabilidad de la información y a comunicar de manera efectiva sus descubrimientos y entendimiento.

Consideramos que estas prácticas se tienen que contextualizar, en cada UAC y progresión, y al mismo tiempo, se pueden trabajar tanto en el aula, como en el laboratorio.

a. Prácticas de Ciencia e Ingeniería en el Aula.

Estas prácticas no sólo incrementan el conocimiento científico de los estudiantes, sino que redefinen el aula en un entorno colaborativo y exploratorio, al mismo tiempo que presentan una oportunidad para interesarse por la ciencia.

Al poner énfasis en las prácticas científicas, el aula se convierte en un laboratorio colaborativo donde los alumnos trabajan unidos en el entendimiento y explicación de fenómenos, en la interpretación del mundo y en su contribución a la ciencia. La aplicación práctica también subraya el valor de la colaboración en la construcción de conocimiento, añadiendo una faceta social al aprendizaje y cultivando competencias comunicativas clave.

En el aula, estas prácticas ayudan a los estudiantes a fortalecer conceptos y una mejor comprensión de ellos, así como para una posterior aplicación ya sea en el laboratorio o en temas más complejos.

b. Prácticas de Ciencia e Ingeniería en el Laboratorio.

La UAC *Organismos: estructuras y procesos*, dentro del área de CNEyT, considera ocho prácticas de laboratorio esenciales para consolidar conocimientos y habilidades científicas. Estas prácticas están diseñadas para ser realizadas con flexibilidad, permitiendo al laboratorista de Biología usar tanto materiales de uso doméstico, como especializado de laboratorio.

En el laboratorio, las y los estudiantes aprenderán a manejar instrumento, observar cuidadosamente, a hacer preguntas

científicas, a argumentar con base en evidencia, interpretar datos, identificar patrones o contradicciones, así como a elaborar conclusiones. Es importante que los docentes guíen la preparación previa a la práctica de laboratorio, desde materiales necesarios, como la revisión de conceptos para la elaboración de un breve marco teórico.

Durante la práctica de laboratorio, es indispensable la presencia del docente para motivar y guiar el desarrollo de la práctica, haciendo precisiones a los estudiantes, cuando se requiera. Las prácticas generalmente se trabajan en equipo.

Una vez finalizada la práctica de laboratorio, los estudiantes deberán entregar un reporte de práctica, de manera individual, aunque durante el desarrollo se haya trabajado por equipo. El reporte tiene implícitas las prácticas de ciencia e ingeniería. Este se divide en:

1. Introducción: Planteamiento de problema e hipótesis, marco teórico breve, materiales y procedimiento.
2. Desarrollo: Datos obtenidos y análisis de resultados.
3. Conclusiones: Con base a preguntas guía y la hipótesis, se generan ideas al respecto.

En cada progresión de aprendizaje se señalarán las actividades propuestas para complementar el logro de la progresión.

## **V. Progresiones de aprendizaje**

### **a. Introducción**

Son unidades didácticas innovadoras y flexibles para la descripción secuencial de los aprendizajes asociados a la comprensión y solución de necesidades y problemáticas personales y/o sociales, así como a los conceptos, categorías, subcategorías y las relaciones entre estos elementos, que llevarán al estudiantado a comprender y desarrollar de forma gradual saberes cognitivos, procedimentales y actitudinales cada vez más complejos para su apropiación y aplicación, y con ello, contribuir tanto a su formación integral y bienestar, como a la transformación personal, comunitaria y social (DOF, 2023).

Desarrollan relaciones transversales, construidas desde la intradisciplina que se genera de manera implícita e interna en cada uno de los recursos



sociocognitivos y áreas de conocimiento, y cuando sea posible, promover otro tipo de relaciones con la inter, multi o transdisciplina.

Para el desarrollo de las progresiones de CNEyT se usó la propuesta de la SEP, que se basa la Academia de Ciencias de los Estados Unidos de Norteamérica.

Las progresiones se componen de ideas que permiten la apropiación del concepto central, ordenadas progresivamente (de lo más simple a lo más complejo). Estas ideas se complementan con los conceptos transversales y las prácticas de ciencia e ingeniería, para mayor referencia sobre estas relaciones, así como con los propósitos, contenido científico asociado y prácticas sugeridas.

El propósito de la progresión de aprendizaje es ayudar a las y los estudiantes a apropiarse del concepto central y proporciona al docente una idea clara del nivel de conocimientos que tienen sus estudiantes. A partir de la recuperación de sus ideas previas se puede orientar de mejor forma a las y los estudiantes a alcanzar una mayor comprensión y desarrollo del sentido científico.

b. Progresiones de aprendizaje.

A continuación, se presentan 8 progresiones de aprendizaje (0-7) para la UAC de *Organismos: estructuras y procesos*:

<b>Progresión de aprendizaje 0</b>	Tiempo estimado: <b>5 horas</b>
Las ciencias biológicas se encargan del estudio de la vida para su mejor comprensión y uso ético del conocimiento en diferentes ámbitos de la sociedad.	
<p><u>Meta de aprendizaje</u></p> <p>CC. Diferenciar a los organismos unicelulares y multicelulares, al igual que las estructuras y funciones que componen a la célula.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Identificar los patrones en estructuras, funciones y comportamientos de los seres vivos, que cambian de manera predecible a medida que avanza el tiempo desde que nacen hasta que mueren.</li> <li>● CT5. Comprender que todos los seres vivos requieren de materia que transformarán en energía para realizar funciones específicas y necesarias para la vida.</li> <li>● CT6. Describir las funciones de las estructuras internas y externas que ayudan a los organismos a sobrevivir, crecer y reproducirse.</li> </ul> <p><u>Conceptos transversales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Patrones</li> <li>● CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía</li> <li>● CT6. Estructura y función</li> </ul>	

**Prácticas de ciencia e ingeniería**

1. Plantear preguntas y definir problemas.
7. Argumentar basándose en evidencias.

Transversalidad (RSC, AC, RyASE): Lengua y comunicación, Cultura digital, Inglés.

Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas:

- Análisis de casos sobre la relación entre ramas de la Biología y otras ciencias"
- Actividad científica: haciendo ciencia.
- Aplicando el método científico: de las "preconcepciones personales o comunes al conocimiento científico.

- Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 0:

Durante la progresión 0, sea abordar de manera integral y dinámica distintas facetas de la ciencia biológica, con el propósito de fomentar el interés, la participación y el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes.

Fomentar que los estudiantes puedan establecer conexiones interdisciplinarias, fomentando la colaboración y el trabajo en equipo. Se recomienda integrar proyectos colaborativos que fomenten la exploración de temas interrelacionados, como, por ejemplo, la relación entre la biología y otras disciplinas, incluyendo aspectos históricos, éticos y sociales. Además, se puede promover la investigación e indagación en temas actuales de la biología, permitiendo a los estudiantes explorar de manera activa y autónoma.

Se pretende que los estudiantes pongan en práctica el método científico a través de simulaciones de investigaciones y el diseño práctico de experimentos. Es recomendable proporcionar a los estudiantes la oportunidad de trabajar en el laboratorio, realizar observaciones, mediciones y análisis de datos. Asimismo, se puede integrar el uso de herramientas tecnológicas para recolectar y analizar datos, y fomentar la elaboración de informes y presentaciones sobre los resultados obtenidos.

