

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIO DE: **BIOLOGÍA**

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: **BIOLOGÍA V**

CLAVE: **1722**

AÑO ESCOLAR EN QUE SE IMPARTE: **SEXTO**

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: **OBLIGATORIA**

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: **TEÓRICO-PRÁCTICA**

	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
No. de horas semanares	3	1	4
No. de horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	2	14

## 2. PRESENTACIÓN

### **a) Ubicación de la materia en el plan de estudios**

El curso de Biología V se ubica en el mapa curricular de la Escuela Nacional Preparatoria en el sexto año del bachillerato, es una asignatura obligatoria del núcleo propedéutico para los alumnos que cursan el área II: ciencias biológicas y de la salud y es optativa para los alumnos que cursan el área I: Físico matemáticas e ingenierías .

### **b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.**

Los cambios e innovaciones que presenta este programa en cuanto al contenido son: a) la recuperación de los conocimientos biológicos adquiridos en cursos anteriores para reforzarlos, ampliarlos e integrarlos en el análisis de procesos biológicos más complejos; b) cambios en la estructura y secuencia de los contenidos y c) la actualización de los temas a la luz de los avances en la ciencia y a la concepción actual de la Biología como ciencia integral, vinculada con los aspectos sociales, históricos, políticos y económicos de nuestro país. Esto permitirá fortalecer en los alumnos sus conocimientos biológicos fundamentales, su capacidad de relacionarlos y su conciencia social, lo cual resulta necesario para completar esta etapa de su formación y acceder al nivel de estudios superiores.

Estos cambios obedecen a los resultados del diagnóstico institucional que mostró que la secuencia que tenía el programa no favorecía la espiral de los conocimientos, es decir, había una fragmentación temática del contenido que impedía la integración significativa del conocimiento y una desvinculación entre lo teórico y lo práctico. No favorecía la aplicación de los conocimientos biológicos a la solución de problemas de la vida cotidiana o sociales, y no contribuía a desarrollar en los alumnos una cultura ambiental.

En cuanto a la orientación metodológica, se propone el planteamiento y reconocimiento de problemas relacionados con la vida cotidiana y la sociedad que hagan significativo el aprendizaje del alumno y vinculen sus actividades con las del profesor. Esto como punto de partida para introducir e interesar al alumno en la resolución de los mismos a partir de la aplicación de la metodología de investigación básica. Además se favorecerá su actividad en el aula a través de sesiones de análisis, discusión, reflexión y elaboración de proyectos e informes, lo que lo liberará de cargas excesivas de trabajo y permitirá un mayor control de su aprendizaje.

Con todo ello el alumno no sólo adquirirá los conocimientos necesarios para su acceso a las facultades del área, sino se familiarizará con el lenguaje, los métodos y las técnicas básicas de la Biología que contribuirán a fomentar en él una actitud científica y al desarrollo de sus habilidades, aptitudes y valores que completen esta etapa de su formación.

Entre los mecanismos para la realización de estos cambios, se cuenta con los Laboratorios de Creatividad y Avanzados de Ciencias Experimentales (LACE). Ellos representan un apoyo constante para la ejecución de actividades que fortalecen el perfil de los alumnos que desean ingresar a una carrera científica o simplemente aquellos interesados en modelar, extender o profundizar en algunos aspectos del programa. Asimismo, son espacios de formación y actualización para los profesores, dado que gradualmente buscarán la realización de proyectos multi e interdisciplinarios que permitan la extensión de algunos temas a las áreas de tecnología científica de mayor complejidad.

El uso de los laboratorios fomenta una enseñanza más activa, reflexiva e individualizada que favorece la identificación de vocaciones y coadyuva a profundizar en el aprendizaje teórico y metodológico de la asignatura.

El curso de Biología V tiene finalidades propedéuticas para aquellos alumnos que han optado por el área de ciencias biológicas y de la salud y optativa para el área de físico-matemáticas e ingenierías. Por ello, se plantea como un curso de mayor profundidad e integrador de los conocimientos adquiridos en Biología IV.

#### PROPÓSITOS:

1. Durante el desarrollo del curso, el alumno a través del planteamiento de problemas y mediante la investigación acorde con su nivel académico, estudiará la organización y el funcionamiento de la vida, lo que le servirá para entender y explicar la complejidad, relación e importancia de los procesos biológicos y comprender su propio desarrollo, contribuyendo así a fomentar en él una actitud responsable frente a sí mismo, a la naturaleza y los problemas ambientales.
2. Que el alumno sea capaz de explicar la relación de la Biología con el desarrollo científico, tecnológico y social.
3. El alumno empleará la metodología de investigación básica para integrar los conocimientos adquiridos en el reconocimiento, planteamiento o resolución de problemas cotidianos y particulares de la disciplina, desarrollando actividades que lo capaciten en la búsqueda y organización de información bibliográfica y experimental, así como su análisis y aplicación.
4. Que el alumno a través del trabajo de laboratorio se familiarice con el manejo de equipo y materiales de laboratorio y con una disciplina de trabajo para que lo aplique con responsabilidad en las tareas que realice.
5. Fortalecer la aplicación de los conocimientos biológicos adquiridos en las actividades cotidianas de los alumnos para mejorar su calidad de vida y la de los demás.
6. Contribuir a desarrollar la capacidad del alumno para emitir puntos de vista y razonamientos críticos para la solución de problemas a partir del análisis de la información que obtenga.

La estrategia de evaluación que mide estas características del perfil deberá considerar los siguientes aspectos:

- a) La capacidad del alumno de aplicar lo que ha aprendido durante el curso, especialmente en lo relativo a procedimientos específicos, para el análisis de problemas.
- b) Que el alumno sea capaz de integrar los conocimientos biológicos adquiridos para explicar los principales procesos de la vida y sus relaciones, la importancia de la Biología, su vinculación con otras ciencias, con los avances científicos, tecnológicos y su impacto en las actividades del hombre y el desarrollo de la sociedad.
- c) Las habilidades del alumno para la búsqueda, organización y aplicación de la información que obtiene en el análisis de fenómenos biológicos.
- d) La capacidad del alumno de aplicar las reglas básicas de la investigación en la resolución de problemas de la vida cotidiana o disciplinarios.
- e) Que el alumno sea capaz de situarse como un ser vivo integrante de la naturaleza y busque aplicar los conocimientos biológicos en las actividades cotidianas para mejorar su calidad de vida.
- f) El fomentar en el alumno la adquisición de valores que se traduzcan en la posibilidad de emitir juicios críticos y en desarrollar actitudes serias y responsables frente a su vida, la naturaleza y la sociedad.
- g) Contribuir al desarrollo de actitudes favorables y propositivas ante los problemas ambientales que ayuden al joven a actuar de manera sana y productiva.
- h) Su capacidad de trabajar en equipo en las actividades dentro del aula como en las prácticas de laboratorio, la resolución de ejercicios y elaboración de

ensayos, que impliquen el intercambio y la discusión de ideas.

