



**OPCIÓN EDUCATIVA AUTOPLANEADA
MODALIDAD MIXTA**

Programa de Estudio

Biología

Tercer semestre

Componente disciplinar Básico
Bachillerato Tecnológico





Este material, dirigido a toda la sociedad, emplea los términos: alumnos, estudiantes, docente, aludiendo a ambos géneros, con la finalidad de facilitar la lectura. Sin embargo, este criterio editorial no demerita los compromisos que la Secretaría de Educación Pública asume en cada una de las acciones encaminadas a consolidar la equidad de género.

D.R. © Secretaría de Educación Pública
Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General de Educación Tecnológica
Agropecuaria y Ciencias del Mar
Dirección General de Educación Tecnológica
Industrial y de Servicios
Av. Universidad 1200, cuarto piso. Col. Xoco
Alcaldía Benito Juárez, CP 03330, Ciudad de México
Primera edición: agosto, 2023



DIRECTORIO

LETICIA RAMÍREZ AMAYA
SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

NORA RUVALCABA GÁMEZ
SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

SILVIA AGUILAR MARTÍNEZ
COORDINADORA SECTORIAL DE FORTALECIMIENTO ACADÉMICO

GUILLERMO ANTONIO SOLÍS SÁNCHEZ
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA
AGROPECUARIA Y CIENCIAS DEL MAR

ROLANDO DE JESÚS LÓPEZ SALDAÑA
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA
INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS

CRÉDITOS

Coordinación técnica:

María Magdalena Oliva Sandoval / Coordinadora Sectorial de Desarrollo Académico e Infraestructura de la DGETAyCM.

Laura Leal Sorcia / Subdirectora de Innovación Académica de la DGETI.

Coordinación Académica:

Delia Carmina Tovar Vázquez / Directora de Innovación Educativa de la COSFAC.

Asesoría Técnico-Pedagógica:

Rosa María Mendoza Cervantes / Subdirectora de Planes y Programas de Estudio de la DGETAyCM.

Andrea Archundia Rodríguez / Jefa de Departamento de Componentes Profesionales de la DGETAyCM.

José Zenón Escobar Pérez / DGETAyCM

María Luisa Torres Fragoso / DGETI

Miguel Ángel Mendoza Castro / DGETI

María Guadalupe Díaz Zacarías / DGETI

Autores:

Adrián Rodríguez De La Rosa / DGETAyCM

Sadher Torres Figueroa Rosa / DGETAyCM

Aidé Georgina Quiñones Méndez/DGETI



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	6
1. JUSTIFICACIÓN.....	8
2. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA	10
3. PROPÓSITO FORMATIVO DEL CAMPO DISCIPLINAR DE CIENCIAS EXPERIMENTALES	11
4. PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA.....	11
5. CUADRO DE CONTENIDO.....	12
6. DOSIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO.....	18
7. TRANSVERSALIDAD.....	25
8. ORIENTACIONES ANDRAGÓGICAS.....	27
9. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN	29
10. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.....	31
11. FUENTES DE CONSULTA	66



PRESENTACIÓN

Con el propósito de ampliar y diversificar la oferta educativa que ofrece la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM) y la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios (DGETI), han diseñado conjuntamente el plan y los programas de estudio de la opción educativa Autoplaneada para atender a las necesidades de un segmento de la población que, por distintas razones, no ingresaron a la Educación Media Superior (EMS), requieren concluir sus estudios y obtener el certificado de terminación del tipo media superior y/o título y cédula profesional, o no puede asistir de manera presencial a cursar el bachillerato.

Los jóvenes y adultos a los cuales está destinada esta opción educativa poseen distintos perfiles y habilidades (no son un grupo homogéneo) que requieren potenciar para desarrollar el pensamiento analítico, crítico, reflexivo, sintético y creativo, en oposición al esquema que apunte solo a la memorización; esto implica superar que asimismo, los esquemas de evaluación que dejan rezagados a muchos estudiantes y que no miden el desarrollo gradual de los aprendizajes, de las competencias y el reconocimiento de las experiencias adquiridas fuera del aula para responder con éxito al dinamismo actual que los jóvenes y adultos requieren para enfrentar y superar los retos del presente y del futuro.

Se requiere un currículo distinto a la modalidad escolarizada que permita la generación de programas de estudio flexibles, que se adapte a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje, y que ponga énfasis en la autonomía del aprendizaje, ya que esta opción educativa Autoplaneada requiere principalmente del estudio independiente para el logro de los propósitos educativos.

Los programas de estudio se diseñaron mediante un trabajo interinstitucional tomando como referencia lo establecido en el Acuerdo Secretarial 27/10/2021 por el que se modifica el diverso número 653 por el que se establece el plan de estudios del Bachillerato Tecnológico, el Acuerdo número 445 por el que se conceptualizan y definen para la Educación Media Superior las opciones educativas en las diferentes modalidades, y el Acuerdo Secretarial 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato.

Considerando lo anterior, para el logro de los propósitos de las Unidades de Aprendizaje Curriculares (UAC), en los programas de estudio de esta opción educativa se establece una distribución del 30% de mediación docente y, un 70%, de estudio independiente. Con un enfoque centrado en el estudiante, andragógico y constructivista para el desarrollo de las competencias genéricas, disciplinares básicas y extendidas y las profesionales básicas y extendidas propias a cada carrera técnica.

Se plantea una metodología situada desde la andragogía referida a la forma de planificar, administrar y dirigir la práctica educativa de los adultos, enfatizando en aquellos aspectos que, además de sustentar el proceso, ayuden a enriquecer los conocimientos generales o profesionales del estudiante adulto mediante el aprendizaje autónomo.



El enfoque antropogógico contribuye al aprendizaje de los estudiantes y se caracteriza por:

- Instruir y educar permanentemente, en cualquier período del desarrollo psicológico, biológico, fisiológico y en función de la vida natural, ergológica y social del estudiante.
- Reeducar a los estudiantes de todas las edades.
- Contextualizar desde lo socioeducativo.

Derivado de este enfoque, se retoma la andragogía para la conceptualización y atención de los procesos de educación de las personas adultas, orientados a continuar el desarrollo de sus capacidades, a la actualización o profundización de sus conocimientos, a la apropiación y utilización de nuevas tecnologías y, en general, mantener o mejorar su calidad de desempeño personal, profesional y social.

El desarrollo de las competencias se logra desde una perspectiva inter y transdisciplinar a través de las actividades de aprendizaje situado diseñadas por el docente, de acuerdo con las competencias de los módulos en cada carrera; desde la relación vertical y horizontal con las asignaturas de los componentes disciplinar básico y extendido, apoyándose en los programas de habilidades socioemocionales.



1. JUSTIFICACIÓN

El programa de estudio de la UAC de Biología es una guía para el docente que abordará los aprendizajes clave y las competencias del Marco Curricular Común (MCC) para el perfil de egreso de la Educación Media Superior (EMS), expresado en ámbitos individuales, que definen el tipo de estudiante que se busca formar, a través del logro de los aprendizajes clave de la asignatura de Biología.

Impulsando los siguientes ámbitos:

Ámbito	Perfil de egreso
Exploración y comprensión del mundo natural y social	<ul style="list-style-type: none"> • Obtiene, registra y sistematiza información, consultando fuentes relevantes, y realiza los análisis e investigaciones pertinentes. • Comprende la interrelación de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente en contextos históricos y sociales específicos. • Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas.
Pensamiento crítico y solución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. • Desarrolla argumentos, evalúa objetivos, resuelve problemas, elabora y justifica conclusiones, y desarrolla innovaciones. Asimismo, se adapta a entornos cambiantes.
Cuidado del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende la importancia de la sustentabilidad y asume una actitud proactiva para encontrar soluciones sostenibles. • Piensa globalmente y actúa localmente. Valora el impacto social y ambiental de las innovaciones y avances científicos.
Atención al Cuerpo y la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Asume el compromiso de mantener su cuerpo sano, tanto en lo que toca a su salud física como mental. • Evita conductas y prácticas de riesgo para favorecer un estilo de vida activo y saludable.

De forma transversal se favorecerá el desarrollo gradual de los siguientes ámbitos:



Ámbitos transversales del perfil de egreso que atiende la asignatura

Ámbito	Perfil de egreso
Habilidades socioemocionales y proyecto de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Es autoconsciente y determinado, cultiva relaciones interpersonales sanas, maneja sus emociones, tiene capacidad de afrontar la adversidad y actuar con efectividad y reconoce la necesidad de solicitar apoyo. Fija metas y busca aprovechar al máximo sus opciones y recursos. • Toma decisiones que le generan bienestar presente, oportunidades y sabe lidiar con riesgos futuros.
Colaboración y trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja en equipo de manera constructiva, participativa y responsable, propone alternativas para actuar y solucionar problemas. • Asume una actitud constructiva.
Lenguaje y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Se expresa con claridad de forma oral y escrita tanto en español como en lengua indígena en caso de hablarla. • Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. • Se comunica en inglés con fluidez y naturalidad.
Habilidades digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. • Aprovecha estas tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.



2. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Biología se encuentra dentro del campo disciplinar de Ciencias experimentales, se imparte en el tercer semestre de la opción educativa Autoplaneada; de conformidad con el Acuerdo Secretarial 27/10/21, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de octubre de 2021.

1er. Semestre	2o. semestre	3er. semestre	4o. semestre	5o. semestre	6o. semestre
Álgebra 2 h MD 4 h EI	Geometría y trigonometría 2 h MD 4 h EI	Geometría analítica 2 h MD 4 h EI	Cálculo diferencial 2 h MD 4 h EI	Cálculo integral 2 h MD 4 h EI	Probabilidad y estadística 2 h MD 4 h EI
Inglés I 1 h MD 3 h EI	Inglés II 1 h MD 3 h EI	Inglés III 1 h MD 3 h EI	Inglés IV 1 h MD 3 h EI	Inglés V 2 h MD 4 h EI	Temas de filosofía 2 h MD 4 h EI
Química I 2 h MD 4 h EI	Química II 2 h MD 4 h EI	Biología 2 h MD 4 h EI	Física I 2 h MD 4 h EI	Física II 2 h MD 4 h EI	Asignatura del área disciplinar extendida a elegir** (1-12)*** 2 h MD 4 h EI
Tecnologías de la información y la comunicación 1 h MD 3 h EI	Lectura, expresión oral y escrita II 2 h MD 4 h EI	Ética 2 h MD 4 h EI	Ecología 2 h MD 4 h EI	Ciencia, tecnología, sociedad y valores 2 h MD 4 h EI	Asignatura del área disciplinar extendida a elegir** (1-12)*** 2 h MD 4 h EI
Lógica 2 h MD 4 h EI	Módulo I 6 h MD 15 h EI	Módulo II 6 h MD 15 h EI	Módulo III 6 h MD 15 h EI	Módulo IV 5 h MD 11 h EI	Módulo V 5 h MD 11 h EI
Lectura, expresión oral y escrita I 2 h MD 4 h EI					

Componente de formación disciplinar básica	Componente de formación disciplinar extendida	Componente de formación profesional
Área disciplinar extendida		
Físico-Matemática	Económico-Administrativa	Químico-Biológica
1. Temas de Física 2. Dibujo técnico 3. Matemáticas aplicadas	4. Temas de Administración 5. Introducción a la Economía 6. Introducción al Derecho	7. Introducción a la Bioquímica 8. Temas de Biología contemporánea 9. Temas de Ciencias de la salud
		Humanidades y Ciencias sociales
		10. Temas de Ciencias sociales 11. Literatura 12. Historia

Nota: Horas a la semana de mediación docente (MD), horas a la semana de estudio independiente (EI). 16 semanas al semestre.



3. PROPÓSITO FORMATIVO DEL CAMPO DISCIPLINAR DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

Las competencias disciplinares básicas de Ciencias experimentales están orientadas para que los estudiantes conozcan y apliquen los métodos y procedimientos de dichas ciencias para la resolución de problemas cotidianos y para la comprensión racional de su entorno.

Tienen un enfoque práctico que refieren a estructuras de pensamiento y procesos aplicables a contextos diversos, que serán útiles para los estudiantes a lo largo de la vida, sin que por ello dejen de sujetarse al rigor metodológico que imponen las disciplinas que las conforman. Su desarrollo favorece acciones responsables y fundadas por parte de los estudiantes hacia el ambiente y hacia sí mismos.

4. PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

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

Por lo tanto, se establecen los Aprendizajes Clave que coadyuvarán al alcanzar el propósito antes mencionado y que se muestran a continuación:

Aprendizajes clave de la asignatura

Eje	Componentes	Contenidos centrales
Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad.	Desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad.	La Biología como Ciencia.
Explica la estructura y organización de los componentes naturales del Planeta.	Estructura propiedades y función de los sistemas vivos en el ambiente natural.	¿Cómo distinguimos un ser vivo de un ser no vivo? ¿Y de uno inorgánico?
Explica el comportamiento e interacciones en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos.		Procesos de transformación química en las células como sistemas vivos.



5. CUADRO DE CONTENIDO

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad	Desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad	La ciencia con vida propia.	<p>¿Por qué los mexicanos pueden llegar a vivir más de 70 años hoy en día?</p> <p>¿Es la biología una ciencia?</p> <p>¿Qué impactos puede generar el conocimiento científico proveniente de la biología en temas como la calidad de vida de los seres humanos (aspectos sociales, ambientales y económicos)?</p> <p>Ciencia</p> <p>Características del conocimiento científico.</p> <p>Biología como ciencia</p> <p>Ramas de la Biología y su interacción con otras ciencias.</p>	<p>El alumno podrá reconocer el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico.</p> <p>El alumno identifica las diferentes ramas de la Biología y las relaciona con diferentes disciplinas.</p> <p>El alumno valora y ejemplifica el papel del conocimiento científico y biológico en diferentes situaciones de la vida.</p> <p>Emplea algunos términos de la biología y atribuye las posiciones de los expertos en diversas problemáticas.</p>	<p>Identifica las características del pensamiento científico y del método científico.</p> <p>Presentación oral ante grupo de un problema específico identificando las ramas de estudio de la biología relacionadas con la vida cotidiana.</p> <p>Reconoce los pasos del método científico dentro de un informe de investigación realizada en el campo de la biología</p> <p>Debate sobre un problema de estudio de la biología ejemplificando cómo intervienen expertos de diferentes ramas de la biología en la solución de un problema específico.</p>	<p>Heteroevaluación. Guía de observación</p> <p>Heteroevaluación. Guía de observación</p> <p>Heteroevaluación. Lista de cotejo</p> <p>Heteroevaluación. Rúbrica</p>



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
Explica la estructura y organización de los componentes naturales del Planeta.	Estructura, propiedades y función de los sistemas vivos en el ambiente natural.	¿Cómo distinguimos un ser vivo de un ser no vivo? ¿Y de uno inorgánico?	¿Cómo se distinguen los organismos vivos del resto de nuestro entorno? Si buscas vida en otro planeta, ¿qué características buscarías como evidencia de vida? ¿Cómo se define la vida desde el punto de vista de las ciencias biológicas? Niveles de organización de la materia y los sistemas vivos. ·Biomoléculas. Estructura y función celular. Autopoiesis y homeostasia como características fundamentales de los sistemas vivos. Teoría celular. Células procariotas y eucariotas.	Comprender que el estudio de la materia en la biología hace referencia a los sistemas vivos y la energía necesaria para su sobrevivencia. Diferencia a los sistemas vivos de los no vivos. Conoce la estructura y función de las biomoléculas que integran a las células. Identifica las principales estructuras y funciones de los tipos celulares. Enuncia los postulados de la teoría celular, distinguiendo a los tipos celulares. Explica a los sistemas vivos en sus diferentes niveles de complejidad como	Tabla con diferencias y ejemplos de seres vivos frente a otros elementos del entorno. Tabla de identificación de las principales biomoléculas de los alimentos que consumes en un día. Practica experimental de identificación de la célula vegetal y animal. Línea del tiempo de la teoría celular. Esquema de los niveles de organización de un ser vivo e identificando los factores que pueden romper la homeostasis.	Coevaluación Lista de Cotejo Coevaluación Lista de Cotejo Heteroevaluación. Rúbrica. Autoevaluación. Lista de cotejo. Heteroevaluación Guía de observación.