Es importante dar oportunidad para que los estudiantes conozcan de primera mano el trabajo y la experiencia de científicos reales. Se sugiere involucrar a científicos que puedan compartir sus experiencias a través de charlas, videos o audios que muestren la aplicación de la ciencia en la vida cotidiana y en distintos ámbitos profesionales. Además, se pueden plantear proyectos individuales que permitan a los estudiantes explorar áreas de interés personal y aplicar el método científico en la elaboración de hipótesis, diseño experimental y análisis de resultados.

La práctica de laboratorio propuesta es: PL1. Conocimiento, cuidado y uso del microscopio óptico compuesto.

<b>Progresión de aprendizaje 1</b>	Tiempo estimado: <b>5 horas</b>
La célula es la unidad estructural y funcional de todos los organismos vivos. Los organismos pueden estar formados por una sola célula (unicelular) o por millones de células diferentes (pluricelular) que realizan, en conjunto, sus funciones vitales.	
<p><u>Metas de aprendizaje</u></p> <p>CC. Diferenciar a los organismos unicelulares y multicelulares, al igual que las estructuras y funciones que componen a la célula. Comprende que los organismos multicelulares tienen una organización estructural jerárquica, en la que cualquier sistema se compone de numerosas partes y es un componente del siguiente nivel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Identificar los patrones en estructuras, funciones y comportamientos de los seres vivos, que cambian de manera predecible a medida que avanza el tiempo desde que nacen hasta que mueren.</li> <li>● CT4. Aplicar modelos para comprender cómo una célula puede dar lugar a un ser vivo con funciones específicas.</li> <li>● CT6. Fundamentar que todos los seres vivos están formados por estructuras fundamentales que son la base para la construcción de sistemas más complejos que integran niveles de organización.</li> </ul> <p><u>Conceptos transversales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Patrones</li> <li>● CT4. Sistemas</li> <li>● CT6. Estructura y función</li> </ul>	
<p><b>Prácticas de ciencia e ingeniería</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Desarrollar y usar modelos.</li> <li>3. Planear y llevar a cabo investigaciones.</li> </ol>	
Transversalidad (RSC, AC, RyASE)	
<p>Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea del tiempo, destacando los principales descubrimientos de diferentes científicos.</li> <li>• Modelo de celular que puede ser procariota (como las bacterias), eucariota (animal y vegetal). Pueden ser células animales de diferentes tejidos.</li> </ul>	

- Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 1:

El estudio de la Biología celular es esencial para comprender los procesos fundamentales que ocurren en los seres vivos. Para abordar el tema de la teoría celular, es importante analizar sus antecedentes históricos para comprender el contexto en el que surgió la teoría moderna. Se

recomienda realizar una revisión detallada de los experimentos y observaciones que llevaron al desarrollo de la teoría celular, así como la comprensión del concepto moderno de la célula como unidad básica de la vida. Esta actividad puede incluir la investigación de los científicos que contribuyeron significativamente al desarrollo de la teoría celular, como Robert Hooke, Matthias Schleiden y Theodor Schwann.

Cuando se aborda el tema de los tipos de células, es importante destacar las diferencias entre las células procariotas y eucariotas, así como identificar ejemplos de organismos pertenecientes a diferentes reinos que poseen estos tipos de células. Se puede recomendar la realización de actividades prácticas, como la observación microscópica de células procariotas y eucariotas, y la comparación de sus características estructurales y funcionales. Además, se puede fomentar la investigación de organismos representativos de cada tipo celular, lo que permitirá una comprensión más profunda de la diversidad celular.

Para el tema de la estructura y función celular, se sugiere identificar las diferentes partes de la célula (organelos) y sus funciones específicas. Se pueden realizar actividades de laboratorio que involucren la observación de los organelos celulares mediante microscopía y la realización de experimentos para comprender las funciones de cada estructura. Asimismo, se puede promover la elaboración de modelos tridimensionales de la célula, lo que facilitará la comprensión visual de la organización interna y la función de los organelos. Además, se pueden utilizar recursos multimedia interactivos para explorar la estructura y función celular de manera dinámica.

Experimento aula/casa: piedra y frijol en agua (el docente debe preparar con tiempo)

Práctica de laboratorio: PL2. Célula vegetal y célula animal: Observación de núcleo en animal y vegetal con azul de metileno

<b>Progresión de aprendizaje 2</b>	Tiempo estimado: <b>6 horas</b>
Dentro de las células, existen estructuras especializadas que son responsables de funciones específicas. La membrana celular constituye la frontera que controla lo que entra y sale de la célula.	
<u>Metas de aprendizaje</u> CC. Identificar que los sistemas de células especializadas dentro de los organismos les ayudan a realizar las funciones esenciales de la vida, que implican reacciones químicas que tienen lugar entre diferentes tipos de moléculas.	

- CT1. Identificar los patrones en estructuras, funciones y comportamientos de los seres vivos, que cambian de manera predecible a medida que avanza el tiempo desde que nacen hasta que mueren.
- CT4. Aplicar modelos para comprender como una célula puede dar lugar a un ser vivo con funciones específicas. Reconocer en un modelo como existen factores que intervienen en la modificación de comportamientos y características en los seres vivos. Describir como el cuerpo de algunos organismos es un sistema de múltiples subsistemas que interactúan.
- CT5. Comprender que todos los seres vivos requieren de materia que transformarán en energía para realizar funciones específicas y necesarias para la vida.
- CT6. Describir las funciones de las estructuras internas y externas que ayudan a los organismos a sobrevivir, crecer y reproducirse. Fundamentar que todos los seres vivos están formados por estructuras fundamentales que son la base para la construcción de sistemas más complejos que integran niveles de organización.
- CT7. Examinar como los organismos responden a estímulos del medio que habitan, derivando esto en la posibilidad de romper con estados de equilibrio interno.

#### Conceptos transversales

- CT1. Patrones
- CT4. Sistemas
- CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía
- CT6. Estructura y función
- CT7. Estabilidad y cambio

#### **Prácticas de ciencia e ingeniería**

1. Plantear preguntas y definir problemas.
2. Desarrollar y usar modelos.

#### Transversalidad (RSC, AC, RyASE)

#### Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas:

- Diseño y análisis de la composición de un “platillo saludable”.
- Modelo de membrana celular.
- Infografía sobre Células especializadas y sus funciones.

- Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 2:

Nuestra célula tiene increíbles funciones que nos permiten la vida, y adaptarnos a diferentes ambientes, para así asegurar nuestra supervivencia. Las biomoléculas, la membrana celular y las células con estructuras especializadas con funciones específicas es esencial para entender la complejidad de la vida a nivel celular. La función especializada de la membrana celular, del núcleo y de los organelos celulares son

esenciales en ese sentido. En esta progresión abordaremos el estudio de la membrana celular, sus componentes, estructura y funciones.

Es importante que los estudiantes conozcan la estructura y función de los carbohidratos, proteínas y lípidos, así como su importancia como componentes fundamentales de las células. Se puede fomentar la comprensión mediante la realización de actividades prácticas como la observación de modelos de estas moléculas, la visualización de sus interacciones a través de recursos multimedia y la vinculación de sus funciones con los procesos celulares. Se puede invitar a los estudiantes a investigar la importancia de estas biomoléculas en la nutrición y en la salud, fomentando así la conexión con la vida cotidiana.