- i) El desarrollar el interés del alumno por la materia e inclusive por una carrera del área de las ciencias Biológicas y de la salud que se refleje en un incremento de la matrícula de estas licenciaturas.
- j) Incrementar la participación del alumno en concursos de la disciplina que fomenten su iniciativa, su creatividad y su capacidad de comunicación con su entorno social.

Las innovaciones cognoscitivas y metodológicas de este programa tendrán que evaluarse a través de un sistema diagnóstico de seguimiento, por ejemplo el desempeño de los alumnos en los primeros semestres de la licenciatura, que permita en función de los resultados, reestructurar y enriquecer los programas para irse aproximando a una enseñanza cada vez más constructiva, pero principalmente, en cuanto a los productos que impacten el perfil del egresado en relación con su habilidad de plantearse problemas, el dominio del lenguaje teórico y técnico de la investigación biológica básica y el diseño de proyectos susceptibles de realización.

### **c) Características del curso o enfoque disciplinario.**

La enseñanza de la biología en el bachillerato se organiza de la siguiente manera: en Biología IV se pretende que el alumno adquiera las bases principales de la Biología, tenga una cultura general sobre los fenómenos biológicos y desarrolle una actitud responsable frente a la naturaleza. Este curso además sirve como antecedente a la asignatura de Biología V (propedéutica del área II y optativa del área I) y Temas Selectos de Biología (optativa del área II) que cursan los alumnos principalmente orientados a alguna carrera del área de ciencias biológicas y de la salud. En Biología V, se buscará que el alumno integre y relacione los conocimientos adquiridos, en el análisis de los procesos biológicos fundamentales en diversos niveles de organización y desde una perspectiva evolutiva. Todo ello a partir del planteamiento de problemas que favorezcan el desarrollo de una actitud de investigación, que le permita tener una visión integral de la disciplina. En Temas Selectos de Biología se abordará el estudio de aspectos modernos y especializados de la Biología que favorezcan la integración de lo aprendido en otros cursos de biología, así como adquirir otras bases teóricas, pero principalmente metodológicas necesarias para su ingreso a la licenciatura.

El Plan de enseñanza de la Biología en la Escuela Nacional Preparatoria implica la necesidad de un manejo constante de los conocimientos que el alumno va adquiriendo en cada unidad y en cada curso, para reforzarlos, ampliarlos e integrarlos al estudio de temas de mayor complejidad o especializados, de tal forma que se favorezca la interacción del alumno con el objeto de estudio y esto se traduzca en un manejo real de lo que va aprendiendo para así avanzar en el proceso de construcción de sus propios conceptos; algo similar a una espiral del conocimiento.

El curso de Biología V tiene un carácter teórico-práctico, por lo que se proponen tres horas semanales teóricas y una práctica\* y será el profesor quien elija, de acuerdo a su plan de cátedra y al programa de prácticas que elabore el colegio, la distribución del tiempo para cubrir los propósitos del programa.

\* En la legislación universitaria, artículo 15 del Reglamento general de estudios técnicos y profesionales, no se incluye la figura de asignaturas teórico-prácticas, por lo cual en estos programas se mantiene la clasificación en horas teóricas y horas prácticas; no obstante, la materia se orienta a un tratamiento teórico-experimental, que da unidad al aprendizaje teórico a partir de la experiencia.

Este curso plantea la necesidad de incrementar la actividad del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que progresivamente se dé al alumno una responsabilidad mayor para el autoaprendizaje, a través de una metodología de trabajo conjunto profesor-alumno, que permita a este último desarrollar habilidades para la lectura, la indagación, el análisis y la extracción de ideas centrales de un texto, la presentación de trabajos, la organización y proyección de sus actividades de estudio. Por otro lado, los profesores del colegio de Biología deberán reflexionar y distinguir con precisión los aspectos informativos del programa para dar espacio más amplio al tratamiento de los aspectos formativos.

Los ejes coordinadores de este curso serán: en el aspecto cognoscitivo, los niveles de organización de los seres vivos y los procesos evolutivos y la investigación como base metodológica.

Durante el curso, se buscará que el alumno integre los conocimientos que va adquiriendo para analizar los procesos biológicos fundamentales en diversos niveles de organización y desde una perspectiva evolutiva, para que reconozca las características de los seres vivos y tenga una visión integral de la disciplina.

Se pretende que el alumno, a partir de la aplicación de los métodos de investigación básica en la resolución de problemas, adquiera una actitud crítica en su aprendizaje y reconozca que la Biología es una ciencia que incluye en su estudio aspectos teóricos, experimentales, observacionales, comparativos, etc. que dan lugar a disciplinas especializadas relacionadas entre sí y con otras ciencias.

Así, la metodología de investigación se aborda en este curso más que como un tema del programa como un eje conductor, ya que se propone que el aprendizaje del alumno se centre en los trabajos de investigación que realice. Esto se apoya además, en el hecho de que los alumnos desde el cuarto año de bachillerato en las diferentes asignaturas, abordan el estudio de la metodología científica básica.

La organización del contenido de Biología V intenta reflejar la estructura propia de la Biología, para lo cual se estudiarán las características y los procesos biológicos fundamentales de todo ser vivo con un enfoque integral que permita la percepción de la unidad y totalidad que guardan los fenómenos entre sí. Para conseguir esto, se propone revisar los conocimientos necesarios, adquiridos en el curso de Biología IV, para reforzarlos y ampliarlos al integrarlos al estudio de los temas biológicos de mayor complejidad propios del curso de Biología V. Con esto el alumno tendrá las bases necesarias que le permitirán su aplicación en el planteamiento, el análisis y las posibles soluciones de problemas particulares de la disciplina o cotidianos a través del desarrollo de actividades que impliquen la búsqueda, la utilización y el procesamiento de la información obtenida mediante la investigación, que además le permita ir construyendo su propio aprendizaje. El curso plantea entonces un proceso de enseñanza-aprendizaje progresivamente centrado en el alumno, en donde los contenidos serán el medio y no el fin del aprendizaje.