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
				sistemas autopoieticos y homeostaticos.		
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Estructura, propiedades y función de los sistemas vivos en el ambiente natural.	Procesos energéticos y cambios químicos en las células.	<p>¿Cómo se relacionan las transformaciones químicas en las células con las dietas de la vida cotidiana?</p> <p>¿Qué relación tiene el metabolismo celular con el mantenimiento de los sistemas vivos?</p> <p>¿Qué consecuencia puede traer para una célula la modificación de su metabolismo?</p> <p>¿Cómo se inducen los cambios o modificaciones al metabolismo celular? Entre las personas, la práctica de estilos de vida denominados saludables ¿Qué consecuencias tiene sobre su metabolismo? ¿Las células se enferman?</p>	<p>Identifica los principales procesos bioquímicos (respiración, nutrición) que llevan a cabo los seres vivos.</p> <p>Reconoce al ATP como la energía de las células.</p> <p>Infiere cómo el mantenimiento de los organismos se da a través de reacciones químicas reguladas por enzimas.</p> <p>Distingue diferentes tipos de nutrición entre los organismos y los relacionará con algunos de sus procesos fisiológicos.</p>	<p>Mapa mental/Cuestionario</p> <p>Recortable/ Cuestionario</p> <p>Lectura/Cuadro de enzimas</p> <p>Esquemas/Crucigrama</p>	<p>Coevaluación Lista de cotejo</p> <p>Heteroevaluación Rúbrica</p> <p>Coevaluación Lista de cotejo</p> <p>Coevaluación Lista de cotejo</p>



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
			<p>¿Qué tipos de nutrición o metabolismo existen entre los organismos de la Tierra?</p> <p>Metabolismo.</p> <p>Biomoléculas energéticas ATP, NADH, FADH, entre otras.</p> <p>Enzimas.</p> <p>Nutrición: autótrofa, heterótrofa.</p> <p>Biosíntesis.</p> <p>Respiración en condiciones aerobias y anaerobias</p> <p>Fermentación láctica, acética, butírica, alcohólica.</p> <p>“Fotosíntesis”</p>			



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Reproducción y continuidad de los sistemas vivos en el tiempo	La reproducción celular	<p>¿Qué función tienen los cosméticos "antiedad" en las células del ser humano?</p> <p>¿La muerte se presenta en las células de cualquier sistema vivo?</p> <p>¿La reproducción celular de un sistema vivo cumple alguna función biológica?</p> <p>¿Qué pasaría si la reproducción celular no garantizara células similares a las de su origen?</p> <p>El descontrol de la reproducción celular ¿se puede catalogar como error del sistema celular? Si es así ¿qué sucede con ese "error" de la reproducción celular de cualquier sistema vivo?</p>	<p>Identifica las diferentes fases en las que puede dividirse la célula de los sistemas vivos.</p> <p>Distinguirá las diferentes etapas del ciclo celular en cualquier sistema vivo y sus características</p> <p>Valora la importancia del ciclo celular en el mantenimiento de los sistemas vivos.</p> <p>Argumenta cual es la problemática de salud actual en base al conocimiento del ciclo celular y los "errores" de este.</p>	<p>Cuadro sinóptico/Sopa de letras</p> <p>Organizador gráfico/Maqueta</p> <p>Presentación/Entrevista</p> <p>Investigación/ Encuesta</p>	<p>Autoevaluación Lista de cotejo</p> <p>Coevaluación Hetero evaluación Rúbrica</p> <p>Hetero evaluación Rúbrica</p> <p>Coevaluación Lista de cotejo</p>



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Evaluación
			<p>Ciclo celular, Interface, Mitosis y Apoptosis</p> <p>Reproducción sexual y asexual</p> <p>Meiosis División celular sin control: Cáncer y otras enfermedades.</p>			
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Reproducción y continuidad de los sistemas vivos en el tiempo	Emulando la naturaleza biológica en el laboratorio	<p>¿Cómo se modifica de manera artificial el ADN de un organismo en un laboratorio?</p> <p>¿Cuáles son las consecuencias de la modificación del ADN de los organismos?</p> <p>Manipulación del ADN, aplicaciones y riesgos.</p> <p>Bioética</p>	<p>Interpreta los avances de la tecnología de modificación de ADN a partir de las técnicas hibridación.</p> <p>Comprende las consecuencias biológicas, éticas y sociales de la modificación genética de los organismos.</p>	<p>Cuestionario/Investigación</p> <p>Exposición/Encuesta</p>	<p>Coevaluación Lista de cotejo</p> <p>Heteroevaluación Rúbrica</p>



6. DOSIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO

Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación							
Relaciona las aportaciones de la ciencia al desarrollo de la humanidad	Desarrollo de la ciencia y la tecnología a través de la historia de la humanidad	La ciencia con vida propia.	¿Por qué los mexicanos pueden llegar a vivir más de 70 años hoy en día?	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.2 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones.	CE1. Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos.	1 hora	AE1 El alumno podrá reconocer el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico.	Identifica las características del pensamiento científico	2 horas	5	Heteroevaluación							
			¿Es la biología una ciencia?									5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios modulares que subyacen a una serie de fenómenos.	CE6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencia científica	1 hora	AE2 El alumno identifica las diferentes ramas de la Biología y las relaciona con diferentes disciplinas.	Presentación oral ante grupo de un problema específico identificando o las ramas de estudio de la biología relacionadas con la vida cotidiana	2 horas	5	Heteroevaluación de
			¿Qué impactos puede generar el conocimiento científico proveniente de la biología en temas como la calidad de vida de los seres humanos (aspectos sociales, ambientales y económicos)?																6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
Ciencia Características del conocimiento científico. Biología como ciencia	6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	CE2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y tecnología en su vida cotidiana,	1 hora	AE3 El alumno valora y ejemplifica el papel del conocimiento científico y biológico en diferentes situaciones de la vida.	Reconoce los pasos del método científico dentro de un informe de investigación realizada en el campo de la biología	2 horas	5	Heteroevaluación. Lista de cotejo											
Ramas de la Biología y su interacción con otras ciencias.								6.4 Estructura ideas y											



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación	
				8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	argumentos de manera clara, coherente y sintética. 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.		1 hora	AE4 Emplea algunos términos de la biología y atribuye las posiciones de los expertos en diversas problemáticas	Debate sobre un problema de estudio de la biología ejemplificando cómo intervienen expertos de diferentes ramas de la biología en la solución de un problema específico.	2 horas	5	Heteroevaluación. Rúbrica.	
Explica la estructura y organización de los componentes naturales del Planeta.	Estructura, propiedades y función de los sistemas vivos en el ambiente natural.	¿Cómo distinguimos un ser vivo de un ser no vivo? ¿Y de uno inorgánico?	¿Cómo se distinguen los organismos vivos del resto de nuestro entorno?	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.2 Ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relaciones. 5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos	CE6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas. CE7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos. CE4. Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes	1 hora	AE5 Comprender que el estudio de la materia en la biología hace referencia a los sistemas vivos y la energía necesaria para su sobrevivencia.	Lluvia de ideas	2 horas			
			Si buscas vida en otro planeta, ¿qué características buscarías como evidencia de vida?	Si buscas vida en otro planeta, ¿Qué características buscarías como evidencia de vida?	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo con su		2 hora	AE6 Diferencia a los sistemas vivos de los no vivos.	Tabla con diferencias y ejemplos de seres vivos frente a otros elementos del entorno.	4 horas	5	Coevaluación. Lista de Cotejo.
			¿Cómo se define la vida desde el punto de vista de las ciencias biológicas?	Niveles de organización de				2 horas	AE7 Conoce la estructura y función de las biomoléculas que integran a	Tabla de identificación de las principales biomoléculas de los alimentos que consumes en un día.	4 horas	5	Coevaluación. Lista de cotejo



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
			<p>la materia y los sistemas vivos. ·Biomoléculas.</p> <p>Estructura y función celular. Autopoiesis y homeostasia como características fundamentales de los sistemas vivos.</p> <p>Teoría celular. Células procariotes y eucariotes</p>		<p>relevancia y confiabilidad</p> <p>6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta</p>	relevantes y realizando experimentos pertinentes.	2 horas	AE8 Identifica las principales estructuras y funciones de los tipos celulares.	Práctica experimental de identificación de la célula vegetal y animal.	4 horas	10	Heteroevaluación. Rúbrica.
							3 horas	AE9 Enuncia los postulados de la teoría celular, distinguiendo a los tipos celulares.	Línea del tiempo de la teoría celular.	6 horas	5	Autoevaluación. Lista de cotejo
							2 horas	AE10 Explica a los sistemas vivos en sus diferentes niveles de complejidad como sistemas autopoieticos y homeostaticos .	Esquema de los niveles de organización de un ser vivo e identificand o los factores que pueden romper la homeostasis.	4 horas	5	Heteroevaluación. Guía de observación.
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Estructura, propiedades y función de los sistemas vivos en el ambiente natural.	Procesos energéticos y cambios químicos en las células.	<p>¿Cómo se relacionan las transformaciones químicas en las células con las dietas de la vida cotidiana?</p> <p>¿Qué relación tiene el metabolismo celular con el mantenimiento</p>	<p>5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.</p> <p>6. Sustenta una postura personal sobre temas</p>	<p>5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos</p> <p>6.1 Elige las fuentes de información más</p>	CE3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas. CE7. Hace explícitas las	2 horas	AE11 Identifica los principales procesos bioquímicos (respiración, nutrición) que llevan a cabo los seres vivos.	Mapa mental/Cuestionario	4 horas	5	Coevaluación Lista de cotejo



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
			de los sistemas vivos? ¿Qué consecuencia puede traer para una célula la modificación de su metabolismo?	de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad	nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos. CE12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece.	1 hora	AE12 Reconoce al ATP como la energía de las células	Recortable/ Cuestionario	2 horas	5	Heteroevaluación Rúbrica
			¿Cómo se inducen los cambios o modificaciones al metabolismo celular? Entre las personas, la práctica de estilos de vida denominados saludables ¿Qué consecuencias tiene sobre su metabolismo? ¿Las células se enferman?	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.	6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética. 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.		2 horas	AE13 Infiere cómo el mantenimiento de los organismos se da a través de reacciones químicas reguladas por enzimas.	Lectura/Cuadro de enzimas	4 horas	5	Coevaluación Lista de cotejo
			¿Qué tipos de nutrición o metabolismo existen entre los organismos de la Tierra? Metabolismo. Biomoléculas energéticas ATP, NADH, FADH, entre otras. Enzimas. Nutrición: autótrofa, heterótrofa. Biosíntesis.				2 horas	AE14 Distingue diferentes tipos de nutrición entre los organismos y los relacionará con algunos de sus procesos fisiológicos.	Esquemas/Crucigrama	4 horas	5	Coevaluación Lista de cotejo



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
			Respiración en condiciones aerobias y anaerobias Fermentación láctica, acética, butírica, alcohólica. Fotosíntesis									
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Reproducción y continuidad de los sistemas vivos en el tiempo	La reproducción celular	¿Qué función tienen los cosméticos "antiedad" en las células del ser humano?	5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	5.3 Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos	CE7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos. CE10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos. CE6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas. CE12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del	2 horas	AE15 Identifica las diferentes fases en las que puede dividirse la célula de los sistemas vivos.	Cuadro sinóptico/Sopa de letras	4 horas	5	Autoevaluación Lista de cotejo
			¿La muerte se presenta en las células de cualquier sistema vivo?	6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando o otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias. 6.3 Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta. 6.4 Estructura ideas y argumentos de manera	1 hora	AE16 Distinguirá las diferentes etapas del ciclo celular en cualquier sistema vivo y sus características	Organizador gráfico/Maqueta	2 horas	5	Coevaluación Hetero evaluación Rúbrica	
			¿La reproducción celular de un sistema vivo cumple alguna función biológica?	8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. 10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y	6.4 Estructura ideas y argumentos de manera	1 hora	AE17 Valora la importancia del ciclo celular en el mantenimiento de los sistemas vivos	Presentación/Entrevista	2 horas	5	Hetero evaluación Rúbrica	
			¿Qué pasaría si la reproducción celular no garantizara células similares a las de su origen?			1 hora	AE18 Argumenta cual es la problemática de salud actual en base al conocimiento del ciclo celular y los "errores" de este.	Investigación/ Encuesta	2 horas	5	Coevaluación Lista de cotejo	



Eje	Compon ente	Conteni- do Central	Contenidos específicos	Competen- cias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Media- ción Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
			reproducción celular de cualquier sistema vivo? Ciclo celular, Interface, Mitosis y Apoptosis Reproducción sexual y asexual Meiosis División celular sin control: Cáncer y otras enfermedades.	prácticas sociales.	clara, coherente y sintética. 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. 10.1 Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación. 10.2 Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.	conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece						



Eje	Componente	Contenido Central	Contenidos específicos	Competencias Genéricas	Atributos	Competencia Disciplinar	Mediación Docente	Aprendizajes esperados	Evidencia y/o Producto esperados	Estudio Indep. 70%	%	Evaluación
Explica el comportamiento e interacción en los sistemas químicos, biológicos, físicos y ecológicos	Reproducción y continuidad de los sistemas vivos en el tiempo	Emulando la naturaleza biológica en el laboratorio	¿Cómo se modifica de manera artificial el ADN de un organismo en un laboratorio?	8.Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. 11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.	8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo. 11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.	CE3. Identifica problemas, formula preguntas de carácter científico y plantea las hipótesis necesarias para responderlas CE14. Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana CE2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. CE12. Decide sobre el cuidado de su salud a partir del conocimiento de su cuerpo, sus procesos vitales y el entorno al que pertenece	2 horas	AE19 Interpreta los avances de la tecnología de modificación de ADN a partir de las técnicas de hibridación.	Cuestionario/ Investigación	4 horas	5	Coevaluación Lista de cotejo
			¿Cuáles son las consecuencias de la modificación del ADN de los organismos?	Manipulación del ADN, aplicaciones y riesgos.	Bioética			2 horas	AE20 Comprende las consecuencias biológicas, éticas y sociales de la modificación genética de los organismos.	Exposición/ Encuesta	4 horas	10



7. TRANSVERSALIDAD

La transversalidad hace referencia a las conexiones o puntos de encuentro entre lo disciplinario y lo formativo, lograr “el todo” del aprendizaje. Busca mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren las dimensiones cognoscitivas y formativas de estos. Asimismo, es un enfoque dirigido al mejoramiento de la calidad educativa, a asegurar la equidad de la educación. Se vincula básicamente con una nueva manera de ver la realidad y vivir las relaciones sociales desde una visión sistémica o de totalidad, aportando a la superación de la fragmentación de las áreas de conocimiento, a la adquisición de valores y formación de actitudes, a la expresión de sentimientos, maneras de entender el mundo y a las relaciones sociales en un contexto específico.