En el caso de Membrana celular, se puede explorar la estructura de la membrana celular, incluyendo los fosfolípidos, proteínas y carbohidratos que la componen, así como su función en la regulación del paso de sustancias dentro y fuera de la célula. Se puede fomentar la discusión sobre los procesos de transporte celular y cómo la membrana contribuye a mantener la homeostasis en el interior de la célula. Se recomienda la realización de actividades prácticas, como experimentos de laboratorio para comprender la permeabilidad selectiva de la membrana.

Es importante que los estudiantes comprendan las funciones específicas de las células con estructuras especializadas, como los melanocitos, hepatocitos y células sexuales. Se puede abordar este tema a través de estudios de casos, donde los estudiantes indaguen y presenten las funciones vitales de estas células en el organismo. Se puede fomentar el análisis comparativo entre las estructuras específicas de estas células y su relación con las funciones que desempeñan en el cuerpo humano u otros organismos.

Experimento aula/casa: Ósmosis y difusión en papas.

Práctica de laboratorio: PL3. Identificación de carbohidratos, lípidos y proteínas.

<b>Progresión de aprendizaje 3</b>	Tiempo estimado: <b>10 horas</b>
Los organismos multicelulares tienen una organización estructural jerárquica (célula, tejido, órgano, y sistema); en la que cada nivel de organización está formado por conjuntos de células que llevan a cabo funciones específicas.	
<p><u>Metas de aprendizaje</u></p> <p>CC. Diferenciar a los organismos unicelulares y multicelulares, al igual que las estructuras y funciones que componen a la célula. Comprende que los organismos multicelulares tienen una organización estructural jerárquica, en la que cualquier sistema se compone de numerosas partes y es un componente del siguiente nivel. Identifica que los sistemas de células especializadas dentro de los organismos les ayudan a realizar las funciones esenciales de la vida, que implican reacciones químicas que tienen lugar entre diferentes tipos de moléculas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Identificar los patrones en estructuras, funciones y comportamientos de los seres vivos, que cambian de manera predecible a medida que avanza el tiempo desde que nacen hasta que mueren.</li> <li>● CT4. Aplicar modelos para comprender como una célula puede dar lugar a un ser vivo con funciones específicas.</li> <li>● CT6. Describir las funciones de las estructuras internas y externas que ayudan a los organismos a sobrevivir, crecer y reproducirse. Fundamentar que todos los seres vivos están formados por estructuras fundamentales que son la base para la construcción de sistemas más complejos que integran niveles de organización.</li> </ul> <p><u>Conceptos transversales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Patrones</li> <li>● CT4. Sistemas</li> <li>● CT6. Estructura y función</li> </ul>	
<p><b>Prácticas de ciencia e ingeniería</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantear preguntas y definir problemas.</li> <li>2. Desarrollar y usar modelos.</li> </ol>	
Transversalidad (RSC, AC, RyASE)	
<p>Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de escalera representando los niveles de organización.</li> <li>• Estudio de caso sobre tejidos, órganos y sistemas (información sobre el impacto de la enfermedad en los diferentes niveles de organización del cuerpo humano, desde la disfunción en los tejidos vasculares hasta la afectación de órganos como el corazón y los riñones, y la relación con el sistema circulatorio en su conjunto).</li> <li>• Identificación de patrones en los aparatos y sistemas de diferentes organismos.</li> </ul>	

- Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 3:

Los seres vivos tienen un complejo sistema de organización, el cual permite la vida. Empieza desde el nivel molecular, hasta niveles más estructurados, como el planeta o biosfera. En esta progresión se abordará hasta nivel de organismo.

Los temas por trabajar en esta progresión abordan aspectos fundamentales la organización de los seres vivos. Al trabajar estos temas, es importante considerar las siguientes orientaciones:

El propósito principal es comprender la complejidad de la organización en los seres vivos, desde la escala celular hasta la formación de órganos y sistemas coordinados. Para lograrlo, es recomendable utilizar ejemplos concretos que relacionen los diferentes niveles con la funcionalidad y la interconexión celular.

Es importante el estudio detallado de los diferentes tipos de tejidos, promoviendo la comprensión de su estructura y función en el organismo. Se recomienda realizar actividades que les permiten a los estudiantes visualizar cómo se organizan para formar estructuras más complejas. Utilizar imágenes y actividades prácticas para evidenciar la diversidad de tejidos. Se debe analizar la estructura y función de los órganos, destacando su interacción y cómo trabajan en conjunto para mantener la homeostasis. Promover la exploración de ejemplos específicos relacionados con la vida cotidiana y la salud para enfatizar su relevancia.

Comprender cómo los sistemas de células especializadas se coordinan para realizar funciones específicas en los organismos. Es importante analizar ejemplos concretos, como el sistema respiratorio, circulatorio y nervioso, para fomentar la comprensión de su interrelación con células y tejidos. En el caso de los organismos el estudiante debe comparar las características y formas de vida de organismos unicelulares y pluricelulares para comprender su diversidad y adaptaciones al medio ambiente. Se recomienda utilizar ejemplos representativos de cada tipo de organismo para promover la reflexión y el análisis comparativo de sus características.

En el caso de la propuesta de experimento en el aula el objetivo es ilustrar la diferencia entre organismos unicelulares y pluricelulares a través de una práctica de aula o casa. Se sugiere realizar el crecimiento de vegetales a



partir de una semilla para comparar su organización celular, reproducción y relación con el medio ambiente o del cultivo de bacterias en yogurt. Esto permitirá a los estudiantes observar y comparar el desarrollo y la estructura de organismos con diferente nivel de organización, lo que fomentará la comprensión de la diversidad celular y estimulará el razonamiento biológico.

Experimento en el aula: comparar el crecimiento de un vegetal a partir de semillas (comparar su organización celular, reproducción y relación con el medio ambiente) y/o el desarrollo de bacterias en yogurt. Comparar unicelular y multicelular.

Práctica de laboratorio: PL4. Forma y movilidad de las bacterias y Protistas tipo animal y vegetal y Cultivo y observación del hongo del pan.

<b>Progresión de aprendizaje 4</b>	Tiempo estimado: <b>6 horas</b>
Dentro de los organismos, durante la respiración celular, los alimentos se descomponen y reorganizan a través de una serie de reacciones químicas en presencia de oxígeno. Durante este proceso se sintetizan nuevas moléculas que contribuyen al crecimiento y se libera energía.	
<p><u>Metas de aprendizaje</u></p> <p>CC. Identificar que los sistemas de células especializadas dentro de los organismos les ayudan a realizar las funciones esenciales de la vida, que implican reacciones químicas que tienen lugar entre diferentes tipos de moléculas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT4. Aplicar modelos para comprender como una célula puede dar lugar a un ser vivo con funciones específicas. Reconocer en un modelo como existen factores que intervienen en la modificación de comportamientos y características en los seres vivos. Describir como el cuerpo de algunos organismos es un sistema de múltiples subsistemas que interactúan.</li> <li>● CT5. Comprender que todos los seres vivos requieren de materia que transformarán en energía para realizar funciones específicas y necesarias para la vida. Diferenciar organismos que pueden tomar energía de su entorno para poder cumplir funciones que aportan a la dinámica del sistema que habitan.</li> <li>● CT6. Describir las funciones de las estructuras internas y externas que ayudan a los organismos a sobrevivir, crecer y reproducirse.</li> </ul> <p><u>Conceptos transversales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT4. Sistemas</li> <li>● CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía</li> <li>● CT6. Estructura y función</li> </ul>	

**Prácticas de ciencia e ingeniería**

1. Plantear preguntas y definir problemas.
3. Planear y llevar a cabo investigaciones.
4. Analizar e interpretar datos.
7. Argumentar basándose en evidencias.