Las unidades son:

Primera: nutrición y estructura de los seres vivos

Segunda: metabolismo

Tercera: regulación y continuidad de la vida

Cuarta: comunicación y desarrollo en los seres vivos

Quinta: interacción de los seres vivos con su ambiente

Sexta: Biología y Sociedad

En el estudio de cada una de ellas se buscará que el alumno haga referencia y analice los fenómenos que va a estudiar tomando en cuenta las características y las funciones de los seres vivos: autoperpetuación (unidad, diversidad, continuidad, cambio), capacidad de interacción con el medio y capacidad de regulación y respuesta. Todo ello de acuerdo con los niveles de organización de la materia. En cada unidad se plantean temas de enlace con el resto de las unidades del programa, por lo que el alumno permanentemente tendrá que estar relacionando e integrando los conocimientos que va adquiriendo en cada una de las unidades con el resto. Este manejo constante de los conocimientos en ejercicios de relación representa una interacción importante con el objeto de estudio, que se traduce en un manejo real de lo que se va aprendiendo. De esta manera se evita que el alumno aprenda algo y por no volver a utilizarlo lo olvide.

En la primera unidad: *nutrición y la estructura de los seres vivos*, el alumno iniciará el estudio de los procesos biológicos a partir del planteamiento de problemas relacionados con la nutrición, lo que le llevará al estudio de las biomoléculas y la estructura de los seres vivos.

La información anterior servirá de base para el estudio de la segunda unidad, *metabolismo*, en la cual el alumno estudiará a los seres vivos como sistemas dinámicos y abiertos, analizará y relacionará los principales procesos metabólicos para comprender su unidad y totalidad, así como su importancia.

En la tercera unidad, *regulación y continuidad de la vida*, se analizará la regulación de los procesos biológicos en relación con los mecanismos que permiten la continuidad de la vida (herencia y reproducción).

En la cuarta unidad, *comunicación y desarrollo en los sistemas vivos*, los alumnos analizarán la importancia de la comunicación intra e intercelular para el mantenimiento de la vida. Se estudiará la relación entre comunicación y desarrollo embrionario, incluyendo los aspectos de diferenciación celular y la integración de los niveles de organización correspondientes. Esta unidad y las anteriores permitirán que el alumno tenga una visión integral de la organización de los seres vivos.

En la quinta unidad, *interacción de los seres vivos con su ambiente*, se integrarán los conceptos biológicos adquiridos hasta el momento para aplicarlos en el análisis de la relación entre los procesos ecológicos y evolutivos, ya no en un nivel individual, sino poblacional y para explicar las causas de la diversidad biológica.

En la sexta unidad, *Biología y sociedad*, los alumnos integrarán la información obtenida durante el curso para la comprensión y análisis de problemas biológicos relacionados con la sociedad, especialmente de nuestro país y el planteamiento de posibles soluciones. Se abordarán aspectos como salud, alimentación, conservación de recursos y problemas ambientales.

En cada unidad se incluirán los antecedentes históricos, filosóficos, sociales, de avances científicos y tecnológicos que se asocian con la construcción del conocimiento biológico y la generación de las teorías, esto con objeto de que al final del curso el alumno tenga una visión histórica de la Biología como ciencia y entienda la relación que ha tenido en su desarrollo con los problemas de la sociedad.

#### **Actividades de aprendizaje y distribución de tiempos:**

En virtud del carácter indicativo del programa, los tiempos propuestos en el mismo para el tratamiento de cada unidad consideran que un porcentaje del tiempo, proporcional a la extensión de temas de cada una, se destine a la integración y síntesis de los contenidos y evaluación del aprendizaje. Asimismo los tiempos que se asignan a cada tema se proponen para el tratamiento general y se sugieren 2 o 3 actividades de aprendizaje entre las que el profesor podrá seleccionar aquellas que considere más adecuadas en función de las características del grupo, recursos, tiempo, etc.

Por ejemplo, se sugiere que cada unidad se inicie con la identificación y el planteamiento de problemas que servirán de base para el abordaje de los contenidos de tal forma que a través de la unidad el alumno integre los conocimientos y proponga soluciones al problema planteado. Asimismo, se sugiere la realización de una investigación bibliográfica, experimental o de campo y prácticas de laboratorio durante el transcurso de la unidad. Con lo anterior se pretende contribuir al desarrollo de: habilidades para la organización y realización de actividades prácticas y de su capacidad de observación, análisis y síntesis.

La bibliografía propuesta en el programa se ha diferenciado en básica y complementaria e incluye algunos textos que se emplean en las diversas licenciaturas del área, por ello será trabajo del profesor el guiar a los alumnos en la consulta de dichos materiales e inclusive la selección de los mismos para adecuarlo a las necesidades del programa.

#### **d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes**

El curso de Biología V tiene como antecedentes los cursos de: Biología IV del quinto año del bachillerato, en el que los alumnos adquieren las bases y principales nociones de la Biología; Física III (del cuarto año del bachillerato), Química III y Educación para la salud (del quinto año), que dotan al estudiante de conocimientos que le sirven para entender la estructura y funcionamiento de los seres vivos, a través de un enfoque científico.

Matemáticas, Historia y Ética que le permiten al alumno desarrollar su capacidad de reflexión y razonamiento. Etimologías grecolatinas del español que favorece en el alumno la comprensión del lenguaje común y especializado. Todos éstos, elementos que sirven de apoyo a la asignatura.

Se relaciona además con materias paralelas de carácter obligatorio y propedéuticas para el área de ciencias biológicas y de la salud como Física IV y Química IV que permiten comprender los aspectos de la estructura y composición de los seres vivos, así como los mecanismos de transformación de la materia y la energía y que por su carácter científico comparten una metodología de investigación básica. Con Psicología que representa la posibilidad de aplicación de algunos de los procesos biológicos para la comprensión de la conducta humana y Derecho que los ubica en el contexto social.