Desde esta visión, al incorporar la transversalidad al currículo se busca aportar a la formación integral de las personas en los dominios cognitivo, actitudinal, valórico y social; es decir, en los ámbitos del saber, del hacer, del ser y del convivir, a través de los procesos educativos; de manera tal, que los estudiantes sean capaces de responder de manera crítica a los desafíos históricos, sociales y culturales de la sociedad en la que se encuentran inmersos y adquirir un compromiso activo con el desarrollo social, económico y democrático.

La transversalidad favorece en los estudiantes la formación de un conjunto de capacidades y competencias que les permiten desarrollar una serie de disposiciones personales y sociales (referidas al desarrollo personal, autoestima, solidaridad, trabajo en equipo, autocontrol, integridad, capacidad de emprender y responsabilidad individual, entre otras); habilidades cognitivas (capacidades de abstracción, de pensar en sistemas, de aprender, de innovar y crear); deben contribuir significativamente al proceso de crecimiento y autoafirmación personal; a orientar la forma en que la persona se relaciona con otros seres humanos y con el mundo; a fortalecer y afianzar la formación ético-valorativa y al desarrollo del pensamiento creativo y crítico.

Así, la Educación Integral es aquella que prepara al individuo en tres ámbitos: científico, tecnológico y humano, con una escala de valores bien definida, lográndose esto último con lo que aporta la transversalidad. Esto significa que son contenidos que no necesariamente tienen que conformar una asignatura en particular ni recibir un tratamiento especial dentro del currículo, sino que deben abordarse en todas las áreas que lo integran y en toda situación concreta de aprendizaje. Es necesario que los estudiantes, además de recibir conocimientos sobre diferentes tópicos de Geometría Analítica, Inglés, y Ética y otras disciplinas, adquieran elementos que los preparen para la vida y para desenvolverse como futuros ciudadanos responsables, como agentes de cambio y capaces de contribuir a transformar el medio en el que les tocará vivir.

Ejemplo de transversalidad con asignaturas del mismo semestre ¹

Asignatura	Ciencias experimentales	Humanidades
Contenido central	Biología	Ética
Contenido específico	Emulando la naturaleza biológica en el laboratorio.	Inclusión y responsabilidad social en el desarrollo científico y tecnológico.
Aprendizajes esperados	Manipulación del ADN, aplicaciones y riesgos.	¿Se puede hacer que la tecnología beneficie a la mayoría de la población? El uso de la tecnología para la construcción del bien común.
Productos esperados	Comprende las consecuencias biológicas, éticas y sociales de la modificación genética de los organismos.	Identificar implicaciones éticas en el uso de las ciencias y las tecnologías.
	Presentación del análisis de casos, construye argumentos que le permiten adaptar una postura ante temas polémicos relacionados con tecnologías derivadas de la Biología.	Modificación del propio proyecto de vida.

Para lograr la transversalidad, se sugiere el uso de proyectos integradores que sustenten aprendizajes logrados de manera colaborativa productiva y activa en la construcción del conocimiento

¹ Programa de Estudios del Componente Básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. Campo Disciplinar de Ciencias Experimentales, Bachillerato Tecnológico, Asignatura: Biología <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/curriculoems/programas-de-estudio>



8. ORIENTACIONES ANDRAGÓGICAS

El aprendizaje significativo se realiza teniendo en cuenta situaciones problemáticas del entorno físico, social y laboral del estudiante, relacionándolo con el mundo circundante, de manera que se prepare y aprenda para aplicar lo aprendido en otros ámbitos.

Las evidencias del aprendizaje están orientadas hacia la elaboración de proyectos mediante el trabajo interdisciplinario, que contribuyan a mejorar el medio ambiente físico y social que los rodea.

- Emplear el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. Desarrollar argumentos, evaluar objetivos, resolver problemas, elaborar y justificar conclusiones y desarrollar innovaciones. Asimismo, adaptarse a entornos cambiantes.
- Enfocar la acción educativa en la atención del estudiante conforme a sus características cognitivas, físicas, sociales, emocionales y contextuales, adaptando los propósitos, aprendizajes, contenidos, recursos, métodos, estrategias, actividades y tareas a la medida de los educandos. Es una forma de desarrollar al máximo todas las potencialidades del individuo y que aprendan a aprender, a ser, a hacer y a convivir.
- Orientar el proceso de aprendizaje hacia quien aprende, el estudiante es el centro del proceso, por lo tanto, sus motivaciones e intereses deben ser tomados en cuenta.
- Considerar los aprendizajes previos del estudiante para la adquisición de nuevos, aplicando evaluaciones diagnósticas, para conocer el nivel de logro y áreas de oportunidad.
- Preparar estrategias de reforzamiento o nivelación para que los estudiantes cuenten con los aprendizajes esenciales, considerando en todo momento sus características, el contexto y el tiempo disponible.
- Planear actividades que generen en los estudiantes interés para relacionar sustancialmente y no arbitrariamente el nuevo aprendizaje con su estructura cognitiva.
- Vincular el aprendizaje adquirido de los componentes disciplinares básico y extendido con el profesional.
- Involucrar en el proceso de enseñanza aprendizaje al docente y hacer partícipe a los estudiantes en las actividades y tareas planeadas.
- Favorecer el desarrollo de habilidades socioemocionales como elemento fundamental para el aprendizaje.
- Reconocer la naturaleza social del conocimiento, fortaleciendo al estudiante en el aula y en el estudio independiente, mediante la cooperación entre los pares para la realización de las actividades y tareas escolares, potenciando la comunicación horizontal entre ellos y su participación; aun cuando se trate de actividades y tareas realizadas con uso de las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD).
- Diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje situado. Un elemento importante para su implementación es el trabajo colaborativo, estrategia poderosa en la cual el estudiante participa de manera productiva y activa en la construcción del conocimiento.
- Entender la evaluación como un proceso continuo y permanente, fundamental para identificar las fortalezas y las áreas de oportunidad que tienen los estudiantes y los propios docentes durante el proceso de enseñanza aprendizaje.



- Utilizar estrategias e instrumentos de evaluación para la obtención de información que permita la toma de decisiones en el proceso educativo y, en consecuencia, apoyar e implementar estrategias para el logro de los aprendizajes y la mejora del proceso enseñanza aprendizaje.
- Reconocer y valorar el aprendizaje informal adquirido en los sitios de inserción laboral del estudiante.
- Crear redes de contacto entre docentes y estudiantes, entre los pares y conformar comunidades de aprendizaje, que den la capacidad de acceder a contenidos e información de cualquier índole. En este sentido, los estudiantes incrementan su conocimiento a partir de lo que le proporciona la escuela, y con lo que adquiere fuera del contexto escolar, que le sirve para incrementar su conocimiento y por ende su aprendizaje.
- Promover la interdisciplinariedad para el abordaje andragógico de los contenidos y lograr los propósitos planteados en este plan de estudios; se requiere la participación de todas las áreas del conocimiento, donde se interrelacionan los contenidos, habilidades, métodos y otros componentes didácticos. La interdisciplinariedad promueve el trabajo colegiado de los docentes para tratar junto con los estudiantes una situación, problema u objeto de aprendizaje desde diferentes aristas. Por consiguiente, se favorece el aprendizaje integral y el desarrollo del conocimiento que va más allá de una disciplina.
- Implementar estrategias de enseñanza aprendizaje con enfoque de inclusión, equidad y atención a la diversidad en donde el estudiante observe, indague, descubra, investigue, explique causas, analice, reflexione, formule hipótesis, comprenda, experimente, sea creativo, innove y sea un sujeto activo en las actividades y tareas, para que los aprendizajes adquiridos se solidifiquen y se hagan significativos.
- Garantizar la igualdad de oportunidades para los estudiantes, esto no quiere decir lo mismo para todos, sino que tenga cada estudiante la oportunidad de adquirir y ampliar sus conocimientos conforme a sus características y circunstancias actuales, respeto a las diferencias, atención a la diversidad de todo tipo y a las nuevas necesidades educativas.
- Implementar estrategias de reincorporación de los estudiantes a las actividades académicas, atendiendo a la diversidad de sus contextos, de modo que al regreso a clases los estudiantes necesitarán apoyo y acompañamiento permanente para continuar aprendiendo.
- Vincular con la comunidad inmediata para enriquecer la labor de la escuela, los procesos formativos y revitalizar el lazo social.



9. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación de los aprendizajes es relevante y pertinente según el sentido con el que se oriente la recopilación y el análisis de evidencias de aprendizaje, lo que permitirá conocer el nivel de logro de aprendizajes y emitir juicios sobre lo que el estudiante aprende o lo que se enseña.

El plan de estudios retoma la conceptualización del Currículo de la EMS, en el cual se concibe a la evaluación como un proceso dinámico, continuo y sistemático que permita determinar el logro de los aprendizajes y lo que se puede hacer para mejorar los resultados; en donde no solo se centra en los conocimientos que el estudiante adquiere sino en la aplicación de estos; es decir, lo que el alumno sabe hacer con lo aprendido.

La evaluación contempla tres elementos primordiales:

1. Las actividades de aprendizaje que se desarrollan a lo largo del estudio independiente favorecerán que el estudiante asuma la responsabilidad de su propio aprendizaje, tomando en consideración la construcción de su conocimiento y la formación de sus habilidades, ampliando su horizonte de aprendizaje y de acceso para promover el desarrollo de sus competencias. El número de actividades podrá variar, dependiendo del número de semanas en el que se desarrolle cada asignatura y módulo.

Estas actividades serán autoevaluadas por el estudiante y heteroevaluadas por el docente. Son parte de la evaluación formativa.

2. Las actividades integradoras constituyen la evidencia de aprendizaje donde un estudiante identifica sus conocimientos previos, comprende, aplica, analiza, reflexiona y evalúa su aprendizaje en el desarrollo de las actividades presenciales; se refiere a las actividades que se realizarán en los módulos del componente de formación disciplinar básico, en el que se considerarán todas las actividades/productos que se realicen en el aula y que el docente considere en su planeación didáctica de cada semana. Son las que se realizan en las sesiones presenciales y como resultado del proceso de estudio independiente. En el caso de los módulos del componente de formación profesional, se alude a las prácticas que se llevan a cabo en los laboratorios, talleres o en los sectores sociales y productivos.
3. La ponderación para las actividades integradoras será determinada por cada docente, en función de su significatividad e importancia para evidenciar el aprendizaje adquirido, tanto en la mediación docente como en el estudio independiente.

Es necesario que el docente que imparte esta opción educativa impulse el proceso de evaluación desde un enfoque formativo que contribuya a la mejora del aprendizaje.

Proceso en el que deberá:

- Tomar decisiones para que realice ajustes a su práctica y se mejore en desempeño el aprendizaje de los estudiantes.
- Considerar que los resultados de una evaluación formativa contribuyen a la mejora de la práctica en los diferentes contextos en donde la realiza.



- Focalizar la evaluación en los aprendizajes, y no en las actividades.
- Realizar un proceso de retroalimentación que proporcione información al docente para que adecue o ajuste su técnica didáctica.
- Reflexionar sobre su práctica, en cómo y qué evalúa, y en cómo y en qué momento retroalimenta los aprendizajes de los estudiantes.

Con base a lo anterior, el docente podrá dar lugar al proceso de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación de aprendizajes, de acuerdo con las actividades de aprendizaje sugeridas en cada asignatura y/o módulo y la ponderación asignada. Asimismo, podrá seleccionar y diseñar el instrumento de evaluación que estime pertinente de acuerdo con el nivel de logro de los aprendizajes de los estudiantes y a las características de su contexto.

Ejemplo de actividad/producto del proceso de evaluación.

Tipos e Instrumentos de Evaluación

Actividad o producto	Tipo de evaluación		Instrumento de evaluación
Actividades de aprendizaje	Autoevaluación	Formativa	Escala de estimación
Actividades integradoras (Presenciales)	Heteroevaluación *Coevaluación	Sumativa Formativa	**Rúbrica Lista de cotejo
Proyecto integrador	Heteroevaluación *Coevaluación	Sumativa Formativa	Rúbrica

*La coevaluación podrá aplicarse en el caso de las actividades que se lleven a cabo en equipos, por ejemplo, en el caso de las prácticas, exposiciones, trabajos en equipo, etcétera.

** Este instrumento es elaborado por el docente facilitador, con base en la planificación de actividades para las sesiones presenciales.

El docente, deberá promover la evaluación formativa y deberá impulsar un proceso de retroalimentación que permita al estudiante identificar las cualidades y fortalezas de su desempeño en la actividad de aprendizaje, en relación con los criterios que haya establecido para el logro de los aprendizajes.

Sadler (1989), citado por Shepart (2006) señala que es insuficiente que los maestros simplemente den una retroalimentación respecto de si las respuestas son correctas o incorrectas. En vez de ello, para facilitar el aprendizaje, es igualmente importante que la retroalimentación esté vinculada explícitamente a criterios claros de desempeño y que se proporcione a los estudiantes estrategias de mejoramiento (p. 19).

En correspondencia con lo que precisa el autor, la retroalimentación que realice el docente deberá realizarse durante todo el proceso de aprendizaje, y no al final, cuando ya se concluyó la Unidad/Asignatura o Módulo/Semestre).

Es importante que los docentes que impartan cada asignatura y/o submódulo sean capaces de analizar e identificar el nivel de logro de aprendizaje a partir de la construcción del trabajo del estudiante, por lo que el proceso de retroalimentación debe ser personalizado, recuperando los saberes de cada uno.

El proceso de retroalimentación en el proceso de la evaluación formativa constituye un elemento importante y efectivo para mejorar la experiencia educativa.

Ejemplo

Evidencias	Campo de aplicación	Tipo de Evaluación		Instrumentos	Porcentajes
3 exámenes parciales	Aula	Heteroevaluación	Sumativa	Examen	30%
Tareas, investigaciones, exposiciones, ensayos, portafolio de evidencias, resolución de problemas, proyecto...	Aula física o virtual	Coevaluación Autoevaluación Heteroevaluación	Formativa/ Sumativa	Rúbrica, lista de cotejo, entre otros	60%
Participación en clases	Aula	Heteroevaluación Autoevaluación Coevaluación	Formativa	Registro de participación	10%

10. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Actividad. AE1: Reconoce el concepto de ciencia y las características del pensamiento científico.