**Transversalidad (RSC, AC, RyASE)****Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas:**

- Infografía o video donde expliquen cómo la fotosíntesis y la respiración celular están interrelacionadas en la naturaleza (como la producción y uso de oxígeno y glucosa por diferentes organismos).

- Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 4:

La fotosíntesis y la respiración celular son procesos fundamentales y complementarios en el estudio de la biología. Al abordar estos temas, es importante considerar las siguientes recomendaciones para su enseñanza:

Las plantas y otros organismos fotosintéticos convierten la energía luminosa en energía química, mediante las reacciones dependientes e independientes de la luz. Se recomienda ilustrar estas fases con ejemplos concretos y proporcionar una comparación clara de ambas etapas para facilitar el entendimiento de los estudiantes. Se deben presentar ejemplos de diferentes procesos de fotosíntesis en plantas, así como en otros organismos fotosintéticos, como algas y cianobacterias, para destacar la diversidad de este proceso en la naturaleza. Se puede también ilustrar los diferentes tipos de cromoplastos para mostrar cómo se adaptan a diferentes entornos y necesidades energéticas.

Para el tema de respiración celular, tanto aeróbica como anaeróbica (fermentación), explorando las diferentes etapas como la glucólisis, el ciclo de Krebs y la Cadena de transporte de electrones. Se recomienda ofrecer ejemplos representativos de cada etapa para facilitar la comprensión de los estudiantes. Se debe resaltar la importancia de la respiración celular para la vida, destacando cómo la energía liberada en este proceso es esencial para las actividades vitales de los organismos, como el movimiento, la reproducción, la síntesis de nuevas moléculas y el mantenimiento de la homeostasis.

Es importante también mencionarles la relación entre Fotosíntesis y respiración Celular, mencionar que estos procesos son complementarios, subrayando cómo los productos de uno (como la glucosa y el oxígeno en

la fotosíntesis) son utilizados en el otro (como reactantes en la respiración celular) y viceversa. Se deben proporcionar ejemplos concretos para ilustrar esta interconexión y subrayar su relevancia en los organismos.

Experimento aula: masa de pizza: metabolismo levadura

Práctica de laboratorio: PL5. Extracción de pigmentos fotosintéticos y fotosíntesis

<b>Progresión de aprendizaje 5</b>	Tiempo estimado: <b>8 horas</b>
Por medio de reacciones químicas entre diferentes tipos de moléculas orgánicas, los sistemas de células especializadas dentro de los organismos permiten realizar las funciones esenciales para la vida.	
<p><u>Metas de aprendizaje</u></p> <p>CC. Identificar que los sistemas de células especializadas dentro de los organismos les ayudan a realizar las funciones esenciales de la vida, que implican reacciones químicas que tienen lugar entre diferentes tipos de moléculas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Identificar los patrones en estructuras, funciones y comportamientos de los seres vivos, que cambian de manera predecible a medida que avanza el tiempo desde que nacen hasta que mueren.</li> <li>● CT4. Aplicar modelos para comprender como una célula puede dar lugar a un ser vivo con funciones específicas. Reconocer en un modelo como existen factores que intervienen en la modificación de comportamientos y características en los seres vivos. Describir como el cuerpo de algunos organismos es un sistema de múltiples subsistemas que interactúan.</li> <li>● CT5. Comprender que todos los seres vivos requieren de materia que transformarán en energía para realizar funciones específicas y necesarias para la vida. Diferenciar organismos que pueden tomar energía de su entorno para poder cumplir funciones que aportan a la dinámica del sistema que habitan.</li> </ul> <p><u>Conceptos transversales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Patrones</li> <li>● CT4. Sistemas</li> <li>● CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía</li> </ul>	
<p><b>Prácticas de ciencia e ingeniería</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantear preguntas y definir problemas.</li> <li>4. Analizar e interpretar datos.</li> <li>5. Emplear matemáticas y pensamiento computacional.</li> <li>8. Obtener, evaluar y comunicar información.</li> </ol>	

Transversalidad (RSC, AC, RyASE)
----------------------------------

Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas:
--

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Mapa mental características de los seres vivos.</li><li>• Identificación de patrones de crecimiento y desarrollo de diferentes organismos.</li><li>• Identificación de reacciones catabólicas y anabólicas.</li><li>• Estudios de caso de homeostasis.</li></ul> |
|--|

- Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 5:

Las características de los seres vivos permiten reconocer a un ser vivo de uno no vivo, y comprender mejor cómo funcionan, ya que a partir de estas se han hecho descubrimientos que mejoran la calidad de vida, tanto de otros organismos, como de humanos. Para abordar estos temas, es importante considerar las siguientes orientaciones.

El propósito principal de este tema es comprender la complejidad y la diversidad de las características que definen a los organismos vivos. Para lograr este propósito, se recomienda abordar cada subtema de manera integrada, fomentando la comprensión global de lo que significa estar vivo.

Se debe promover la comprensión de la estructura y organización de los seres vivos a diferentes niveles, desde la escala molecular y celular hasta la formación de tejidos, órganos y sistemas. Es recomendable utilizar ejemplos concretos y actividades prácticas para ilustrar la interconexión entre los diferentes niveles de organización.

Fomentar el entendimiento del metabolismo como el conjunto de reacciones químicas que ocurren en los organismos vivos, incluyendo el anabolismo y el catabolismo. Se recomienda utilizar ejemplos ilustrativos y evidenciar la importancia de las reacciones químicas en la síntesis de compuestos y la obtención de energía.

Homeostasis, irritabilidad, crecimiento y desarrollo, adaptación y evolución, cada una de estas características debe ser abordada de manera específica, utilizando ejemplos representativos y casos de estudio para ilustrar cómo estos aspectos influyen en la supervivencia y la adaptación de los organismos a su entorno.

Experimento en aula/casa: papaína para ablandar carne

La práctica de laboratorio propuesta es: PL6. Identificación de enzimas.