Se relaciona también con Matemáticas, ya que ésta aporta elementos que permiten, a través del modelaje y la estadística, la mejor comprensión de los fenómenos biológicos.

Con otras asignaturas optativas del área como Temas Selectos de Biología, Temas Selectos de Morfología y Fisiología y Físico-Química mantiene relación ya que dota al estudiante de conocimientos biológicos y metodológicos aplicables en el estudio de dichas asignaturas.

## **e) Estructuración listada del programa**

### UNIDADES:

#### I. NUTRICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS SERES VIVOS.

En esta unidad se analizará la nutrición y su relación con la evolución de las diferentes formas de vida , con la autoperpetuación y la biapócrisis. Se revisarán las moléculas inorgánicas y las orgánicas en relación con la estructura de los seres vivos.

#### II. METABOLISMO.

En esta unidad se estudiarán las características de los sistemas termodinámicos y las principales rutas metabólicas de los seres vivos.

#### III. REGULACIÓN Y CONTINUIDAD DE LA VIDA.

Se estudiarán la homeostasis, los principales mecanismos de regulación y herencia y la reproducción como aspectos fundamentales para la continuidad de la vida.

#### IV. COMUNICACIÓN Y DESARROLLO EN LOS SISTEMAS VIVOS.

En esta unidad se estudiará la comunicación en organismos unicelulares y pluricelulares: la comunicación intracelular, intercelular y la relación entre la comunicación y el desarrollo embrionario.

#### V. INTERACCIÓN DE LOS SERES VIVOS CON SU AMBIENTE.

Se analizará la relación entre diversidad, evolución y ecología.

#### VI. BIOLOGÍA Y SOCIEDAD.

Se analizará el papel de la Biología en la alimentación, en los problemas de salud, en la conservación y el adecuado manejo de los recursos naturales y en la problemática ambiental.

### 3. CONTENIDO DEL PROGRAMA

#### a) Nombre de la unidad I: NUTRICIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS SERES VIVOS

#### b) Propósitos de la unidad:

- a) Que el alumno sea capaz de explicar que la nutrición es un proceso fundamental para el mantenimiento de la vida y la importancia de las biomoléculas en la estructura y el funcionamiento de los seres vivos.
- b) Que el alumno aplique los conocimientos adquiridos en su vida cotidiana para que mejore su calidad de vida y la de los demás.

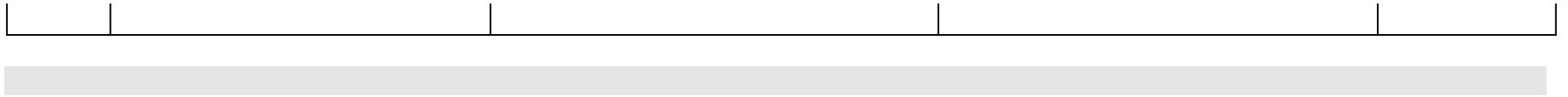
HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
5	<p><b>Introducción a la unidad: relación de la nutrición con la estructura y el mantenimiento de los seres vivos.</b></p> <p><b>Nutrición y evolución de las diferentes formas de la vida</b>                      .Tipos de nutrición: heterótrofa y autótrofa                      . Tipos de organización celular: procariontes y eucariontes</p>	<p>En esta unidad se estudiará y relacionará a la nutrición con el origen, la estructura y el mantenimiento de los seres vivos para que los alumnos comprendan que se trata de un proceso fundamental. Se relacionará a la nutrición con los demás procesos de la vida, lo que servirá de enlace con el resto de las unidades del programa.</p> <p>Se estudiará la evolución de la nutrición y la estructura celular a partir del origen de la vida: la organización de la materia desde su integración en sistemas moleculares sencillos hasta los más complejos comparando la biosíntesis con la síntesis prebiótica. Se estudiará la evolución de los diferentes tipos de nutrición y celulares para relacionarlos con la diversidad de formas de vida.</p>	<p>En una actividad grupal se identificarán problemas relacionados con la nutrición y estructura de los seres vivos para que los alumnos reconozcan la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad para su estudio y solución.                      Por ejemplo: a) ¿De qué estamos hechos los seres vivos y a través de que proceso lo incorporamos? b) Relación entre nutrición, crecimiento y reproducción. c) Diferencias estructurales entre procariontes y eucariontes d) Importancia de la compartimentalización celular.</p> <p>Los alumnos, con guía del profesor, analizarán artículos sobre el origen de la vida y los discutirán en clase considerando la evolución de la nutrición y la estructura celular. A través de prácticas de laboratorio como la observación de coacervados, formación de macroesférulas, construcción de micelas y bicapas lipídicas, etc. los alumnos analizarán las características y propiedades de estos complejos moleculares asociados al origen de la vida. Para ello, previo a la práctica estudiarán sus características y diseñarán experimentos que complementen sus observaciones.</p>	<p>5,15,25,29,32,40</p> <p>8,17,18,19,20,21,29,38,39</p>

			Por equipos compararán el proceso de nutrición entre un sistema unicelular y uno pluricelular y entre un organismo autótrofo y uno heterótrofo. Se sugiere realizar prácticas de laboratorio.
--	--	--	---