A. Para introducir a los alumnos en el tema se solicita a los alumnos observen el video: Pensamiento Científico; posteriormente den respuesta a las siguientes preguntas

<https://www.youtube.com/watch?v=YPdA4DImvOw&list=TLPOMDQwNzlwMjCDb0IN58zbiA&index=4>

- ¿Qué es la ciencia?

- ¿Cuáles son las utilidades de la ciencia?



3. ¿Cuál es el objetivo de la ciencia?

4. ¿Cómo ha evolucionado la ciencia?

5. Según Edgar Morín, ¿Qué descripción le da a la ciencia?

B. A partir de la información de la lectura ¿Es la biología una ciencia? y Características del conocimiento científico, en equipo hagan una lista con las asignaturas que has cursado en bachillerato, revisen algunas de ellas y determinen si cumplen o no con las características de la ciencia, argumenten las características de cada una con sus compañeros de acuerdo con el siguiente cuadro.

¿ES LA BIOLOGÍA UNA CIENCIA?

La ciencia es un conjunto de conocimientos organizados de forma sistemática, metódica y con fundamentos, pero también es el procedimiento mediante el cual éstos se producen. La humanidad ha transitado un largo camino para llevar a la ciencia a su forma actual.

Por ejemplo. Las culturas primitivas recurrieron al mito y a la magia para explicar el comportamiento de la naturaleza, de modo que el Sol, la Luna y algunos fenómenos como la lluvia o la fertilidad adquirieron categoría de deidades (sobre natural).

Más tarde, los primeros en explicar los fenómenos naturales y el origen del universo con argumentos racionales fueron los griegos. En esta civilización se desarrollaron las matemáticas con Pitágoras (572-497 a.C) y Euclides (325- 265 a.C) por sus aportaciones en la geometría y la aritmética, la filosofía con Platón (427-347 a.C) y Sócrates (470-399 a.C), las ciencias naturales con Aristóteles (384-322 a.C) y la medicina con Hipócrates (460-370 a.C).



En la edad media (siglos V al XV) el desarrollo del conocimiento sufrió una desaceleración debida a los múltiples factores, y no fue hasta el periodo del Renacimiento, que inicia en el siglo XV, que se volvió a dar un verdadero avance en todas las ciencias y artes. Algunas de las aportaciones más relevantes de este periodo se enlistan a continuación: Evangelista Torricelli (1608-1647) inventó el barómetro; Galileo Galilei (1564-1642) diseñó el primer telescopio y sentó las bases del método científico; Anton van Leeuwenhoek (1632-1723) perfeccionó las lentes del microscopio; Leonardo da Vinci (1452- 1519) hizo múltiples estudios de la anatomía humana; Robert Boyle (1627-1691) renovó la definición del elemento químico y estudió el comportamiento de los gases; Isaac Newton (1643-1727) estudió el movimiento, desarrolló la teoría gravitacional, así como la del color, y Antoine-Laurent de Lavoisier estableció la ley de la conservación de la materia.

Muchas de estas aportaciones sentaron las bases para las disciplinas científicas como las que conocemos actualmente, entre ellas la Biología, cuyo surgimiento es reciente en comparación con otras, pues data del siglo XIX.

Entonces, podemos decir que la Biología es una ciencia porque se basa en la observación de la naturaleza y la experimentación para explicar los fenómenos relacionados con la vida.

CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

La ciencia debe ser verificable, pues el conocimiento científico tiene la cualidad de ser falseable, es decir, que pueda ponerse a prueba para verificar que es cierto, para lo cual debe cumplir con una serie de condiciones y procedimientos, que analizaremos enseguida.

Entre las características más destacables del conocimiento científico se encuentran:

Sistemática: La ciencia pertenece a un conjunto articulado de saberes, de modo que sus aplicaciones particulares tienen soporte en ideas generales, es decir, están comprometidas dentro de un sistema.

Metódica: Los científicos siguen los pasos específicos para alcanzar un objetivo en particular o comprobar una hipótesis. Se planea paso por paso, se sabe lo que se busca y se tienen en cuenta todas las variables posibles.

Objetiva: La ciencia presenta y explica los hechos tal como son, independientemente del modo de pensar de quien los observa determina.

Verificable: La ciencia establece procedimientos experimentales para comprobar o rechazar lo establecido por la hipótesis. En otras palabras, no se limita a los hechos, sino que los analiza y argumenta con experimentos congruentes y comprobables.

Modificable: Es modificable ya que, con el paso del tiempo, el conocimiento se amplía, ajusta o incluso se transforma.



Características de la Ciencia						
Ciencia	Sistemática	Metódica	Objetiva	Verificable	Modificable	¿Es ciencia?
Educación física	Sí	Sí	No	No	Sí	No

Actividad. AE2: Identifica las diferentes ramas de la Biología y las relaciona con las diferentes disciplinas.

A. En grupo a partir de la pregunta ¿Qué relación tiene la biología con otras ciencias, cómo la química, física, ¿etc.? realicen una lluvia de ideas sobre la relación que tiene la biología con otras ciencias, su campo de estudio, así como las aplicaciones que tiene en su vida cotidiana y el impacto en su entorno social, económico y ambiental, nacional e internacional.



B. En equipos deberán realizar una investigación utilizando los medios a su alcance, libros, revistas e internet, sobre el concepto de biología, campo de estudio, su relación con otras disciplinas y sus aplicaciones ilustrando sus hallazgos en un organizador gráfico.

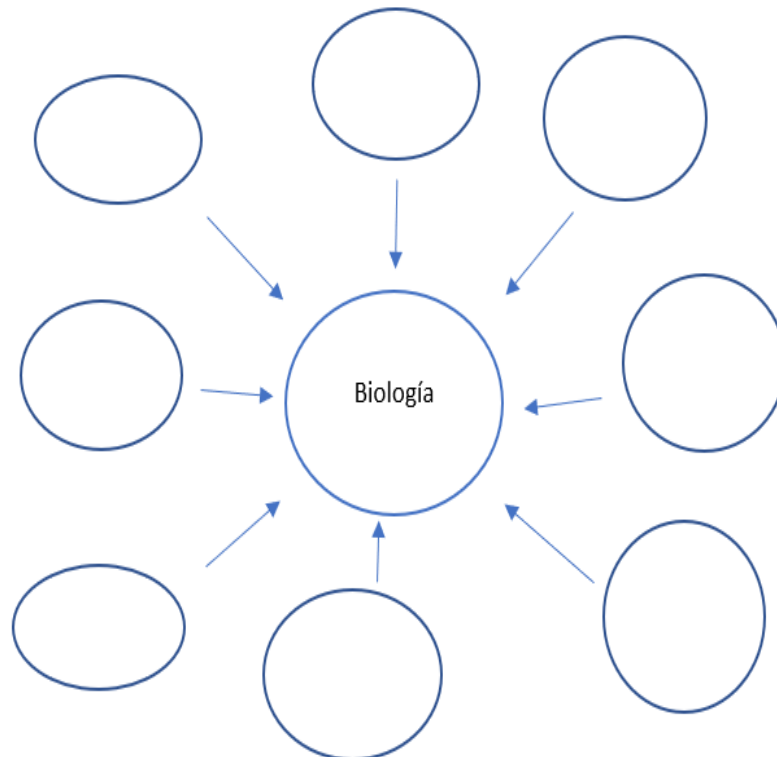
Actividad AE3: Valora y ejemplifica el papel del conocimiento científico y biológico en diferentes situaciones de vida.

A. Observar el video: Método Científico, posteriormente en equipos realicen una búsqueda con los datos a su alcance: libros personales, documentos en una biblioteca, revistas del tema, personas de la comunidad que tengan conocimiento o fuentes de consulta de internet, sobre alguna investigación realizada en el campo de la Biología que sea de tu interés, la cual analizaran e identificarán en ella los pasos del método científico tales como: qué hipótesis debieron comprobar y, de ser posible, describe uno de los experimentos que se realizaron para llegar a ese conocimiento, descubrirás cosas muy interesantes, para dar respuesta a las siguientes preguntas.

<https://www.youtube.com/watch?v=hJQypWMOqvs>

1. ¿Cuál es el problema que se quería atender?

2. Marco teórico en el que se sustentó





3. ¿Cuál fue su hipótesis?

4. ¿Como comprobaron su hipótesis?

5. ¿Como analizaron los resultados?

6. ¿Qué dice el informe de la investigación?

Actividad. AE4: Emplea algunos términos de la Biología y atribuye las posiciones de los expertos en diversas problemáticas.

Organizar a el grupo para realizar y dirigir un debate sobre problema de estudio de la Biología ejemplificando como intervienen expertos de diferentes ramas de la Biología en la solución de un problema específico

Actividad. AE5: Comprende que el estudio de la materia en la Biología hace referencia a los sistemas vivos y la energía necesaria para su sobrevivencia.

A. Para introducir a los alumnos al tema realizar una lluvia de ideas mediante las siguientes preguntas:

1. Explica las diferencias entre átomo, molécula y célula.



2. La Biología estudia a los seres vivos. ¿Cómo podemos distinguir a los seres vivos de aquellos que no lo están?
3. De acuerdo con lo que hemos visto, ¿Qué tipo de conocimientos integran la Biología?
4. ¿Cómo obtienen la energía los seres vivos?

Actividad. AE6: Diferencia a los sistemas vivos de los no vivos.

A. Observar el video: ¿Qué son los seres vivos y cuáles son sus características?, posteriormente realizar un listado de los distintivos que tienen todos los seres vivos y sus principales características.

<https://youtu.be/OQHlZnt49mA>

B. Completa la siguiente tabla con dibujos o imágenes, donde se identifique los seres no vivos o inertes, minerales y seres vivos.

Seres no vivos o inertes		
Minerales		
Seres vivos		



C. Para una mejor comprensión de las diferentes características que presenta un ser vivo y su distinción de los seres inertes, situar a los alumnos en un área en contacto con la naturaleza y la observación de sus elementos y posteriormente realizar una tabla con diferencias y ejemplos de seres vivos frente a otros elementos del entorno.

Actividad. AE7: Conoce la estructura y función de las biomoléculas que integran a las células.

A. Para introducir a los alumnos al tema de biomoléculas preguntar mediante una lluvia de ideas las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los elementos químicos que constituyen a los seres vivos?
2. ¿Cuáles son las biomoléculas que constituyen a los seres vivos?
3. ¿Cómo sintetiza los seres vivos las biomoléculas?

B. Investiga sobre las características e importancia de las biomoléculas. Organiza la información en la siguiente tabla.

Biomolécula	Características principales	Importancia para los seres vivos
Agua		
Proteínas		
Carbohidratos		
Lípidos		
Ácidos nucleicos		

C. Investiga que tipo de carbohidratos están presentes en los siguientes alimentos.

- a) Leche con chocolate _____
- b) Pastel de vainilla _____
- c) Jugo de naranja _____
- d) Lechuga _____

D. A partir de la siguiente lectura reflexionar sobre la importancia de las biomoléculas y sus posibles sustitutos. Tomado de Audesirk 2013.



Enlaces con la vida diaria

Alimentos sintéticos

En las sociedades bendecidas por una superabundancia de comida, la obesidad es un problema de salud grave. Una meta de los especialistas en ingeniería alimentaria es modificar las moléculas biológicas para que no tengan calorías; los principales candidatos son el azúcar (a 4 Cal/gramo) y las grasas (a 9 Cal/gramo). Varios endulzantes artificiales, como el aspartame (Nutrasweet^{MR}) y la sucralosa (Splenda^{MR}) dan un sabor dulce a los alimentos con pocas o ninguna caloría. El aceite artificial llamado olestra no es digerible en absoluto; así, las papas fritas con olestra no tienen calorías de grasa y mucho menos calorías totales que las normales (FIGURA E3-1). ¿Cómo se hacen estas moléculas no biológicas?

El aspartame es una combinación de dos aminoácidos: ácido aspártico y fenilalanina (figura 3-18b). Por causas desconocidas, el aspartame es mucho más eficaz que el azúcar para estimular los receptores del sabor dulce de la lengua. La sucralosa es una molécula de sacarosa modificada en la que átomos de cloro reemplazan a tres grupos hidroxilos. La sucralosa activa nuestros receptores de lo dulce 600 veces más que la sacarosa, pero nuestras enzimas no la digieren, así que no proporciona calorías.

Para entender la constitución del aceite olestra, observa en la figura 3-13b que los aceites contienen un esqueleto de glicerol cuyos tres átomos de carbono están enlazados a un ácido graso. En el olestra, la molécula del glicerol está sustituida por una de sacarosa con seis a ocho ácidos grasos unidos a sus átomos de carbono. La cadena de ácidos grasos, que se extiende desde los anillos de la molécula de sacarosa



▲ FIGURA E3-1 Alimentos artificiales La sucralosa de Splenda^{MR} y el olestra de las papas fritas sin grasa son versiones sintéticas no digeribles del azúcar y el aceite, respectivamente. Fueron diseñados para ayudar a la gente a controlar su peso.

como los brazos de un pulpo, impide que las enzimas digestivas degraden la molécula en fragmentos absorbibles. Aunque no se digiere, el olestra aporta a los alimentos la misma sensación y sabor que el aceite.