<b>Progresión de aprendizaje 6</b>	Tiempo estimado: <b>7 horas</b>
Todas las células contienen información genética en forma de moléculas de ácidos nucleicos. Los genes son regiones del ADN que contienen la información necesaria para sintetizar proteínas.	
<p><u>Metas de aprendizaje</u></p> <p>CC. Comprender que todas las células contienen información genética en cromosomas y que cada cromosoma consta de una sola molécula de ADN muy larga, donde están las instrucciones para formar las características de las especies y que la información que se transmite de padres a hijos está codificada en las moléculas de ADN. Identifican que los genes son regiones del ADN que contienen las instrucciones que codifican la formación de proteínas, que realizan la mayor parte del trabajo de las células.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Investigar los patrones que podemos encontrar en las cadenas de información que necesaria para la vida.</li> <li>● CT3. Usar el pensamiento matemático para reconocer los datos de las cadenas de información que dictan las características específicas de la vida formadas por nucleótidos o de las que producen proteínas y así reconocer las características de estas moléculas.</li> </ul> <p><u>Conceptos transversales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Patrones</li> <li>● CT3. Medición</li> </ul>	
<p><b>Prácticas de ciencia e ingeniería</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantear preguntas y definir problemas.</li> <li>2. Desarrollar y usar modelos.</li> <li>3. Planear y llevar a cabo investigaciones.</li> <li>6. Construir explicaciones (para ciencia) y diseñar soluciones (para ingeniería).</li> </ol>	
Transversalidad (RSC, AC, RyASE)	
<p>Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Construcción de un Modelo de núcleo celular (huevo Kínder, como núcleo).</li> <li>● Creación de una cadena de ADN y ARN.</li> <li>● Diagrama ilustrativo de la simulación de la replicación del ADN.</li> <li>● Presentación electrónica sobre Transcripción y Traducción.</li> </ul>	

- Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 6:

El núcleo celular es el centro de control de la célula y almacena la mayor parte del material genético. Los temas sobre ácidos nucleicos, replicación del ADN, síntesis de proteínas están estrechamente relacionados con el

núcleo y la expresión génica. Estas son algunas recomendaciones para trabajar estos temas:

El núcleo celular es una estructura crucial que alberga el material genético de la célula y desempeña un papel fundamental en la regulación de la expresión génica. Al abordar este tema, es importante explorar la organización interna del núcleo, la relación con los procesos de síntesis de proteínas y replicación del ADN, y su influencia en el funcionamiento celular. Una manera de abordar es utilizar modelos, animaciones o videos para ilustrar la estructura y funciones del núcleo celular, así como su interacción con otras estructuras celulares. Buscar fomentar la discusión sobre la importancia del núcleo en la regulación de la expresión génica y la transmisión de la información genética a través de generaciones celulares.

En el caso del tema de los ácidos nucleicos, como el ADN y el ARN, es fundamental para comprender la base química de la herencia y la información genética. El propósito principal es explorar la estructura molecular de los ácidos nucleicos, incluyendo los nucleótidos que los componen, y cómo almacenan y transmiten la información genética. Es recomendable utilizar representaciones visuales para estudiar su estructura y función. Realizar actividades prácticas, como la construcción de modelos de ADN y ARN utilizando materiales manipulativos, para reforzar el entendimiento de la estructura de los ácidos nucleicos.

El proceso de replicación del ADN es esencial para la reproducción y transmisión fiel de la información genética. El objetivo principal de este tema es explorar cómo se produce una copia exacta del ADN original antes de la división celular y su importancia en la transmisión de la información genética de una generación celular a otra. Para trabajar estos temas realizar simulaciones o demostraciones prácticas que ilustren el proceso de replicación del ADN, destacando la participación de la ADN polimerasa y el mecanismo de comprobación de errores. De igual forma la resolución de problemas y la discusión de casos que ponen de relieve la importancia de la replicación del ADN en la prevención de mutaciones y la variabilidad genética.

Finalmente, los procesos de transcripción y traducción, a través de los cuales la información genética contenida en el ADN se copia en forma de ARNm y se traduce en una secuencia de aminoácidos para sintetizar proteínas, es fundamental para comprender la expresión génica y el funcionamiento celular. Para su abordaje podemos utilizar representaciones visuales y actividades interactivas que muestren el paso

a paso de la transcripción y traducción, permitiendo a los estudiantes comprender cómo los codones del ARNm son reconocidos por los anticodones del ARNt para sintetizar proteínas y la exploración de casos de estudio que ejemplifiquen la relación entre la secuencia de nucleótidos en el ADN, la transcripción del ARNm y la traducción de proteínas.

También podemos realizar actividades experimentales en el aula como la comparación de secuencias de aminoácidos para ilustrar la variabilidad y conservación de secuencias génicas entre especies, así como demostrar la relación genética entre organismos y la posibilidad de producción de proteínas específicas como la secuencia de aminoácidos de hemoglobina entre: Gorila, caballo y humano; otro ejemplo puede ser insulina de cerdo y humano.

Experimento en aula/casa: comparación de secuencias de aminoácidos (insulina en gorila, caballo, humano, por ejemplo).

Práctica de laboratorio: PL7. Extracción de ADN.

<b>Progresión de aprendizaje 7</b>	<b>Tiempo estimado: 10 horas</b>
Los organismos se reproducen, de forma sexual o asexual, y transfieren su información genética a su descendencia.	
<p><u>Metas de aprendizaje</u></p> <p>CC. Comprender que todas las células contienen información genética en cromosomas y que cada cromosoma consta de una sola molécula de ADN muy larga, donde están las instrucciones para formar las características de las especies y que la información que se transmite de padres a hijos está codificada en las moléculas de ADN. Identifican que los genes son regiones del ADN que contienen las instrucciones que codifican la formación de proteínas, que realizan la mayor parte del trabajo de las células.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Investigar los patrones que podemos encontrar en las cadenas de información que necesaria para la vida.</li> <li>● CT3. Usar el pensamiento matemático para reconocer los datos de las cadenas de información que dictan las características específicas de la vida formadas por nucleótidos o de las que producen proteínas y así reconocer las características de estas moléculas.</li> <li>● CT4. Reconocer en un modelo como existen factores que intervienen en la modificación de comportamientos y características en los seres vivos.</li> </ul> <p><u>Conceptos transversales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CT1. Patrones</li> <li>● CT3. Medición</li> <li>● CT4. Sistemas</li> </ul>	
<p><b>Prácticas de ciencia e ingeniería</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantear preguntas y definir problemas.</li> <li>2. Desarrollar y usar modelos.</li> <li>3. Planear y llevar a cabo investigaciones.</li> <li>4. Analizar e interpretar datos.</li> <li>7. Argumentar basándose en evidencias.</li> </ol>	
Transversalidad (RSC, AC, RyASE)	
<p>Evidencia(s) de aprendizaje sugeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama etapas de mitosis y meiosis (gametogénesis) y Tabla comparativa de mitosis y meiosis</li> <li>• Investigaciones guiadas sobre los patrones de reproducción y comportamientos reproductivos</li> <li>• Estudios de caso trastornos celulares, infografía cómo evitar mutaciones.</li> </ul>	



- Orientaciones pedagógicas específicas de la progresión 7:

El ciclo celular, la división celular, la gametogénesis, las tecnologías reproductivas y la importancia de la célula en la salud y la enfermedad lleva a una comprensión integral de los procesos biológicos que subyacen a la reproducción y los trastornos celulares. Algunas orientaciones para trabajar estos temas son:

El ciclo celular y la reproducción ofrecen una visión detallada de los procesos que sustentan el crecimiento y la perpetuación de la vida. Este tema aborda la división celular en forma de mitosis y meiosis, y explora tanto la gametogénesis humana como las tecnologías reproductivas. Además, resalta la importancia de comprender cómo las alteraciones celulares impactan la salud y la enfermedad, brindando un entendimiento crucial para el desarrollo de tratamientos médicos. Algunos ejemplos de cómo podemos trabajar es utilizando modelos y animaciones para ilustrar el ciclo celular, la gametogénesis y los procesos de división celular en humanos. Promover discusiones sobre las implicaciones éticas de las biotecnologías y tecnologías reproductivas, terapias génicas con CRISPR incluyendo la fertilización in vitro y la clonación, analizar estudios de casos concretos para entender cómo los trastornos celulares, como enfermedades genéticas, el cáncer y las infecciones virales, afectan la salud de los organismos y la aplicación de la biología celular en el desarrollo de terapias y tratamientos médicos (vacunas con ARNm).