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
9	<p><b>Nutrición y autoperpetuación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Autoperpetuación (unidad, continuidad, diversidad y cambio)</li> <li>. Biapócrisis (regulación y repuesta)</li> </ul> <p><b>Moléculas Inorgánicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Agua</li> <li>. Sales Minerales</li> </ul> <p><b>Moléculas Orgánicas:</b> estructura y función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. carbohidratos</li> <li>. lípidos</li> <li>. proteínas</li> <li>. ácidos nucleicos</li> <li>. vitaminas</li> </ul>	<p>Para comprender el proceso de la nutrición de una manera integral es necesario retomar y reafirmar el estudio de los niveles de organización de la materia y relacionarlo con la autoperpetuación de los seres vivos.</p> <p>Se estudiarán las moléculas orgánicas e inorgánicas básicas de la nutrición; se revisarán sus propiedades (estructurales) y sus funciones en los procesos vitales, con el fin de que el alumno comprenda y explique las relaciones estructura y función en los organismos vivos como resultado de su organización y su papel en el mantenimiento de la vida. Destacar el papel de las enzimas.</p>	<p>El profesor con la participación de los alumnos, analizará el papel de la nutrición en la autoperpetuación de los seres vivos y su relación con la biapócrisis.</p> <p>Los alumnos buscarán información sobre las biomoléculas y en una sesión grupal, con la guía del profesor analizarán la relación de la estructura y la función de cada una de ellas. Se sugiere que con esta información y a partir del planteamiento de problemas sobre la nutrición, diseñen y lleven al cabo una investigación experimental, bibliográfica u observacional a lo largo de la unidad y presenten sus resultados al grupo al final de la misma.</p> <p>Ejemplos de posibles investigaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Estudio del efecto de la sobredosis o la deficiencia en la ingesta de carbohidratos en el crecimiento del ratón blanco de laboratorio.</li> <li>b) Experimentos sobre germinación o desarrollo de plantas con deficiencia de nutrientes.</li> <li>c) Hábitos alimenticios en los jóvenes preparatorianos, etc. Algunos de estos proyectos pueden realizarse en los Laboratorios de Creatividad y LACE en proyectos multidisciplinarios.</li> </ol>	<p>8,12,23,25,29,36,43</p> <p>3,4,6,9,10,16,22,23,27,28,33,37,42</p>

			<p>Se sugiere la realización de prácticas en el laboratorio que apoyen los contenidos de la unidad como: reconocimiento de propiedades e identificación de biomoléculas, hidrólisis de proteínas, acción enzimática, medición de nitrógeno, cromatografía de aminoácidos, etc. Para ello el alumno tendrá que consultar la bibliografía, participar activamente en el desarrollo de la práctica y elaborar un informe que incluya sus observaciones, la interpretación y el análisis de sus resultados. Se propone discutir en grupo el trabajo realizado y plantear nuevos problemas de investigación.</p>	
--	--	--	---	--

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
10	<p><b>Estructura de los seres vivos.</b> Estructura celular:</p> <p>1. Cubierta celular (pared celular, glucocálix, matriz extracelular y lámina basal)</p> <p>2. Sistemas de membranas y orgánulos membranosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. membrana citoplásmica: <ul style="list-style-type: none"> <li>-estructura y función de la membrana</li> <li>-receptores de membrana y reconocimiento celular</li> <li>-intercambios moleculares (difusión, ósmosis y transporte activo).</li> </ul> </li> <li>. lisosomas y digestión intracelular</li> <li>. peroxisomas</li> <li>. retículo endoplásmico</li> <li>. aparato de Golgi</li> <li>. vacuolas</li> <li>. mitocondrias</li> <li>. cloroplastos</li> </ul> <p>3. Orgánulos y estructuras no membranosas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. citoesqueleto</li> <li>. centriolos: cilios y flagelos</li> <li>. ribosomas</li> </ul> <p>4. El núcleo</p> <p>Relación entre la nutrición y las funciones de los seres vivos: metabolismo (anabolismo y catabolismo), crecimiento, reproducción, regulación, irritabilidad, etc.</p> <p>Integración de los conocimientos de la unidad</p>	<p>Se relacionará a la nutrición con la estructura de los seres vivos, para lo cual se retomará el conocimiento de las biomoléculas en el análisis de la estructura y función de los diferentes componentes celulares, diferenciando entre células procariontes y eucariontes. Analizar la relación forma-función y la compartimentalización celular.</p> <p>Retomar los postulados de la Teoría celular. Este tema se revisa en Biología IV, por lo que los alumnos cuentan con los antecedentes necesarios, sin embargo se pretende que en esta unidad se revise con mayor detalle la organización celular y su acoplamiento, ya que será necesario para el estudio de las unidades posteriores.</p> <p>Se relacionará el papel de la nutrición con los diferentes procesos vitales de los seres vivos y destacará su importancia en el mantenimiento de la vida. (sólo mencionar, ya que estos procesos se analizarán en unidades posteriores)</p> <p>Se retomará el problema inicial y se analizará la manera en que el estudio de los contenidos de la unidad aportaron elementos para su abordaje y en algunos casos su solución. Se destacará la relación entre la nutrición y la estructura de los seres vivos.</p>	<p>Se sugiere el estudio de la estructura y función de las células a partir de la observación en el laboratorio de preparaciones, el estudio de microfotografías celulares, la elaboración de esquemas o modelos, proyección de videos, películas y diapositivas. Para integrar los conocimientos que se adquieran se propone que los alumnos trabajen junto con el profesor en la elaboración de mapas conceptuales de la organización celular.</p> <p>Se sugiere realizar prácticas de laboratorio que apoyen los contenidos de la unidad, ejemplo: observación de tipos celulares, transporte a través de membranas, observación de tejidos que permitan identificar la relación forma-función.</p> <p>Para ello el alumno tendrá que consultar la bibliografía, participar activamente en el desarrollo de la práctica y elaborar un informe que incluya sus observaciones, la interpretación y el análisis de sus resultados. Se propone discutir en grupo el trabajo realizado y plantear nuevos problemas de investigación</p> <p>Los alumnos investigarán la relación entre nutrición y otros procesos vitales y elaborarán modelos o mapas conceptuales para explicarlos.</p> <p>En una sesión grupal, se discutirá la relación entre la nutrición y la calidad de vida, se explicarán las posibles soluciones al problema planteado al inicio de la unidad y se sacarán conclusiones que permitirán integrar los conocimientos adquiridos.</p> <p>Analizar aplicaciones a la vida cotidiana.</p>	<p>1,2,5,6,7,11,13,14,25,34,35,41,44,45,46</p> <p>23,24,26,30,31,46</p>
Total: 24				