Actividad. AE8: Identifica las principales estructuras y funciones de los tipos celulares

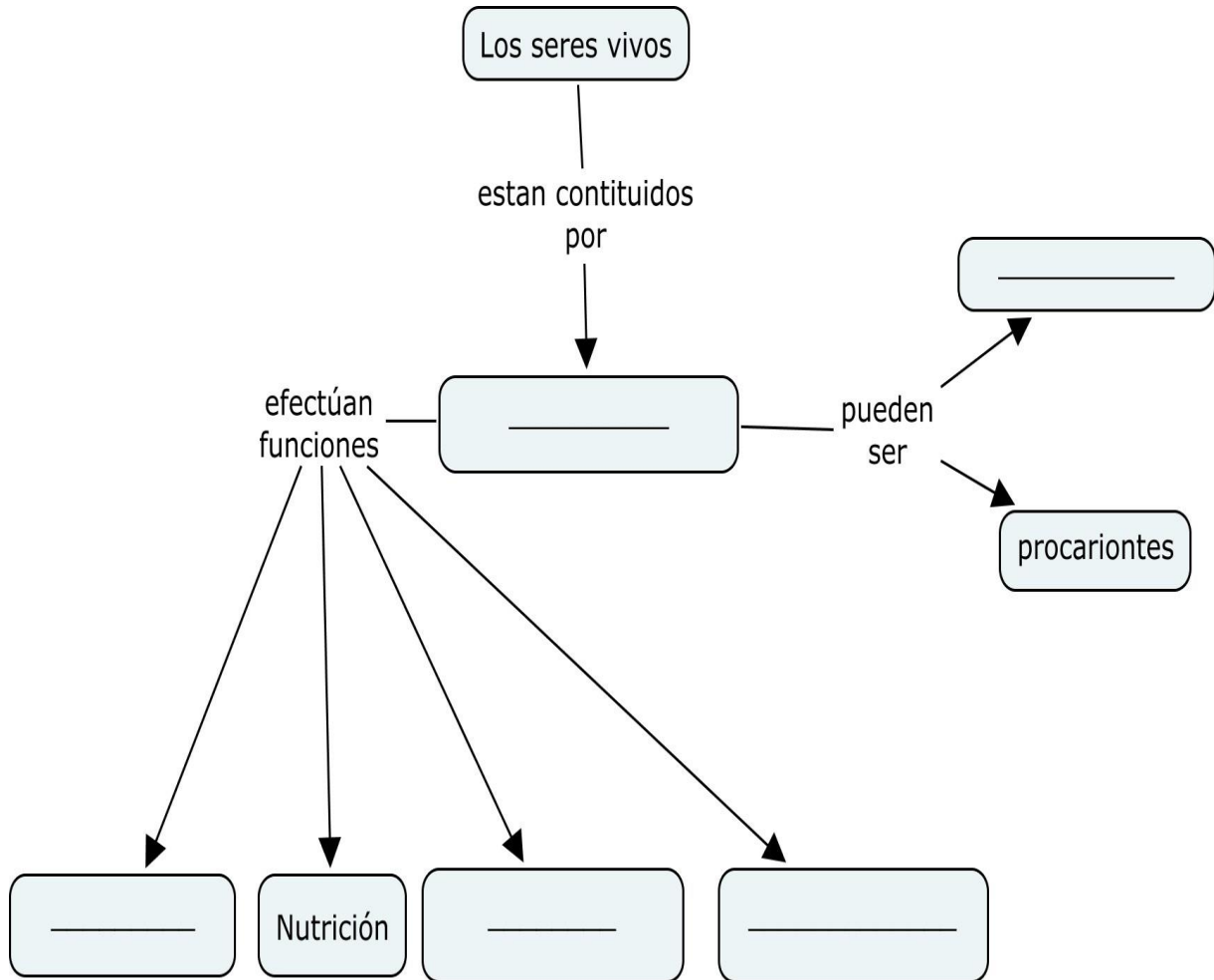
A. Para introducir a los alumnos al tema, se solicita responda a las siguientes preguntas:

1. Define el concepto de célula
2. ¿Cuál es la principal diferencia entre una célula procarionte y célula eucarionte?
3. Nombra al menos 3 componentes básicos de una célula:



4. ¿Cuál es la principal característica de una célula animal y de una vegetal?

5. Completa el siguiente esquema.



B. El docente presenta un video: Las células eucariotas y procariotas. Se les pide a los estudiantes tomar nota sobre las principales características de las células eucariotas y células procariotas

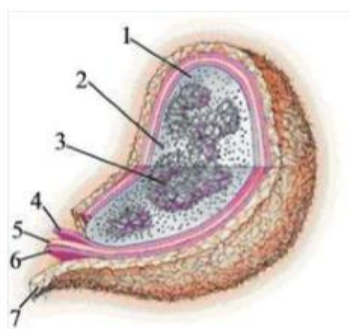
https://youtu.be/5YYOStm_SPU

1. Observa el siguiente cuadro de los organelos que forman parte de las células vegetales y animales. Anota una \checkmark si el organelo está presente y una X si está ausente.



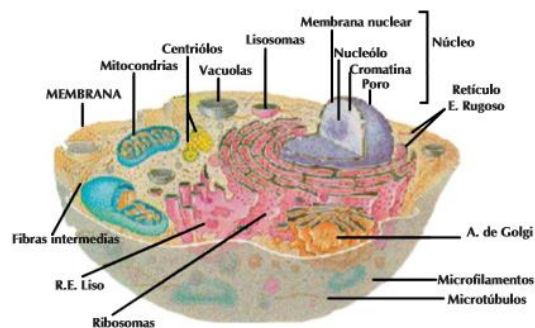
Organelo	Célula animal	Célula vegetal
Pared Celular		
Membrana plasmática		
Núcleo		
Nucleolo		
Ribosoma		
Retículo endoplásmico liso		
Retículo endoplásmico rugoso		
Aparato de Golgi		
Vacuolas		
Lisosoma		
Mitocondrias		
Cloroplastos		
Citoplasma		

2. Identifica las partes de la célula procariota, representada en el dibujo



- Cápsula.....()
- Citoplasma.....()
- Membrana externa.....()
- Membrana plasmática()
- Nucleoide.....()
- Peptidoglicano.....()
- Ribosomas.....()

3. En el siguiente diagrama ilustrativo se muestra una célula eucariota animal, e investiga lo necesario para completar el cuadro sobre las funciones de los organelos





Organelos	Función
Núcleo	
Retículo endoplásmico rugoso	
Aparato de Golgi	
Ribosomas	
Retículo endoplásmico liso	
Mitocondrias	
Vacuolas	
Lisosomas	

C. Con la ayuda del docente, los alumnos desarrollan una práctica de laboratorio donde observan células de origen vegetal y animal en el microscopio. Entregar reporte.

OBSERVACION DE CELULAS DE ORIGEN VEGETAL Y ANIMAL EN EL MICROSCOPIO

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA. Observar al microscopio tejidos vegetales de cebolla y eritrocitos (células de la sangre).

INTRODUCCION

El alumno investigara las características de la célula vegetal y célula animal.

MATERIALES Y EQUIPO

Muestras biológicas: cebolla, flores y sangre.

Reactivos: Lugol y agua.

Equipo: microscopio, portaobjetos y cubreobjetos.

METODOLOGIA

Flores

1. Colocar una gota de agua en el portaobjeto, posteriormente colocar el pétalo sobre la gota.
2. Observar al microscopio y dibujar lo observado.

Cebolla

1. Con un bisturí hacer un corte en la epidermis (parte delgada de la cebolla).



2. Poner una gota de agua en portaobjetos, posteriormente colocar el corte de tejido, luego agregar Lugol y finalmente coloca el cubreobjetos.
3. Fijar la muestra con fuego.
4. Observar al microscopio y dibujar lo observado.

Tejido sanguíneo

1. Para el tejido sanguíneo (eritrocitos), realizar una punción en el dedo con la ayuda de una lanceta y colocar una gota en un portaobjetos.
2. Con la ayuda de otro portaobjetos extender la gota sobre el portaobjetos para que quede una capa delgada de sangre.
3. Secar al aire o con la ayuda del mechero.
4. Observar al microscopio y dibujar lo observado.

RESULTADOS

El docente dibuja las imágenes de los tejidos observados y escribe que características presenta cada uno de ellos.

El alumno, contesta la siguiente pregunta ¿Lograste ver algún organelo o estructura celular?

CONCLUSION

El alumno describe lo que aprendió u observo en los diferentes tejidos.

Actividad. AE9: Enuncia los postulados de la teoría celular, distinguiendo a los tipos celulares.

A. El docente mediante un video explica los postulados de la teoría celular, posteriormente elije la respuesta de conteste a las cuestiones presentadas

<https://www.youtube.com/watch?v=M-2ymcO7m6c> (Teoría Celular Diálogos en la Royal Society de Londres, UNAM).

Cuestionario

Resuelve las siguientes preguntas:

1.- ¿Quién observó por primera vez microorganismos con un microscopio simple y se le considera el padre de la microscopia?

Anton Van Leeuwenhoek

Robert Hooke

John Dollond



2.-¿Quién observó a la célula por primera vez en cortes de corcho y les dio el nombre de cellulae, por su parecido con las células de un panal de abejas?

Robert Hooke

Matthias Schleiden

Marceo Malpighi

3.-¿ Quién construyó el primer microscopio e inició el camino para el descubrimiento de la célula?

Zaccharias Janssen

Robert Brown

Rudolf Virchow

4.-¿ A cuál de los postulados de la teoría celular corresponde la siguiente afirmación?, "todos los seres vivos están formados por células"

La célula es la unidad de origen

La célula es la unidad estructural

La célula es la unidad fisiológica

5.- Fue el primer científico que considero al núcleo celular como un componente importante, con lo que contribuyó al avance del estudio de la célula.

Robert Brown

Marcelo Malpighi

Robert Hooke

6.-¿ Cúal de las siguientes afirmaciones corresponde a un postulado de la teoría celular y se refiere al principio de origen:

Todas las células tienen membrana

Todas las células tienen su origen de otras células

Las células se unen y forman organismos pluricelulares

7.-¿Quién llegó a la conclusión de que las células son las unidades morfológicas y funcionales de todas las plantas después de observar un gran número de tejidos vegetales?



Rudlogg Virchow

Caspar Wolff

Matthias Schleiden

B. Se les pide a los estudiantes tomen notas en su cuaderno y realice una línea del tiempo sobre la teoría célula, en donde exprese mínimo las aportaciones los siguientes científicos (puede aportaciones de otros científicos a parte de los mencionados)

Anton Van Leeuwenhook

Galileo Galilei John Dollond

Matthias Schleiden

Marcelo Malpighi

Robert Hooke

Rudolf Virchow

Teodor Schwan

C. Contesta las siguientes preguntas y participa en la plenaria para finalizar la actividad.

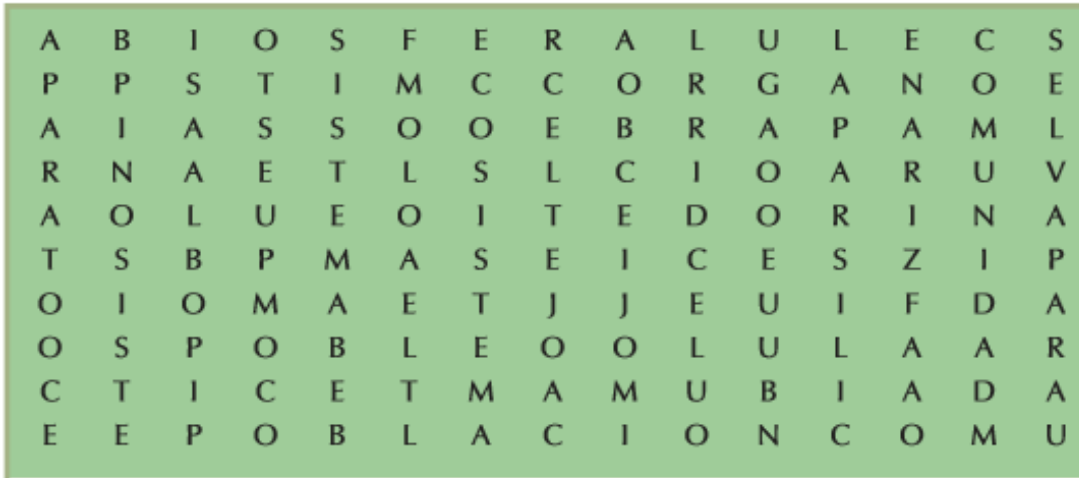
1. ¿Por qué se dice que la teoría celular es la piedra angular de la Biología?
2. ¿Qué impacto tuvo la invención del microscopio en el desarrollo científico de su época?
3. ¿Qué contribuciones hicieron posible la teoría celular?
4. ¿A qué se refiere la expresión *omnis cellula ex cellula*?
5. ¿Cómo se relaciona la teoría evolutiva de Charles Darwin con la teoría celular?



Actividad. AE10: Explica a los sistemas vivos en sus diferentes niveles de complejidad como sistemas autopoiéticos y homeostáticos

A. El docente explica los niveles de complejidad en los individuos (Cruz Gómez, et al. Biología Bajo el enfoque por competencias en estricto apego a la RIEMS, 2017).

B. Resuelve la sopa de letras; encentra los niveles de organización y algunos ejemplos que estén presentes (15 palabras).



C. Se le pide al estudiante que, de manera individual, elija un ejemplo de un nivel de organización y realice un esquema donde identifique cada nivel

D. El docente realiza la retroalimentación y de manera general, explica un ejemplo en la vida cotidiana cuando se rompe la homeostasis en un proceso. (sugerencia de apoyo digital, video: LA HOMEOSTASIS – EL EQUILIBRIO INTERNO DE NUESTRO CUERPO, <https://www.youtube.com/watch?v=ERKS2LkfEpw>)

Actividad. AE11: Identifica los principales procesos bioquímicos (respiración, nutrición) que llevan a cabo los seres vivos.

A. Con la finalidad de introducir al alumno en el tema se presenta la siguiente lectura, la cual analiza y comprende, posteriormente elabora un cuadro sinóptico para el tema de respiración y un mapa mental para el de nutrición.

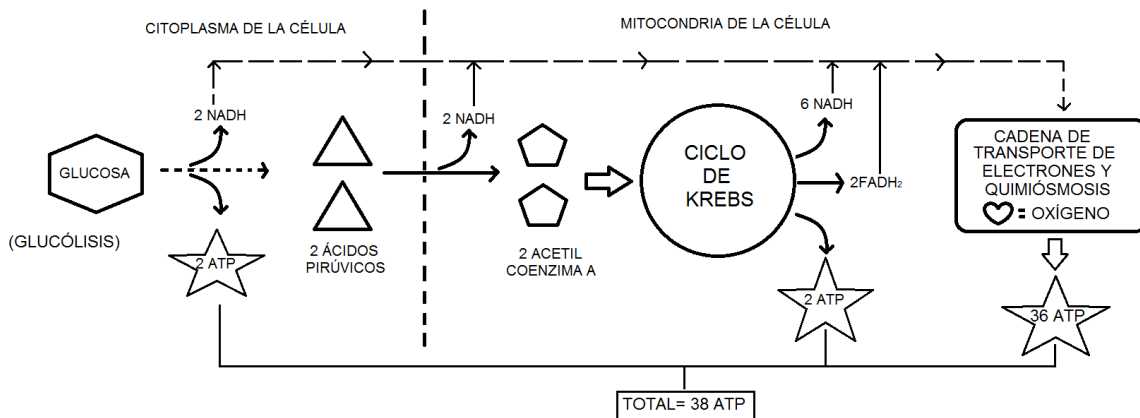
RESPIRACIÓN

La respiración es un proceso en el cual un ser vivo por medio de reacciones químicas celulares procesa a nivel celular sustancias orgánicas como la glucosa y genera la energía necesaria para su funcionamiento, almacenada en moléculas como el ATP. Se divide en:

- Aerobia. - En la cual, para poder obtener energía de la sustancia orgánica, se requiere de una sustancia como el oxígeno proveniente del aire y llevado hasta la célula por diferentes sistemas de conducción. En este tipo de respiración se puede obtener la