En el tema reproducción sexual y asexual, y destaca los procesos y mecanismos involucrados en cada tipo de reproducción. Asimismo, proporciona ejemplos de ambos tipos de reproducción en distintos organismos, y profundiza en la etología de la reproducción sexual en animales. Para su abordaje en el aula podemos analizar cómo la reproducción sexual y asexual influye en la variabilidad genética y la adaptación evolutiva en especies específicas. Realizar investigaciones guiadas sobre los patrones de reproducción y comportamientos reproductivos en animales, analizando las estrategias para atraer parejas, cortejo, selección de pareja y cuidado parental.

Para el experimento en el aula podemos hacer prácticas enfocadas a la reproducción asexual en plantas, lo que permite que los estudiantes observen y documenten el desarrollo de plantas a partir de esquejes, bulbos, estolones, tubérculos u otros métodos de reproducción asexual y

fomentar la investigación sobre la importancia de la reproducción asexual en la horticultura, la agricultura y el mejoramiento genético de plantas.

Experimentos de aula: Reproducción asexual en vegetales, Mitosis y meiosis (célula eucariota animal), Experimento aula: Estructura de la flor y del fruto, Cariotipo humano.

Práctica de laboratorio: PL8. Mitosis en vegetales (raíz de cebolla)

## VI. Transversalidad con otras Áreas de Conocimiento y Recursos Sociocognitivos y Socioemocionales

La transversalidad es la estrategia curricular para acceder y relacionar los conocimientos y experiencias provistos por las UACs con los Recursos Sociocognitivos, las Áreas de Conocimiento y los Recursos Socioemocionales, de tal manera que integra los conocimientos de forma significativa y con ello dar un nuevo sentido a la acción pedagógica de las y los docentes. Con el planteamiento de la transversalidad, apoyado por la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, se logra uno de los propósitos del MCCEMS: un currículum integrado, para alcanzar una mayor y mejor comprensión de la complejidad del entorno natural y social.

Para profundizar sobre el tema de transversalidad, se sugiere revisar el documento de Orientaciones Pedagógicas en el siguiente enlace: <https://bit.ly/44gEtYv>

Una manera de desarrollar la transversalidad en el aula es la elaboración de proyectos innovadores e integradores, de tal forma que se pueda comprender, afrontar y dar solución de forma global a la problemática planteada, empleando los contenidos que proveen las categorías y subcategorías involucradas en la trayectoria de aprendizaje.

Atendiendo lo anterior, en el caso de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, se logra una transversalidad con:

Currículum	Área o recurso	Integración con el recurso o área a la que pertenece la UAC
Fundamental	<b>Recursos sociocognitivos</b>	
	Lengua y Comunicación	<b>Lengua y Comunicación</b> Este recurso sociocognitivo fortalece las habilidades de argumentación, comprensión de las ideas y conceptos, así como la presentación de resultados obtenidos en el estudio de los fenómenos. Las y los estudiantes

		<p>se apoyan en la información (lecturas, videos, gráficos, imágenes) que obtienen y evalúan como parte de sus investigaciones.</p> <p><b>Lengua extranjera: Inglés</b></p> <p>En la comprensión y divulgación de las ciencias naturales es necesario el uso de la lengua extranjera como el inglés, pues permite el acceso a la información global, el rápido intercambio de ideas y la actualización constante de información que nos compete a todas y todos.</p>
	<b>Pensamiento Matemático</b>	<p>Este recurso está presente y se desarrolla en los conceptos transversales, así como en las prácticas de ciencia e ingeniería. El estudio y comprensión de la naturaleza requiere del desarrollo de procesos cognitivos abstractos, del pensamiento espacial, el razonamiento visual y el manejo de datos.</p>
	<b>Conciencia Histórica</b>	<p>Aporta el marco para plantear la pregunta que en su momento dio origen a algún descubrimiento o desarrollo científico a partir de la observación y el análisis sobre algún fenómeno de la naturaleza. Facilita la contextualización de los hechos históricos presentes en el desarrollo de la ciencia. Promueve el uso de evidencias para construir explicaciones sobre el mundo natural.</p>
	<b>Cultura Digital</b>	<p>El uso de herramientas digitales en diversos aspectos de la vida diaria contribuye al desarrollo de las personas y amplían el acceso a la información. Igualmente, brinda oportunidades en la enseñanza de las ciencias naturales y experimental de acceso a laboratorios virtuales, bases de datos, simulaciones y otros elementos que fortalecen la comprensión de los fenómenos.</p>
	<b>Áreas del conocimiento</b>	
	<b>Ciencias Sociales</b>	<p>La sociedad ha potenciado el estudio de fenómenos observables y ha ido avanzando de manera conjunta, donde el avance de la sociedad ha llevado a la investigación y</p>

		comprensión de la naturaleza, sus procesos y el aprovechamiento de ésta para cubrir necesidades básicas. Actualmente la atención a las problemáticas ambientales derivadas por sobreexplotación y mal manejo de recursos naturales tiene que acompañarse con una perspectiva social, económica y cultural.
	<b>Humanidades</b>	Esta área se presenta cuando se valora y reflexiona sobre la dinámica y la vida terrestre que se observa, usa y comparte como sociedad. Y las implicaciones éticas y ontológicas desde lo humano al observar los fenómenos naturales y sus procesos.
Ampliado	<i>Recursos socioemocionales</i>	
	<b>Cuidado Físico Corporal</b>	La comprensión de la dinámica específica de un sistema como lo es el cuerpo y el entorno donde habitamos nos ayudará a cuidar de manera consciente y responsable dicho sistema sin desequilibrar los elementos que lo componen.
	<b>Bienestar Emocional Afectivo</b>	Se refleja confianza en el espacio de estudio al hacer consciente que toda opinión es válida desde la perspectiva del entorno que les rodea. Además, la ciencia se guía por hábitos mentales, como la honestidad, la tolerancia a la ambigüedad, el escepticismo y la apertura a nuevas ideas.
	<b>Responsabilidad Social</b>	El trabajo en equipo, donde todas y todos deben integrarse en la realización de las prácticas, la y el docente necesita promover un ambiente seguro para las y los estudiantes, donde externen sus opiniones acerca de por qué se presenta un fenómeno y puedan compartir sus ideas con libertad y siempre respetando las opiniones de las y los demás.

## VII. Recomendaciones para el trabajo en el aula y escuela

Las UAC que integran al área de CNEyT plantean la implementación del modelo instruccional de las 5E (Bybee, 2015), organizando el aprendizaje en cinco fases interactivas y dinámicas: Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar y Evaluar. Este enfoque estimula a los estudiantes a observar y experimentar fenómenos asociados con la conservación de la energía, fomentando el uso del lenguaje científico y la consolidación de conceptos. La evaluación formativa, incluyendo evaluaciones diagnósticas, de desarrollo y sumativas, juega un papel crucial en guiar el avance en el aprendizaje, facilitando una reflexión y análisis crítico del conocimiento adquirido.