## Bibliografía básica:

- 1.\* Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Watson, J. *Biología molecular de la célula*. Barcelona, Ed. Omega, 1994.
- 2.\* Avers, Ch. *Biología celular*. México, Iberoamericana, 1990.
1. Conn, E.I. y Stumpf, P.K. *Bioquímica fundamental*. México, Limusa, 1976.
2. Corn, S. y Bruening, D. *Bioquímica fundamental*. México, Gpo. Noriega Editores, 1996.
3. Curtis, H. *Biología*. México, Panamericana, 1993.
4. Darnell, J., Lodish, H. y Baltimore, D. *Biología celular y molecular*. Barcelona, Ed. Omega, 1993.
5. Díaz Zagoya, J.C. *Bioquímica*. México, Interamericana-Mc Graw Hill, 1995.
- 1.\* Fried, G. *Biología*. México, McGraw Hill, 1990.
1. Glese, A.C. *Fisiología celular y general*. México, Ed. Interamericana. 4a. ed, 1985.
2. Gold, M. *Procesos energéticos de la vida. Fotosíntesis*, México, Trillas, 1983.
3. González, P.A. *Biología Molecular y celular. Material para la enseñanza activa de la Biología*. México, Trillas, 1991.
4. Holum, J.R. *Principios de fisicoquímica, química orgánica y bioquímica*. México, Limusa, 1990.
5. Junqueira, L.C., Carneiro, J. y López Saéz, J.F. *Biología celular*. México, La Prensa Médica Mexicana, Ed. Científica, 1995.
- 1.\* Kimball, J. *Biología celular*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.
1. Kimball, J. *Biología*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
- 1.\* Laguna, P. *Bioquímica*. México, Prensa Médica, 1986.
1. Lazcano, A.A. *El origen de la vida, Evolución Química y Evolución Biológica*, México, Trillas, 1989.
2. Lazcano, A.A. *La chispa de la vida*. México, Ed. Pangea, 1992.
3. Lazcano, A.A. y Barrera, A. *El Origen de la vida*. Simposium Conmemorativo en Homenaje a Alexander Ivanovich Oparin, México, UNAM, 1983.
4. León C, J.M. *Origen y Evolución celular en teorías y hechos sobre la vida*. Alhambra mexicana, México, 1987, 75-101
5. Margulis, L. *El origen de la célula*. México, Ed. Reverté. 1993.
6. Morris, J. *Fisicoquímica para Biólogos*. México, Repla, 1987
7. Nelson, G. *Principios de Biología. Enfoque Humano*. México, Editorial Limusa-Noriega Editores, 1988.
8. Odum, E.P. *Fundamentos de Ecología*. México, Interamericana, 1986.
- 1.\* Ondarza, R. *Biología moderna*, México, Trillas, 1990.
1. Overmire, T. *Biología*. México, Ed. Limusa Noriega Editores, 1993.
2. Palazón, A. *Materia y vida. Serie cuadernos preparatorianos*. México, ENP, UNAM, 1992.
3. Stryer, L. *Bioquímica*. México, Reverte, 1990.
4. Towle, O. *Biología moderna*. México, Interamericana, 1988.
5. Villee, C., Solomón, E., Berg, L. y Martin, D. *Biología*. México, Nueva Editorial Interamericana, 1996.
6. Villee, C.A. *Biología*. México, Mc Graw Hill, 1990.
7. Weisz, P. *La ciencia de la Biología*. Barcelona, Omega, 1987.
8. Zarza, E. *Introducción a la Bioquímica*. México, Ed. Trillas, 1990.

\* Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información.

### **Bibliografía complementaria:**

34. Albarracín, T.A. *La Teoría Celular*. España, Alianza, 1983.
35. Del Castillo, L.F. *El fenómeno mágico de la ósmosis*. Serie la ciencia desde México, F:C:E., México, 1986.
36. González, G. J. *Los procesos transformados y los procesos alterados: fundamentos para una teoría procesal del conocimiento biológico*. México, UROBORUS, Vol. 1, No.2, 1991.
37. Lehninger, A.H. Nelson, D.L. y Cox, M.M. *Principios de Bioquímica*. Barcelona, Omega, 1993.
38. León C, J.M. *El origen de la vida, un problema de protobioquímica. Mensaje bioquímico, Saldaña Delgadillo et al. Fac. Medicina, No.XVI, 1992.*
39. Margulis, L. *La sonrisa del gato. mitosis y movilidad celular: un mismo origen simbiótico en Ciencias*, No.27, Jul. 1992.
40. Peña, A. *La Biología contemporánea. Las ciencias en el siglo XX*, México, UNAM, 1983.
41. Peña, A. *Las membranas de las células*. Colección la ciencia desde México No.18, México, F.C.E.-SEP, 1986.
42. Savin, V.C. *Procesos celulares*. México, Trillas, 1990.
43. Sherman, I. y Sherman, V. *Biología perspectiva humana*. México, Mc Graw Hill, 1994.
44. Tapia, R. *Las células de la mente*. Colección la ciencia desde México, No.30, México, FCE-SEP-CONACyT, 1987.
45. Time Life. *La Célula*. Colección de la Naturaleza, México, 1981.
46. Villee, C.A. y Solomon, E.P. *Biología*. Interamericana, México, Mc Graw Hill, 1992.

Se sugiere consultar las siguientes revistas:

**CIENCIA**. Revista de la Academia de la Investigación Científica.

**CIENCIA Y DESARROLLO**. Revista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**ICyT. Información Científica y Tecnológica**Revista del CONACyT.

**MUNDO CIENTIFICO**. Versión en castellano de LA RECHERCHE

**SCIENTIFIC AMERICAN**. Versión en castellano.

**NATURALEZA**

**REVISTA "CIENCIAS"** de la Facultad de Ciencias, UNAM.

## a) Nombre de la unidad II: METABOLISMO

### b) Propósitos de la unidad

Que el alumno comprenda, como un todo integrado, los diferentes procesos metabólicos y sea capaz de explicar su importancia para el mantenimiento de la vida.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
5	<p><b>Introducción a la unidad: metabolismo y autoperpetuación</b></p> <p><b>Sistemas</b>                      . Tipos de sistemas                      . Transformaciones de la energía                      . Reacciones endergónicas y exergónicas  <b>Leyes de la termodinámica</b></p>	<p>En esta unidad se estudiarán el metabolismo para reconocerlo como proceso fundamental que, entre otros, identifica a los seres vivos y refleja su unidad. Por ello se le relacionará con el concepto de autoperpetuación y biapócrisis.</p> <p>Se estudiará lo que es un sistema, tipos de sistemas y leyes de la termodinámica para que el alumno comprenda que los seres vivos son sistemas abiertos, dinámicos que responden a las leyes físicas y que su organización y funcionamiento se basan en su relación con el universo.</p>	<p>En una actividad grupal se plantearán problemas sobre metabolismo para que el alumno reconozca la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad en su estudio y solución.</p> <p>Por ejemplo:                      ¿Cómo se realiza la producción de cerveza?                      ¿Qué son los fenilcetonúricos?                      ¿Cómo se explica la hipoglucemia o la diabetes?                      ¿Qué es la quimiosíntesis y quienes la llevan al cabo?                      ¿Qué importancia tiene la energía para el mantenimiento de la vida?</p> <p>En equipos de trabajo los alumnos diseñarán diferentes modelos que expliquen el funcionamiento de los sistemas abiertos y analizarán y explicarán algunos procesos de regulación de los seres vivos. Por ejemplo: regulación de la temperatura corporal, regulación del nivel de glucosa en sangre, control de cambios de presión sanguínea, etc. Esto se expondrá ante el grupo para su discusión.</p>	<p>3,4,8,10,11,15,16,17,19</p> <p>3,5,7,12,13,18,24</p>