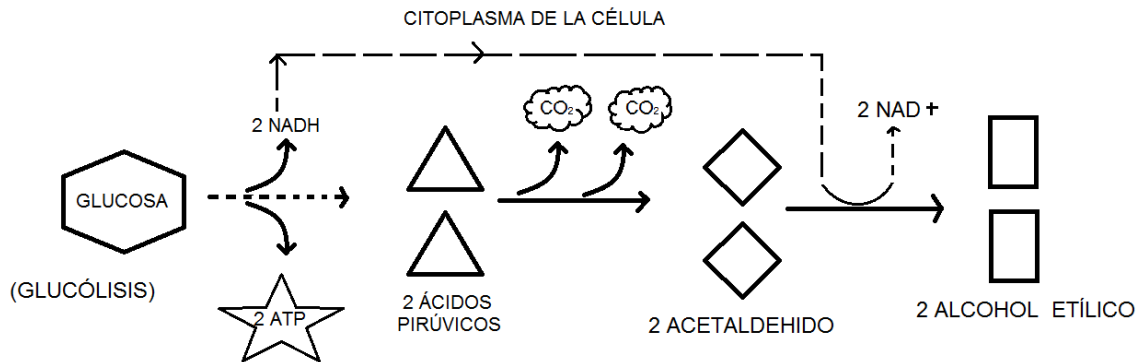
mayor cantidad de ATP por molécula orgánica. En una gran cantidad de seres vivos en la respiración aerobia por cada molécula de glucosa se obtienen un máximo de 36-38 ATP. Ejemplos de seres aeróbicos: animales y plantas entre otros. El proceso básico se puede resumir en el siguiente esquema:

RESPIRACIÓN AEROBIA



- Anaeróbica. – Aquí no hay presencia de oxígeno y por cada sustancia orgánica como la glucosa llevada a este proceso denominado fermentación se obtienen 2 ATP, generados en una serie de reacciones denominadas en su conjunto glucólisis (rompimiento de la glucosa). Un ejemplo es la fermentación alcohólica que realizan las levaduras y que se resume en el siguiente esquema:

RESPIRACIÓN ANAEROBIA



(bioelementos y biomoléculas) de sostén y mantenimiento de la vida. Puede ser:



- Autótrofa. – Es aquella en la cual el ser vivo puede sintetizar sus propios alimentos (sustancias orgánicas a partir de sustancias inorgánicas) de los cuales podrá obtener energía en su respiración. Se divide en:
 - Fotosintética. – Producen sus propios alimentos por medio de un proceso químico denominado fotosíntesis, con la ayuda de la luz solar. Ejemplos: plantas, algas, etc.
 - Quimiosintética. – Producen sus propios alimentos por medio de procesos químicos sin la ayuda de la luz solar. Ejemplos: Algunos tipos de bacterias.
- Heterótrofa. – Es aquella en la cual el ser vivo no puede sintetizar sus propios alimentos (sustancias orgánicas reactivos de la respiración celular) y tiene que consumirlos de su medio ambiente. Se divide en:
 - Carnívora. – Se alimentan de carne. Ejemplos: Águilas, pumas etc.
 - Herbívora. – Se alimentan de plantas. Ejemplos: cabras, conejos etc.
 - Omnívora. – Se alimentan tanto de carne como plantas. Ejemplos: Humanos y osos.

B. Con la finalidad de reafirmar los conocimientos adquiridos hasta el momento, en las siguientes afirmaciones, indica con una “R” las que estén relacionadas con la respiración y con una “N” si lo están a la nutrición.

1. En la glucólisis, la glucosa se divide en dos moléculas de ácido pirúvico produciendo además 2 ATP. _____
2. Los humanos consumimos entre otros alimentos, zanahorias y carne de pescado. _____
3. En el fondo del mar hay bacterias que producen sus propias sustancias orgánicas sin la ayuda de la luz solar. _____
4. María usa la levadura para hacer unos deliciosos panes; este microorganismo producirá alcohol etílico, pero por fortuna, al hornear el pan se evaporará y no podrá ocasionarnos resaca. _____

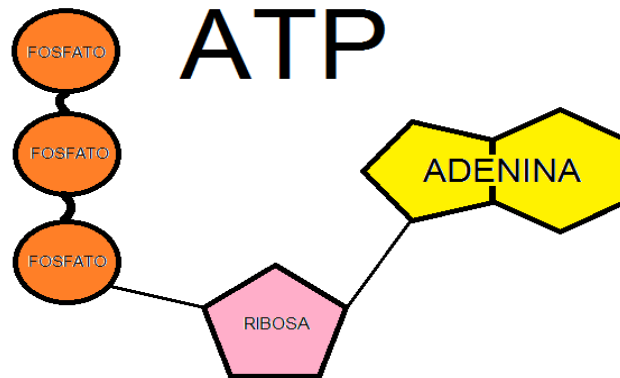
Actividad. AE12: Reconoce el ATP como la energía de las células.

A. Observa el video: Papel de las enzimas y del ATP en el metabolismo

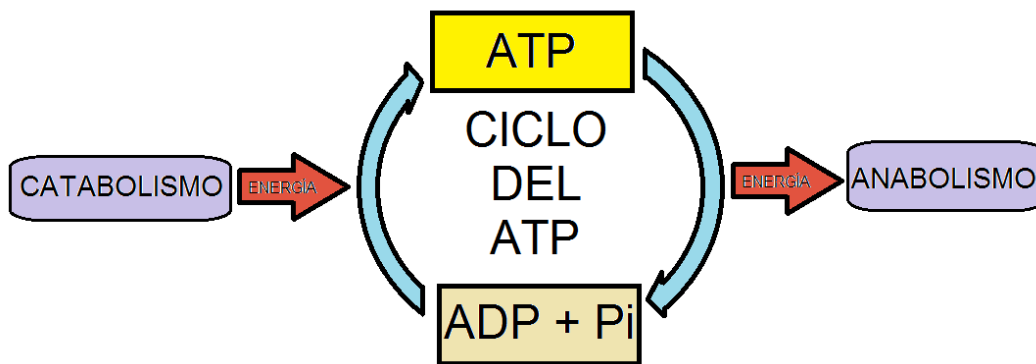
<https://www.youtube.com/watch?v=upoOrtNrxQo>

B. A partir de los esquemas que se presentan sobre la molécula de ATP y el proceso metabólico contesta la pregunta, realiza una investigación sobre ¿Qué célula gastará más ATP, una muscular o un adipocito?, da respuesta a la pregunta y en plenaria comparte con tus compañeros de grupo y reflexionen sus respuestas

ATP. – Molécula de alta energía cuyo nombre es Adenosintrifosfato. Utilizada por los seres vivos para proporcionar energía a las reacciones químicas. Su estructura es la siguiente:



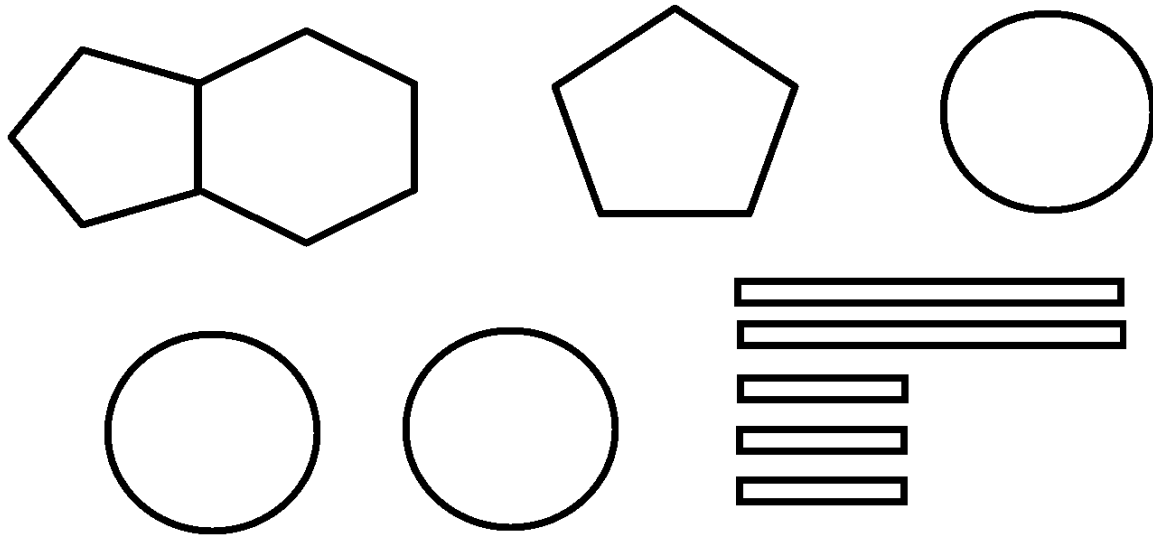
El ATP se conecta en las reacciones metabólicas de acuerdo con el siguiente esquema:



PREGUNTA

1. ¿Qué célula gastará más ATP, una muscular o un adipocito?

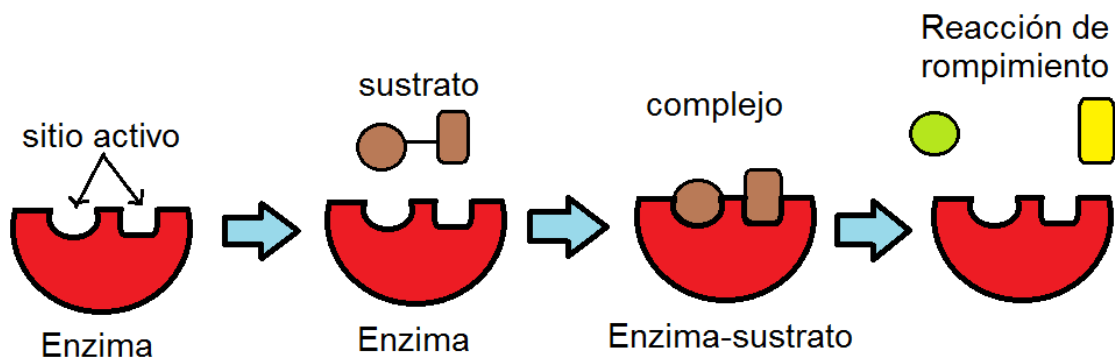
B. Instrucciones: con el siguiente material y figuras elabora un modelo bidimensional del ATP, señalando el nombre de las partes y escribe porqué el ATP es la energía de las células.



Actividad. AE13: Infiere como el mantenimiento de los organismos se da a través de reacciones químicas reguladas por enzimas.

A. Partiendo del video analizado en el tema anterior sobre el ATP, y con la información que se presenta a continuación da respuesta de manera crítica y reflexiva a la pregunta ¿Por qué son importantes las enzimas para los seres vivos?, en plenaria comparte con tus compañeros de grupo y analicen sus respuestas .

1. Enzima. – Son generalmente proteínas que aceleran reacciones químicas, no se consumen durante las mismas, solo actúan como un catalizador y son específicas de ciertos sustratos.
2. Sustrato. – Sustancia sobre la que actúa una enzima interactuando con ella en un punto específico llamado sitio activo.





Las enzimas por lo común son específicas de un solo sustrato e interactúan con este como una llave con una cerradura. Durante la interacción el sustrato es modificado de múltiples maneras para después desacoplarse de la enzima, la cual entonces estará lista para transformar más sustrato. Las reacciones pueden ocurrir sin la presencia de las enzimas, pero lo harán de una manera mucho más lenta.

Pregunta

1. ¿Por qué son importantes las enzimas para los seres vivos?

B. Completa el siguiente cuadro de las enzimas que participan en reacciones del cuerpo humano.

ENZIMA	SUSTRATO	QUE LE HACE AL SUSTRATO	REACCIÓN O PARTE DEL CUERPO DONDE PARTICIPA
PEPSINA			
AMILASA			
ANHIDRASA CARBÓNICA			
LACTASA			
LISOZIMA			



HEXOQUINASA			
CREATINA CINASA MB			

Actividad. AE14: Distingue diferentes tipos de nutrición entre los organismos y los relacionará con algunos de sus procesos fisiológicos.

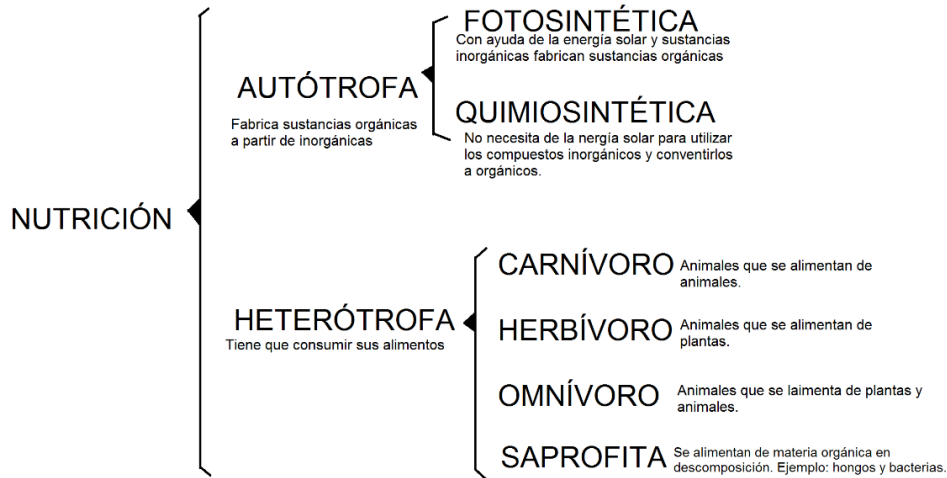
A. Observa el video: Tipos de nutrición en los seres vivos, Analiza los esquemas y la información que a continuación se presente y menciona que tipo de nutrición tienes.

<https://www.youtube.com/watch?v=Kt2fASy7s6o>

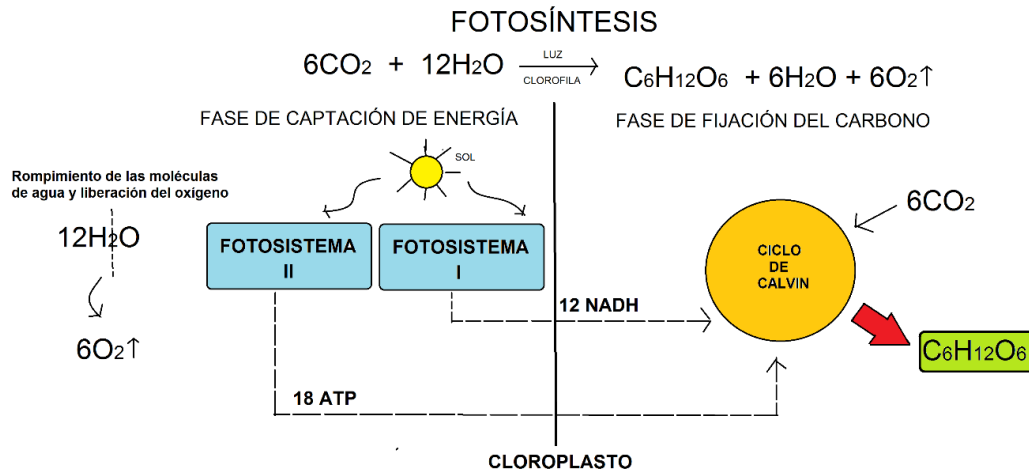
¿Qué tipo de nutrición tienen los humanos?

Nutrición. - Proceso mediante el cual un ser vivo unicelular o pluricelular obtienen los bioelementos y las biomoléculas indispensables para generar energía, autorregularse, reparar sus estructuras y mantener sus funciones vitales.