1. Enganchar (Engage): Se inicia con actividades diseñadas para captar el interés de los estudiantes, conectando el nuevo aprendizaje con sus conocimientos y experiencias previas.
2. Explorar (Explore): Los estudiantes participan activamente en indagaciones que les permiten observar y experimentar directamente los fenómenos de conservación de la energía.
3. Explicar (Explain): Se enfoca en la articulación y conceptualización de las observaciones realizadas, promoviendo el uso efectivo del vocabulario científico y la síntesis de ideas.
4. Elaborar (Elaborate): Esta fase se dedica a la expansión del conocimiento adquirido a nuevos contextos, favoreciendo la generalización y aplicación en situaciones variadas.
5. Evaluar (Evaluate): La etapa final implica una reflexión y revisión crítica del entendimiento logrado, utilizando tanto evaluaciones formativas como sumativas para orientar y medir el progreso en el aprendizaje.

A continuación, se presentan recomendaciones para que el docente logre la implementación efectiva de este programa, a través de del método instruccional de las 5E:

- a. Fomentar un ambiente de aprendizaje que promueva la curiosidad y el análisis crítico. Los docentes deben actuar como facilitadores, guiando a los estudiantes a través de la exploración y la experimentación, y promoviendo la discusión y el pensamiento crítico.
- b. Utilizar herramientas digitales y plataformas como Moodle para complementar la enseñanza en el aula. Estas herramientas pueden ser usadas para ofrecer material didáctico adicional y evaluaciones formativas.
- c. Diseñar actividades que permitan a los estudiantes ser los protagonistas de su aprendizaje. Esto incluye proyectos prácticos, experimentos de laboratorio, y estudios de caso que relacionen los conceptos de conservación de energía con aplicaciones reales.
- d. Integrar otros campos de estudio para enriquecer el entendimiento de la conservación de la energía. Esto puede incluir aspectos de la

- matemática, la tecnología, y las ciencias sociales, asegurando una comprensión más holística de los temas.
- e. Implementar estrategias de evaluación continua que permitan monitorear el progreso y comprensión de los estudiantes en tiempo real. Esto incluye autoevaluaciones, evaluaciones por pares, y retroalimentación constructiva.
  - f. Ser conscientes de las diferentes realidades y contextos regionales y locales en México, adaptando el programa para satisfacer las necesidades y realidades específicas de cada comunidad educativa, interesando así a los estudiantes por mejorar las condiciones de su entorno.
  - g. Preparar a los estudiantes para los desafíos de un mundo globalizado y tecnológicamente avanzado, cultivando habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, creatividad e innovación y la comunicación efectiva.
  - h. Involucrar a toda la comunidad educativa, incluyendo padres y otros miembros de la comunidad, en el proceso de aprendizaje. Esto puede incluir proyectos comunitarios, charlas y talleres.
  - i. Incentivar la participación de los estudiantes en proyectos comunitarios que apliquen conocimientos de la biología en contextos reales, fomentando así la responsabilidad social y la conciencia ambiental.
  - j. Promover la participación de los estudiantes en ferias y concursos de ciencias centrados en la aplicación de la biología, así como en proyectos de investigación escolar que exploren nuevas metodologías y tecnologías en este campo.

Estas recomendaciones buscan asegurar que el programa "Organismos: estructuras y procesos" desarrolle, además de conocimientos, habilidades científicas, fomentando una actitud activa y reflexiva en los estudiantes, preparándolos para ser ciudadanos responsables y como agentes de cambio para un mundo mejor.

### **VIII. Evaluación formativa del aprendizaje**

#### **a. ¿Qué, cómo, cuándo, quiénes?**

El Acuerdo Secretarial 09/08/23 hace mención que las metas de aprendizaje deben tomarse como referente para la evaluación. Al respecto, no se debe interpretar o valorar lo que la persona que aprende está haciendo y pensando desde el punto de vista del que enseña, sino desde la o el estudiante, lo que implica considerar sus características físicas, cognitivas, emocionales, sociales y de su contexto. Del mismo modo, se debe tomar en cuenta el espacio en el que se da el aprendizaje,

las tareas pedagógicas y las acciones dirigidas al estudiantado, pensando siempre en cómo las ve e interpreta, de acuerdo con las experiencias de aprendizaje previas y el nivel de desarrollo alcanzado.

Por tanto, bajo este enfoque de evaluación, se priorizan evaluaciones continuas mediante actividades de clase, tareas y ejercicios prácticos de laboratorio, en el aula o casa, permitiendo así un seguimiento constante del progreso y comprensión de los estudiantes. La intención es acompañar a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje, donde el docente sea un apoyo y ofrezca retroalimentaciones de manera oportuna, favoreciendo la comprensión de conceptos y el desarrollo de las habilidades científicas que se proponen desde el programa de estudio y del Área de Conocimiento CNEyT. Es importante que el docente promueva estrategias de autoevaluación y evaluación por pares, fomentando la reflexión individual y el intercambio constructivo de opiniones entre compañeros, con el objetivo de facilitar un aprendizaje más profundo y enriquecedor.

Es así como la evaluación formativa de las metas de aprendizaje debe pensarse y plantearse para cada progresión de aprendizaje propuesta. Al finalizar el programa, se sugiere realizar evaluaciones reflexivas, enfocadas en valorar el crecimiento personal y académico del estudiante, permitiendo una apreciación global de su evolución y aprendizaje a lo largo del curso.

Los docentes actúan como facilitadores y guías esenciales del proceso de aprendizaje, siendo responsables de realizar la mayoría de las evaluaciones formales. Paralelamente, los estudiantes participan activamente a través de autoevaluaciones y evaluaciones por pares, lo que fomenta un enfoque de aprendizaje para hacer más consciente el proceso de aprendizaje, y mejorarlo en consecuencia.

Por último, pero no menos importante, el proceso de la retroalimentación, dentro de la evaluación continua es fundamental, ya que los docentes brindan comentarios constructivos y oportunos, esenciales para guiar el aprendizaje y profundizar la comprensión. Se deben procurar para el diálogo reflexivo, donde estudiantes y docentes colaboran para intercambiar ideas sobre los progresos y las áreas de mejora.

Asimismo, se puede señalar que la retroalimentación se puede hacer de manera verbal, en clases, y de manera escrita en trabajos de casa. Es importante que las retroalimentaciones sean personalizadas e

intencionadas a mejorar aquellos aspectos que lo requieran, siempre en un marco de respeto hacia la persona evaluada.

## **IX. Recursos didácticos**

Los recursos didácticos son indispensables en cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje. Para los programas de CNEyT, estos dependerán de la intención de aprendizaje de las metas, conceptos centrales y transversales de cada progresión. En general, se pueden mencionar ejemplos, que el docente, con su autonomía didáctica, podrá elegir y adaptar, de acuerdo con las necesidades de sus estudiantes y de su contexto: libro de texto, curso de apoyo en la plataforma (Moodle) del Bachillerato Universitario, donde encontrará recursos digitales, como infografías, presentaciones electrónicas, videos, enlaces a artículos de interés, así como otros sitios relevantes para este programa.