<b>HORAS</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
--------------	------------------	----------------------------------	--	---------------------

15	<p><b>Metabolismo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Rutas metabólicas: catabolismo y anabolismo</li> <li>. Metabolismo de azúcares, lípidos y proteínas</li> <li>. Papel del ATP, NAD y FAD en el metabolismo celular</li> <li>. Papel de las enzimas en el metabolismo</li> </ul> <p><b>Fotosíntesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Fase lumínica</li> <li>. Fase oscura</li> </ul> <p><b>Quimiosíntesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Obtención de energía a partir de fuentes inorgánicas</li> </ul> <p><b>Respiración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Respiración Anaerobia (balance energético)</li> <li>. Respiración Aerobia (Glucólisis, Ciclo de Krebs y cadena respiratoria, balance energético)</li> </ul>	<p>Una vez que se ha estudiado la nutrición y la estructura de los seres vivos, se relacionarán ambos aspectos con el metabolismo. Para ello, se distinguirá entre anabolismo y catabolismo y se analizarán los procesos que incluye cada uno, mencionando el metabolismo de azúcares, lípidos y proteínas. Para ello se analizará la evolución de los sistemas metabólicos y las estructuras asociadas.</p> <p>Se enfatizará el estudio de: fotosíntesis, quimiosíntesis y respiración, con el fin de que los alumnos comprendan que el mantenimiento de la vida se basa en los procesos de captación, transformación y utilización de la energía y sus mecanismos de regulación. Se analizarán las diferencias que existen entre procariontes y eucariontes en relación a estos procesos.</p> <p>Se estudiará la importancia de las enzimas y sus mecanismos de acción, así como de moléculas como el ATP, NAD y FAD en los procesos metabólicos.</p> <p>Se analizará el rendimiento energético de los diferentes procesos metabólicos, el acoplamiento entre ellos y se buscará que los alumnos comprendan su importancia biológica.</p> <p>Mencionar la aplicación de estos procesos en beneficio de la sociedad, por ejemplo aplicaciones industriales, agrícolas, farmacéuticas, etc.</p>	<p>El profesor y los alumnos conjuntamente revisarán información bibliográfica sobre las características de los principales procesos metabólicos y su importancia biológica, lo que se analizará en grupo, comparando las diferentes rutas metabólicas en cuanto a su rendimiento energético.</p> <p>Los alumnos elaborarán diagramas o mapas conceptuales que muestren las relaciones entre las distintas rutas metabólicas.</p> <p>Los alumnos buscarán información sobre la aplicación de estos procesos en la industria y en una discusión grupal evaluarán su utilización en nuestro país.</p> <p>Los alumnos a partir del planteamiento de problemas sobre metabolismo, recabarán información bibliográfica para diseñar y llevar a cabo una investigación.</p> <p>Por ejemplo: importancia de la luz en la fotosíntesis, capacidad de respuesta en las planarias a cambios del pH en el medio, factores que determinan la calidad de obtención de productos lácteos como resultado de procesos de fermentación, etc.</p> <p>De manera complementaria se sugiere realizar en el laboratorio prácticas que apoyen los contenidos de la unidad, por ejemplo: identificación de elementos necesarios y productos de la fotosíntesis y la respiración, extracción de pigmentos en plantas, producción de calor en la fermentación (elaboración de composta), etc. Para ello el alumno tendrá que consultar la bibliografía, participar activamente en el desarrollo de la práctica y elaborar un informe que incluya sus observaciones, la interpretación y el análisis de sus resultados. Se propone discutir en grupo el trabajo realizado y plantear nuevos problemas de investigación.</p>	1,2,3,5,6,9,10. 12,13,14,16,18,20,21,22,23,24
----	---	---	--	--

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
Total: 20	. Integración de los conocimientos de la unidad: interrelación de los procesos: metabolismo y autoperpetuación	Se retomará el problema inicial y se revisará la manera en que el estudio de los contenidos de la unidad aportaron elementos para su abordaje y en algunos casos solución. Se buscará que el alumno integre la información obtenida en esta unidad y la anterior para que comprenda la importancia del metabolismo en el mantenimiento de la vida (autoperpetuación).	En una sesión grupal, se discutirán posibles soluciones al problema planteado al inicio de la unidad y se sacarán conclusiones que permitirán integrar los conocimientos adquiridos. A partir de la elaboración de mapas conceptuales se relacionarán los diferentes procesos metabólicos con otras funciones de los seres vivos, para que el alumno integre los conocimientos y sirva de antecedente para las unidades posteriores. Se sugiere analizar con el grupo la relación de los conocimientos adquiridos en esta unidad con su vida cotidiana y con la posibilidad de mejorar su calidad de vida.	