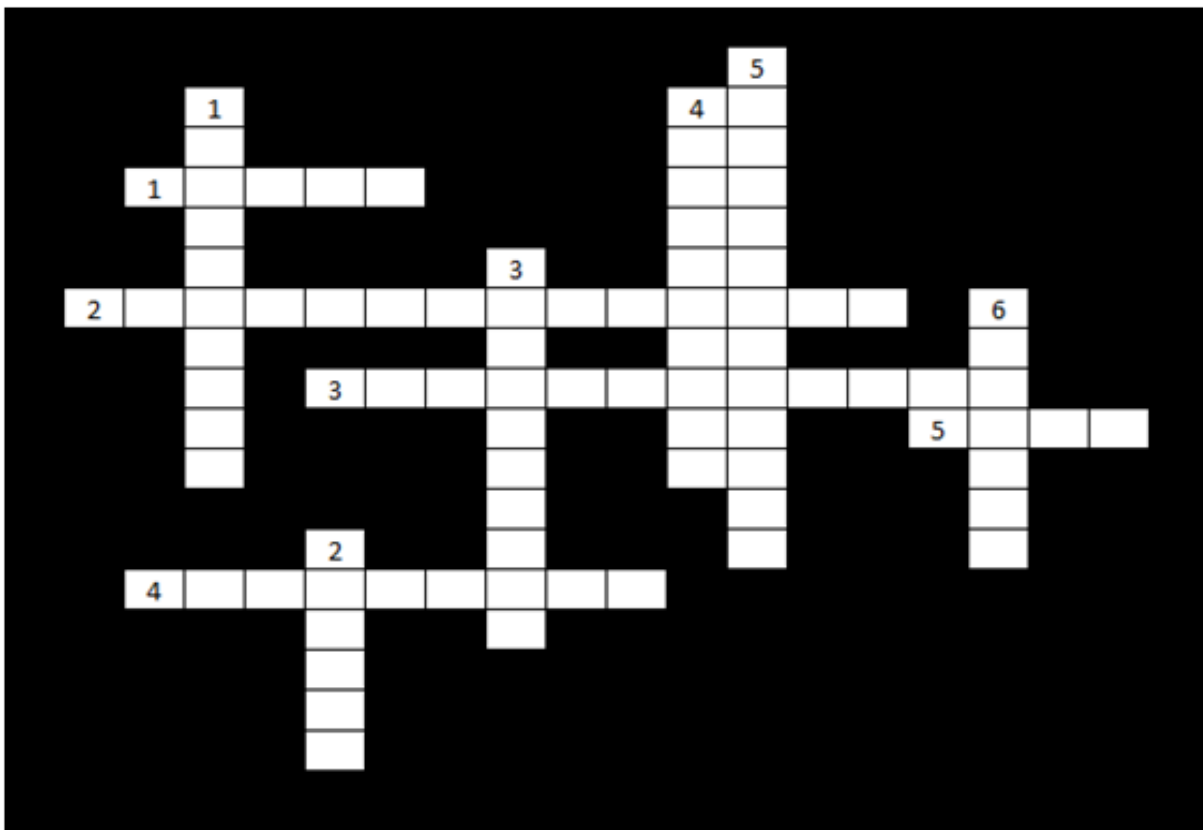
Se clasifica en:



La nutrición en plantas está basada en la fotosíntesis, la cual se realiza en dos etapas: fase de captación de energía y fase de fijación de carbono.



B. Posteriormente completa el siguiente crucigrama sobre los tipos de nutrición, además, investiga y desarrolla en tu cuaderno el tema que se indica al final.





HORIZONTALES	VERTICALES
1. Molécula usada en la fotosíntesis para generar todo el oxígeno que se libera.	1. Nutrición heterótrofa en hongos y algunas bacterias.
2. Nutrición autótrofa en plantas.	2. Molécula que sale del fotosistema I y llega al Ciclo de Calvin aportando los hidrógenos necesarios.
3. Nutrición donde los organismos tienen que consumir los alimentos ya que no los producen.	3. Proceso en el cual el individuo obtiene las moléculas necesarias para la vida.
4. Nutrición heterótrofa en humanos.	4. Nutrición donde el ser vivo fabrica sus propios alimentos a partir de sustancias inorgánicas.
5. De ella depende la fotosíntesis.	5. En la fotosíntesis genera 18 ATP.
	6. Ciclo involucrado en la fotosíntesis.

Actividad. AE15: Identifica las diferentes fases en las que puede dividirse la célula de los sistemas vivos.

A. Lee y analiza el siguiente texto sobre Reproducción y División celular, posteriormente elabora un organizador grafico con la información más relevante de los dos temas (el organizador grafico es de tu libre elección).

Reproducción. - Proceso mediante el cual un ser vivo origina otros semejantes a él, permitiendo con ello perpetuar la especie. Puede ser de dos tipos:

1. SEXUAL: Reproducción donde hay participación de células sexuales (gametos) y una fecundación interna o externa, ya sea en individuos diferentes o en un mismo ser. Ejemplo: humanos.
2. ASEXUAL: Reproducción donde no hay participación de gametos, el individuo origina directamente a su progenie. Tipos:
 - Bipartición. - El individuo se divide por la mitad, originando dos seres genéticamente iguales (clones). Ejemplo: Bacterias.
 - Esporulación. – El individuo posee una estructura que genera células idénticas entre sí llamadas esporas, las cuales se diseminan para originar nuevos individuos. Ejemplos: Hongos.
 - Partenogénesis. –El nuevo ser vivo se origina a partir de óvulos sin fecundar. Ejemplo: en las abejas los machos se originan por partenogénesis.



- Gemación. – Al progenitor le sale un brote o gema, el cual se desprende y forma al nuevo individuo. Ejemplo: Levaduras.
- Fragmentación. – Porciones del progenitor originan al nuevo ser. Ejemplo: algunos gusanos.

División celular: Momento en la vida de una célula en el cual origina nuevas células. Hay dos tipos:

1. Mitosis. – Reproducción celular donde finalmente se originan dos células idénticas genéticamente. Tiene 4 fases:
 - Profase. - En ella desaparece el núcleo, se observan los cromosomas duplicados (formado por dos cromosomas sencillos idénticos genéticamente) al microscopio y se forma el huso acromático entre los centriolos.
 - Metafase. – Los cromosomas duplicados se alinean en el ecuador de la célula (parte central).
 - Anafase. – Los cromosomas duplicados se separan en sus cromátides (cromosomas sencillos) las cuales migran hacia los polos de la célula.
 - Telofase. – En ella se forman dos núcleos (un núcleo en el norte de la célula y otro en el sur). Se dejan de ver los cromosomas ya que se desenrollan hasta cromatina y se forma un surco de segmentación por la parte central que divide a la célula en dos (citocinesis).

Meiosis. - Reproducción celular donde se originan cuatro células diferentes genéticamente. Tiene 8 fases:

- Profase I. - En ella desaparece el núcleo, se observan los cromosomas duplicados (formado por dos cromosomas sencillos idénticos genéticamente) al microscopio, se forma el huso acromático entre los centriolos y como punto muy importante sucede la sinapsis (unión física entre cromosomas) y entrecruzamiento entre las parejas de cromosomas homólogos (cromosoma paterno y materno que tienen la información para las mismas características)
- Metafase I. – Las parejas de cromosomas homólogos se alinean en el ecuador de la célula (parte central).
- Anafase I. – Las parejas de cromosomas homólogos se separan y cada uno migra hacia los polos de la célula.
- Telofase I. – En ella se forman dos núcleos (un núcleo en el norte de la célula y otro en el sur). Se dejan de ver los cromosomas ya que se desenrollan hasta cromatina y se forma un surco de segmentación por la parte central que divide a la célula en dos (citocinesis).



- Profase II. - En cada célula desaparecen los núcleos, se observan los cromosomas duplicados al microscopio, y se forma el huso acromático entre los centriolos.
- Metafase II. – En cada célula los cromosomas duplicados se alinean en el ecuador de la célula (parte central).
- Anafase II. – En cada célula los cromosomas duplicados se separan en sus cromátides, las cuales migran hacia los polos de la célula.
- Telofase II. – En ella se forman dos núcleos (un núcleo en el norte de la célula y otro en el sur) en cada célula. Se dejan de ver los cromosomas ya que se desenrollan hasta cromatina y se forma un surco de segmentación por la parte central que divide a la célula en dos (citocinesis), originando 4 células diferentes genéticamente, estas maduran hasta convertirse en espermatozoides o en óvulos por medio de la espermatogénesis y ovogénesis respectivamente.



B. Completa la siguiente sopa de letras de los tipos de reproducción y de las fases en las que puede dividirse una célula.

A	P	X	O	W	Ñ	V	N	U	M	T	L	S	K	S	R	J	Q	I
Q	N	B	A	P	O	Z	P	I	Q	U	R	P	I	B	G	O	A	P
J	O	Y	C	V	S	Y	W	M	X	X	Y	S	G	Z	E	E	M	H
R	I	C	P	R	O	F	A	S	E	V	E	M	E	I	M	S	B	O
K	C	Z	D	B	G	B	C	J	D	N	H	F	M	H	O	A	O	G
S	I	D	U	S	N	T	S	Z	E	R	Q	P	A	G	A	F	C	Ñ
L	T	A	Q	Ñ	O	A	G	G	Ñ	W	K	A	O	P	C	A	O	F
T	R	E	B	T	H	C	O	K	E	J	B	L	R	I	I	T	L	N
M	A	D	I	C	X	N	H	Y	P	M	O	E	E	A	O	E	D	E
U	P	F	P	P	E	Ñ	A	N	Q	M	A	T	M	R	K	M	G	M
N	I	H	J	T	W	D	N	L	O	Y	M	C	P	J	N	H	E	D
V	B	G	R	M	Ñ	F	A	H	R	L	S	O	I	T	Z	E	Y	L
Ñ	C	A	K	L	O	E	F	X	S	Z	R	H	R	O	M	S	F	C
W	P	H	N	U	V	T	A	L	A	U	X	E	S	G	N	A	X	K
O	B	E	R	Q	S	U	S	R	E	M	G	R	O	I	E	F	G	B
X	M	I	L	V	Ñ	T	E	W	N	F	K	U	J	V	T	W	S	J
P	A	R	E	P	R	O	D	U	C	C	I	O	N	C	I	A	H	A
Y	S	I	S	O	I	E	M	O	X	T	E	L	O	F	A	S	E	I
Q	Z	R	A	S	B	T	C	U	D	V	E	W	F	X	G	Y	H	Z

- | | |
|-----------|-----------------|
| METAFASE | REPRODUCCIÓN |
| ANAFASE | SEXUAL |
| TELOFASE | BIPARTICIÓN |
| MEIOSIS | PARTENOGENÉISIS |
| HOMÓLOGOS | HONGOS |
| PROFASE | GEMACIÓN |



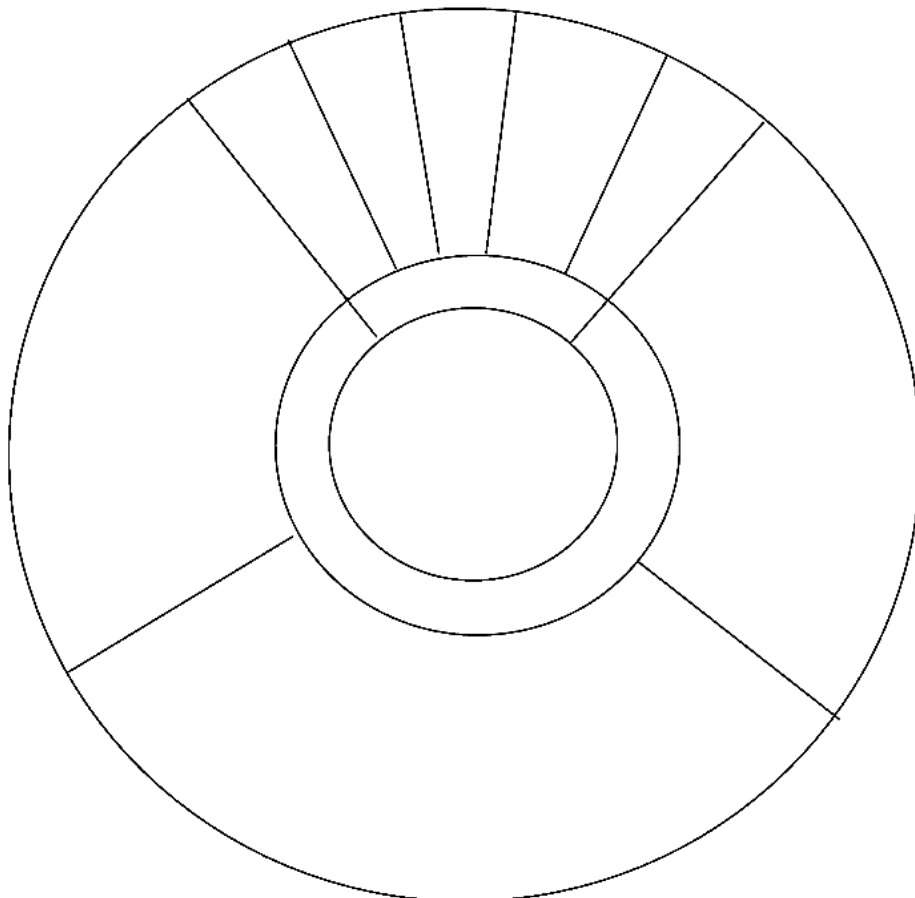
Actividad. AE16: Distingue las diferentes etapas del ciclo celular y sus características.

A. A manera de introducción analiza la información que se presenta continuación sobre el ciclo celular y completa el siguiente esquema del ciclo celular y coloréalo. En la fase M indica las fases de la mitosis y citocinesis

Ciclo celular. – Son todos los acontecimientos que realiza una célula desde su nacimiento hasta su reproducción. Tiene las siguientes fases:

- G1(crecimiento 1). – La célula nace y crece.
- S (síntesis). – En esta etapa se duplica el material genético, es decir, de cada cromosoma sencillo se saca una copia exacta.
- G2 (crecimiento 2). – La célula se prepara para reproducirse organizando las estructuras necesarias para su división.
- M (mitosis o meiosis). – La célula se reproduce.
- INTERFASE. – Se le conoce así cuando la célula no está en división, es decir, son las fases G1, S y G2 juntas.

Nota: Hay una fase conocida como G0 donde células especializadas, de G1 pasan a ella, en la cual la célula no se reproduce. Ejemplos neuronas y células musculares.