## **X. Bibliografía (para elaborar el programa)**

Acuerdo Secretarial número 09/08/23. *Por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. Secretaría de Educación Pública, Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación, Agosto 2023; Recuperado Noviembre en:  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023#gsc.tab=0)

Bybee, R. W. (2015). *The BCSC 5e instructional model: Creating Teachable Moments*. Arlington, VA: National Science Teacher Association Press.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2023a). Programa de estudios *Organismos: estructuras y procesos. Herencia y evolución biológica*. Ciudad de México: Subsecretaría de Educación Media Superior. Recuperado Noviembre 2023:

[https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sem s/Resource/13634/1/images/Organismos.%20estructuras%20y%20procesos\\_%20%20Herencia%20y%20evolucion%20biologica%20%20CNEYT%20VI.pdf](https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sem s/Resource/13634/1/images/Organismos.%20estructuras%20y%20procesos_%20%20Herencia%20y%20evolucion%20biologica%20%20CNEYT%20VI.pdf)

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2023b). Progresiones de Aprendizaje: *Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología*. Ciudad de México: Subsecretaría de Educación Media Superior. Recuperado Noviembre 2023: <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sem s/Resource/13634/1/images/Progresiones%20de%20Aprendizaje%20-%20CNEYT.pdf>

Willard, T. (2020). *The NSTA Atlas of the Three Dimensions*. Arlington, VA: National Science Teaching Association.



## Anexo I

Metas de aprendizaje al final del 1er semestre de la UAC: Organismos: estructuras y procesos							
Concepto central Organismos: estructuras y procesos.	CT1-Patrones	CT2 -Causa y efecto	CT3 -Medición	CT4 -Sistemas	CT5-Flujos y ciclos de la materia y la energía	CT6 -Estructura y función	CT7 -Estabilidad y cambio
Diferencia a los organismos unicelulares y multicelulares, al igual que las estructuras y funciones que componen a la célula. Comprende que los organismos multicelulares tienen una organización estructural jerárquica, en la que cualquier sistema se compone de numerosas partes y es un componente del siguiente nivel. Identifica que los sistemas de células especializadas dentro de los organismos les ayudan a realizar las funciones esenciales de la vida, que implican reacciones químicas que tienen lugar entre diferentes tipos de moléculas. Comprende que todas las células contienen información genética en cromosomas y que cada cromosoma consta de una sola molécula de ADN muy larga, donde están las instrucciones para formar las características de las especies y que la información que se transmite de padres a hijos está codificada en las moléculas de ADN. Identifican que los genes son regiones del ADN que contienen las instrucciones que codifican la formación de proteínas, que realizan la mayor parte del trabajo de las células.	Identificar los patrones en estructuras, funciones y comportamientos de los seres vivos, que cambian de manera predecible a medida que avanza el tiempo desde que nacen hasta que mueren. Investigar los patrones que podemos encontrar en las cadenas de información que son necesarias para la vida.	Analizar las posibles causas como el potencial para transferir material genético, la variabilidad de esta información y otros factores que interfieren con la adaptación de los organismos al medio que habitan y por ende a la evolución de las especies.	Usar el pensamiento matemático para reconocer los datos de las cadenas de información que dictan las características específicas de la vida formadas por nucleótidos o de las que producen proteínas y así reconocer las características de estas moléculas.	Aplicar modelos para comprender como una célula puede dar lugar a un ser vivo con funciones específicas. Reconocer en un modelo como existen factores que intervienen en la modificación de comportamientos y características en los seres vivos. Describir como el cuerpo de algunos organismos es un sistema de múltiples subsistemas que interactúan.	Comprender que todos los seres vivos requieren de materia que transformarán en energía para realizar funciones específicas y necesarias para la vida. Diferenciar organismos que pueden tomar energía de su entorno para poder cumplir funciones que aportan a la dinámica del sistema que habitan.	Describir las funciones de las estructuras internas y externas que ayudan a los organismos a sobrevivir, crecer y reproducirse. Fundamentar que todos los seres vivos están formados por estructuras fundamentales que son la base para la construcción de sistemas más complejos que integran niveles de organización.	Examinar como los organismos responden a estímulos del medio que habitan, derivando esto en la posibilidad de romper con estados de equilibrio interno. Identificar el papel que juegan los cambios en un entorno para los seres vivos y como modifica esto el comportamiento, la densidad poblacional de un grupo de organismos, las interacciones y la dependencia en una especie.

## Glosario

**Perfil de Egreso:** Conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se espera que los estudiantes desarrollen y demuestren al finalizar la educación media superior.

**Progresión de Aprendizaje:** Pasos que los estudiantes deben seguir mientras avanzan hacia el dominio de un concepto, proceso, práctica o habilidad. Representan cómo se desarrolla la comprensión de los estudiantes con una práctica educativa particular.

**Metas de Aprendizaje:** Objetivos específicos que los estudiantes deben alcanzar al final de cada semestre, los cuales están alineados con los conceptos centrales y las prácticas de ciencia e ingeniería.

**Concepto Central (CC):** Conceptos de gran importancia en múltiples disciplinas científicas o en la ingeniería, críticos para comprender o investigar ideas complejas. Son lo suficientemente amplios para mantener un aprendizaje continuo durante años y se desarrollan progresivamente en cuanto a profundidad y sofisticación.

**Concepto Transversal (CT):** Conceptos que proporcionan una guía para desarrollar explicaciones y preguntas que den sentido a los fenómenos observados. Promueven la transversalidad del conocimiento y ayudan a aplicar aprendizajes previos a nuevos fenómenos (Patrones, causa y efecto, estructura y función, estabilidad y cambio)

**Prácticas de Ciencia e Ingeniería:** Formas en que se construye, prueba, refina y utiliza el conocimiento para investigar preguntas o resolver problemas. Incluyen habilidades como hacer preguntas, utilizar modelos, interpretar datos y comunicar información.

**Aprendizaje Activo:** Enfoque pedagógico que involucra a los estudiantes en el proceso de aprendizaje mediante actividades que fomentan la reflexión y la aplicación del conocimiento.

**Metacognición:** Capacidad de los estudiantes para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, comprendiendo cómo aprenden y desarrollando estrategias para mejorar.

**Modelos Pedagógicos:** Enfoques y metodologías utilizados en la enseñanza para promover un aprendizaje profundo y significativo. En el contexto del programa, se destaca el uso del modelo de las 5 Es (Enganchar, Explorar, Explicar, Elaborar, Evaluar).

**Estrategias Didácticas:** Métodos y técnicas utilizadas por los docentes para facilitar el aprendizaje y hacer que el proceso educativo sea más efectivo y eficiente (Ejemplo: Uso de simulaciones, estudios de caso y tecnologías interactivas en la enseñanza de conceptos científicos).

**Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** Estrategia educativa que organiza el aprendizaje en torno a proyectos complejos y realistas, que implican la resolución de problemas y la toma de decisiones (Ejemplo: desarrollo de un proyecto de conservación ambiental en la comunidad local).

**Aprendizaje Colaborativo:** Método de enseñanza en el cual los estudiantes trabajan juntos en actividades y proyectos, compartiendo conocimientos y habilidades para alcanzar objetivos comunes.

**Evaluación Formativa:** Evaluación continua del proceso de aprendizaje que proporciona retroalimentación inmediata a los estudiantes y docentes para mejorar el rendimiento y la comprensión (cuestionarios de autoevaluación, discusiones de grupo y revisiones periódicas de trabajos prácticos.).

**Retroalimentación:** Proceso de proporcionar información a los estudiantes sobre su desempeño con el fin de mejorar su aprendizaje. La retroalimentación puede ser inmediata, continua y específica.