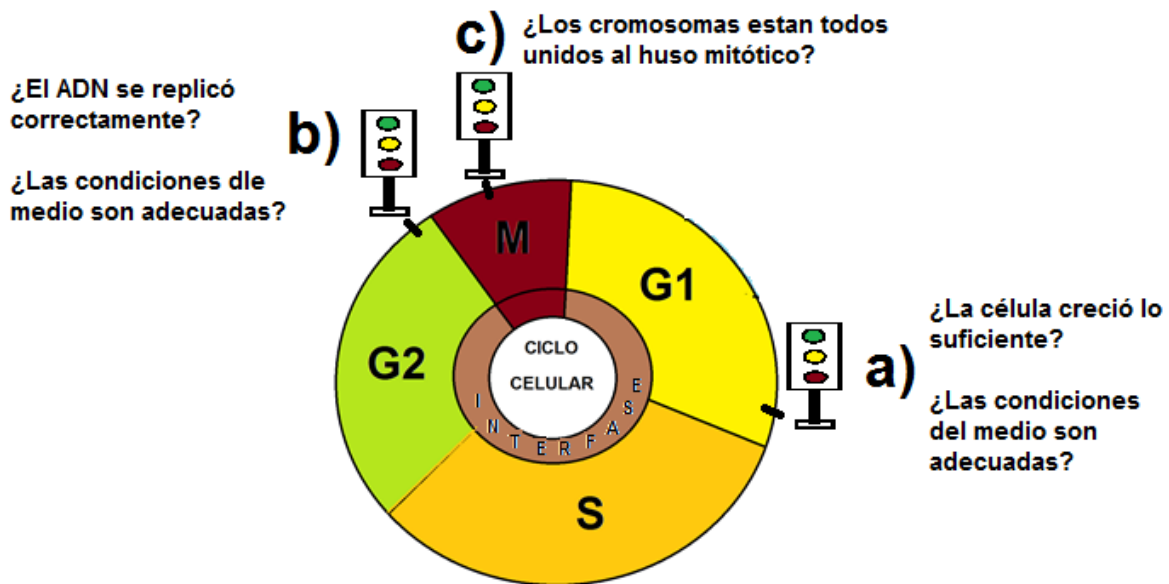


B. Posteriormente en equipo realicen una maqueta del ciclo celular de preferencia usando material reciclado no olviden incluir todas las etapas que intervienen dentro de la interfase y la fase de multiplicación o Fase M.

Actividad. AE17: Valora la importancia del ciclo celular para el mantenimiento de los sistemas vivos.

A. partiendo de la información que se presenta elabora una presentación de PowerPoint sobre la importancia del ciclo celular en el mantenimiento de los seres vivos

- Control del Ciclo celular. – El ciclo celular está controlado por dos tipos de proteínas las ciclinas y las Cdk, las cuales actúan uniéndose en respuesta a señales internas o externas formando un complejo llamado Cdk-Ciclinas, quienes actúan en determinados puntos de control para detener el ciclo o para que continúe según si la célula está lista para avanzar, algo así como el funcionamiento de un semáforo.



Cuando hay ADN dañado se activa una proteína llamada p53 quien activa los mecanismos para detener el ciclo hasta la reparación de este o si es irreparable activa un proceso llamado apoptosis donde la célula finalmente muere.

Nota: Para complementar la información puede consultar el interactivo sobre el Ciclo celular eucarionte y el cáncer de HHMI BioInteractive en <https://www.biointeractive.org/es/classroom-resources/el-ciclo-celular-eucarionte-y-el-cancer>



B. Entrevista a 5 de tus compañeros sobre la importancia de la regulación del ciclo celular y escribe sus comentarios.

Compañero de clase	Respuesta
Alumno 1	
Alumno 2	
Alumno 3	
Alumno 4	
Alumno 5	



Actividad. AE18: Argumenta cuál es la problemática de salud actual con base en el conocimiento del ciclo celular y sus “errores”.

A. Analiza la información de cáncer que se te presenta a continuación, posteriormente realiza una investigación **sobre la problemática de cáncer en tu comunidad**, para lo cual **deberás** realizar un reporte de investigación de acuerdo con el método científico, debe incluir: planteamiento del problema, marco teórico, hipótesis, diseño experimental y experimentación, análisis de resultados, conclusiones, rechazo o aceptación del a hipótesis)

Cáncer.

Se presenta cuando algunas células del cuerpo empiezan a dividirse sin control debido a un mal funcionamiento del sistema de regulación del ciclo celular y se esparcen a otros tejidos, formando masas de células cancerosas llamadas tumores. El problema se incrementa cuando las células cancerosas empiezan a migrar a otros sitios u órganos creando nuevos tumores, a este proceso de migración se le llama metástasis. Existen sin embargo masas de células llamadas tumores benignos (que no hacen daño) que se diferencian de los malignos en que no invaden tejidos cercanos y si se extirpan por lo general no vuelven a crecer. Dependiendo de donde se origine el cáncer recibe un nombre en específico, por ejemplo, si pasa en la sangre se llama leucemia, en la piel melanoma etc.

Hay sustancias químicas como las presentes en el humo del tabaco o radiaciones como los rayos UV, que originan daños a nivel de ADN en sitios donde se encuentra regulada la elaboración de sustancias de control del ciclo celular, ocasionado finalmente células cancerosas, a estos agentes se les llama cancerígenos.

Tratamiento contra el cáncer

Una de las alternativas para tratar el cáncer es la cirugía, usada cuando está restringido a una zona (localizado). Otra opción es la radioterapia donde se utilizan rayos de alta energía dirigidos al tumor. Uno de los tratamientos más utilizados es la quimioterapia en donde se administran vía venosa u oral sustancias químicas fuertes (medicamentos) que combaten células que se reproducen sin control. Uno de los efectos secundarios de la quimioterapia es la pérdida de cabello ya que los medicamentos atacan a las células de los folículos pilosos que están en contante reproducción.

B. Realiza la siguiente encuesta a 10 personas de tu comunidad sobre el tema de cáncer y elabora gráficas donde se ilustren sus respuestas.

Nombre y firma de encuestado #1 _____

a) ¿Conoces a alguna persona con algún tipo de cáncer?	Sí	No
b) ¿Sabes que es el cáncer?	Sí	No
c) ¿Sabes por qué se origina?	Sí	No
d) ¿Sabes que es un melanoma?	Sí	No
e) ¿Conoces algún tratamiento para el cáncer?	Sí	No



C. Redacta una conclusión personal sobre cuál es la problemática de salud actual con base en tu conocimiento del ciclo celular y sus errores.

CONCLUSIÓN

Nota: Tanto las encuestas como la conclusión pueden ser utilizadas para enriquecer el reporte de investigación sobre la problemática de cáncer en tu comunidad.

Actividad. AE19: Interpreta los avances de la tecnología de manipulación de ADN a partir de las técnicas hibridación.

A. Para introducir a los alumnos en el tema se observa el video: Técnicas de manipulación genética.

<https://www.youtube.com/watch?v=aaACWGSscFuM&t=239s>

B. Posteriormente analiza los esquemas y la información que a continuación se presenta del siguiente cuadro y elabora un cuestionario que contenga 5 preguntas con 4 e opción múltiple

TÉCNICA	DEFINICIÓN
ADN RECOMBINANTE	Se forma cuando se extrae ADN de una especie, se manipula y se inserta en el ADN de otra especie para lograr expresar características diferentes a las originales. Ejemplo: Bacterias que producen insulina humana.
PCR	Significa reacción en cadena de la polimerasa y es una técnica utilizada para sacar copias del ADN de forma artificial para amplificar la cantidad de muestra de la que se dispone. Ejemplo: se encontró poco ADN del agresor en una víctima por PCR se amplifica para tener muestra suficiente para hacerle diferentes pruebas.



ENZIMAS DE RESTRICCIÓN	Proteínas utilizadas para cortar el ADN en fragmentos específicos dependiendo de la enzima utilizada. Ejemplo: determinada enzima cortara en los mismos fragmentos ADN idéntico.
ELECTROFORESIS EN GEL	Técnica usada para separar fragmentos de ADN de diferentes tamaños, utilizando corriente eléctrica en un gel con la finalidad de estudiar los fragmentos separados. Ejemplo: En pruebas de paternidad se separan fragmentos de ADN por esta técnica para comparar los del hijo con los de los padres para saber si efectivamente lo son.
SOUTHERN BLOT	Permite detectar una secuencia en específico del ADN usando una sonda de ADN marcada radiactivamente si se une al ADN analizado este presenta dicha secuencia. Ejemplo: se marca una secuencia de ADN que hace que se manifieste una determinada enfermedad, si se une al ADN analizado este la presentará.
NORTHERN BLOT	Permite detectar una secuencia en específico de ARN usando una sonda de ARN marcada radiactivamente si se une al ARN analizado este presenta dicha secuencia. Ejemplo: se marca una secuencia de ARN que codifica para cierta proteína si se une a la muestra analizada esta también codificará para la misma molécula.
WESTERN BLOT	Permite detectar una proteína en específico usando anticuerpos marcados los cuales se unen a la molécula en cuestión y por un proceso de develado se observan solo las proteínas marcadas. Ejemplo: Detectar la presencia o ausencia de proteínas benéficas.
MICROARRAYS	Usada para detectar la expresión de genes, consiste en una placa donde se ponen muestras de genes y se les agrega una sonda que genera fluorescencia si el gen está activo. Ejemplo: Saber si hay el gen de determinada enfermedad está activo.

C. En la siguiente tabla se presentan algunas situaciones en las cuales se pueden aplicar alguna tecnología de manipulación del ADN, en cada caso escribe cual es la técnica que se podría usar para contribuir a resolver el problema.



SITUACIÓN	TÉCNICA
Juan duda sobre si su hijo Alfredo realmente es su hijo.	
Hay una proteína infectante y se desea saber si una muestra de carne presenta esta proteína.	
En la escena de un crimen se encontró ADN, pero en muy poca cantidad para hacerle pruebas.	
En una familia hay un gen que ocasiona una enfermedad, se desea saber si este gen está activo en un integrante de la misma.	
Se quiere cortar en sitios específicos una muestra de ADN.	

Actividad. AE20: Comprende las consecuencias biológicas, éticas y sociales de la modificación genética de los organismos.

A. Revisa la información que se presenta a continuación y elabora una presentación en PowerPoint sobre los distintos productos y procesos de la vida diaria vinculados con la manipulación del material genético.

- Bioética. –Término acuñado en 1971, es una rama de la ética encargada de regular asuntos relacionados con las ciencias de la vida, así como en la práctica y en la investigación médica.

En nuestro país la Comisión Nacional de Bioética es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud encargada de establecer normas y políticas públicas para resolver conflictos en la vida social relacionados con la bioética.

- Manipulación de animales y plantas. – Se están modificando animales y microorganismos para obtener proteínas humanas como la insulina, en el caso de las plantas se insertan genes de resistencia al frío o a determinados agentes. Mucho se debate sobre si se debe informar a la población sobre los productos originados por manipulación genética ya que son desconocidos los efectos si es que se presentan sobre las nuevas especies creadas artificialmente.
- Manipulación genética de seres humanos. – “Una investigación, un tratamiento o un diagnóstico en relación con el genoma de un individuo, solo puede efectuarse previa evaluación rigurosa de los riesgos y las ventajas del proceso” según lo marca la Declaración Universal sobre Genoma y Derechos Humanos, en su artículo 4, esto



quiere decir que no está permitida la experimentación en humanos entre otras situaciones relativas a los genes. En la misma declaración en su artículo 6 dice que: “nadie podrá ser objeto de discriminación fundadas en sus características genética” por lo que el uso del conocimiento de los genes debe estar regulado para evitar esta acción.

La clonación humana desde el punto de vista ético es ilícita, ya que atenta sobre la reproducción de los seres humanos y a la dignidad de las personas.

B. Pregunta a 5 personas su opinión sobre la clonación de humanos y el uso de alimentos transgénicos completando el cuadro.

Nombre del encuestado	Opinión sobre clonación	Opinión sobre el uso de alimentos transgénicos.
1.-		
2.-		
3.-		
4.-		
5.-		

B. Escribe tu conclusión sobre las consecuencias biológicas, éticas y sociales de la modificación genética de los organismos



CONCLUSIÓN:

11. FUENTES DE CONSULTA

A Cierta Ciencia (13 de noviembre de 2019). Tipos de nutrición en los seres vivos [Fácil y Rápido] | BIOLOGÍA | [archivo de video] <https://www.youtube.com/watch?v=Kt2fASy7s6o>

Audesirk, T., Audesirk, G., Byers, B. E. (2013). *Biología. La Vida en la Tierra Con Fisiología*. Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

BrainPOP Español. (2012, 1 junio). *Método Científico - BrainPOP Español*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=zzHu-yqdlz0>

Calcáneo, M. & De la Cueva, L. (2013). Teoría celular. Portal Académico del CCH, UNAM. <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad1/teoriacelular>

Campbell Neel, A., Reece Jane, B. (2007). *Biología*. Médica Panamericana, S.A.

Cruz Gómez, Y., De La Cerna Hernández, C., Sánchez Rojo; S. (2018). *Biología*. Editorial Gafra

Es Ciencia (22 de mayo de 2022). Método Científico [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=hJOypWMQqvs>

García Vargas, I., Sánchez Cuevas, M. (2015). *Biología I*. D.R. Secretaría de Educación Pública.

Guill Bravo (13 de diciembre de 2014). Pensamiento Científico [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=YPdA4DImvOw&list=TLPQMDQwNzlwMjCDb0lN58zbiA&index=5>

Hernández Hernández, M.C., Ballinas Alfaro, U.A., Barrón Quevedo, F.I. (2018). *Biología I*. Editorial Umbral.

Khan Academy. *El método científico (video)*. (s. f.). <https://es.khanacademy.org/science/biology/intro-to-biology/science-of-biology/v/the-scientific-method>

Khan Academy. *Repaso de fotosíntesis (artículo)*. (s. f.). <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-energy-and-transport/hs-photosynthesis/a/hs-photosynthesis-review>

Lifeder Educación (7 de febrero de 2020). ¿Qué son los seres vivos y cuáles son sus características?, [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=OQHlZnt49mA>



Luis Daniel Najera. (2010). *Características de la ciencia*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=f9KwIUTk7b0>

Maestro Vichozo (15 de agosto de 2012). Las células eucariotas y procariontes [Archivo de video] https://www.youtube.com/watch?v=5YYOStm_SPU

Mendez, M. (2018) *Biología*, México, Editorial Book Mart

Portal Académico del CCH. (28 de octubre 2013). *Postulados de la Teoría Celular, Biología* [Archivo de video] <https://www.youtube.com/watch?v=M-2ymcO7m6c>

Portal Académico del CCH. (2017). *Unidad 1*. <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad1>

Scienza Educación (3 de mayo de 2020) Papel de las enzimas y del ATP en el metabolismo [Archivo de video] <https://www.youtube.com/watch?v=upoOrtNrxOo>

Te lo Explico (18 de mayo de 2021). LA HOMEOSTASIS - EL EQUILIBRIO INTERNO DE NUESTRO CUERPO [Archivo de video] <https://www.youtube.com/watch?v=ERKS2LkfEpw>

TEC (27 de octubre de 2021). TEC - Manipulación Genética [Archivo de video] <https://www.youtube.com/watch?v=aaACWGSsFuM&t=239s>

UNAM. Las plantas transg ¿Panacea o amenaza? (s. f.). Recuperado 18 de enero de 2023, de <https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/al/cont/exp/bio/bio1/manipulacionGenetica/docs/las-plantas-transgenicas.pdf>

Univisión Noticias. (2013, 11 octubre). *Manipulación genética controversial - Noticiero Univisión* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=HcAq4JRHVQM>
<https://biologiacbta2.blogspot.com/>

Weeke Zavala, A y Garcia Torres M. C. B. (2019). *Biología*. Editorial Umbral