### **Bibliografía básica:**

1. Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Watson, J. *Biología molecular de la célula*. Barcelona, Ed. Omega, 1994.
2. Avers, Ch. *Biología celular*. México, Iberoamericana, 1990.
3. Bohinski, R.C. *Bioquímica*. México, Addison-Wiley Iberoamérica, 1991.
4. Curtis, H. *Biología*. México, Panamericana, 5a. ed. 1993.
5. Díaz Zagoya, J.C. *Bioquímica*. México, Interamericana-Mc Graw Hill, 1995.
- 1.\* Darnell, J., Lodish, H. y Baltimore, D. *Biología celular y molecular* Barcelona, Omega, 1993.
1. Glese, A.C. *Fisiología celular y general*. México, Interamericana, 1985.
2. Fried, G.D. *Biología*. México, McGraw Hill, 1990.
3. Junqueira, L.C., Carneiro, J. y López-Saéz, J.F. *Biología celular*. México, La Prensa Médica Mexicana, 1995.
- 1.\* Kimball, J. *Biología celular*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.
1. Kimball, J. *Biología*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
- 1.\* Lehninger, A. *Bioenergética*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
1. Mertz, E.T. *Bioquímica*. México, Publicaciones Cultural, 1992.
- 1.\* Ondarza, R. *Biología moderna*, México, Trillas, 1990.
1. Peña, A. *La Biología contemporánea. Las ciencias en el siglo XX*, México, UNAM, 1983.
- 1.\* Sherman, Y. y Sherman, V. *Biología perspectiva humana*. México, Mc. Graw-Hill, 1994.
1. Villeé, C.A. *Biología*. México, Mc Graw Hill, 1990.
2. Voet, D. y Voet, J. *Bioquímica*. Barcelona, Omega, 1992.
3. Weisz, P. *La ciencia de la Biología*. Barcelona, Omega, 1987.

\* Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información.

### **Bibliografía complementaria:**

20. Lehninger, A.H. Nelson, D.L. y Con, M.M. *Principios de Bioquímica*. Barcelona, Omega, 1993.
21. Peña, A. *Las membranas de las células*. Colección la ciencia desde México No.18, México, F.C.E.-SEP, 1986.
22. Peña, A. y Dreyfus, G. *La energía y la vida*. La ciencia desde México, No. 92, México, FCE-SEP-Conacyt, 1990
23. Velázquez, A.A. *La herencia en la nutrición: a propósito de los errores innatos del metabolismo*. Boletín de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, Julio-Diciembre. No.15, Morelia, Michoacán, 1990.
24. Villee, C., Solomón, P., Berg, L. y Martin, D. *Biología*. México, Nueva Editorial Interamericana, 1996.

Se sugiere consultar las siguientes revistas:

**CIENCIA**. Revista de la Academia de la Investigación Científica.

**CIENCIA Y DESARROLLO**. Revista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**ICyT. Información Científica y Tecnológica** Revista del CONACyT.

**MUNDO CIENTÍFICO**. Versión en castellano de LA RECHERCHE

**SCIENTIFIC AMERICAN**, Versión en castellano.

**NATURALEZA**,

**REVISTA "CIENCIAS"** de la Facultad de Ciencias, UNAM.

## a) Nombre de la unidad III: REGULACION Y CONTINUIDAD DE LA VIDA

### b) Propósitos de la unidad

Que el alumno comprenda los principales procesos de regulación biológica, sea capaz de explicar su relación con el mantenimiento y la continuidad de la vida y lo aplique para entender mejor su propio desarrollo.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
3	<p><b>Introducción a la unidad: regulación, continuidad y autoperpetuación</b></p> <p><b>Homeostasis</b> . Regulación en los diferentes niveles de organización</p>	<p>En esta unidad se estudiarán los principales procesos de regulación biológica y los mecanismos que permiten la continuidad de la vida, para reconocerlos como aspectos que, entre otros, identifican a los seres vivos y reflejan su unidad. Por ello se les relacionará con el concepto de autoperpetuación y biapócrisis.</p> <p>Se buscará que los temas de esta unidad se relacionen con los conocimientos adquiridos en las unidades anteriores, con el fin de que los alumnos tengan una visión integral de los procesos biológicos estudiados.</p> <p>Se revisarán los mecanismos de control empleados en los diferentes niveles de organización con el fin de que los alumnos comprendan que la homeostasis es un proceso fundamental para los seres vivos y se presenta de manera integrada. Para ello se mencionará el caso de los mensajeros químicos, hormonas y neurotransmisores. La inclusión de estos temas en esta unidad servirá como antecedente al estudio un poco más detallado de los mismos en la siguiente unidad sobre comunicación. y desarrollo.</p>	<p>En una actividad grupal se plantearán problemas sobre regulación y continuidad para que el alumno reconozca la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad en su estudio y solución.</p> <p>Por ejemplo: ¿Qué son los errores innatos del metabolismo y cómo se heredan? ¿Cómo se traduce y expresa la información contenida en el ADN? ¿Qué consecuencias tiene una alteración en el material genético? ¿Qué importancia tiene la reproducción para la conservación de la vida?</p> <p>Los alumnos revisarán como funcionan y se integran los mecanismos de control en los diferentes niveles de organización. Para ello elegirán un problema concreto y revisarán las estructuras y los mecanismos relacionados con el mantenimiento. Se discutirán en grupo. Por ejemplo: regulación hormonal, crecimiento y desarrollo en plantas y animales, mantenimiento de la temperatura corporal, respuesta a infecciones, funcionamiento integrado del sistema nervioso, etc Se sugiere que los alumnos elaboren ensayos, diagramas o representaciones que les permitan sintetizar lo aprendido.</p>	<p>5,8,10,13,14,16, 17,26</p> <p>13,16,26,28,29</p>

			Se recomienda la extensión del tema de homeostasis a un proyecto de investigación interdisciplinario sobre mecanismos de regulación, con los colegios de Psicología y Anatomía en los Laboratorios de Creatividad y LACE.	
--	--	--	---	--

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
11	<p><b>Regulación y herencia de los procesos biológicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. <b>Genética Mendeliana</b></li> <li>. <b>Herencia Ligada al sexo</b></li> <li>. hemofilia (alteración del metabolismo)</li> </ul> <p>. <b>Teoría de la herencia</b></p> <p>. <b>Genética molecular:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Material genético</li> <li>. Expresión génica y su regulación</li> <li>. Síntesis de proteínas</li> <li>. Mutaciones</li> </ul> <p>. <b>Alteraciones genéticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Aneuploidía, Euploidía y Aberraciones cromosómicas.</li> </ul>	<p>Una vez revisados los principales procesos metabólicos se estudiará la importancia de la herencia y la regulación biológica como mecanismos todos relacionados e integrados. Se analizará la manera en que se heredan las características de una generación a otra, haciendo énfasis en alteraciones del metabolismo, para ello retomar los conocimientos sobre las leyes de la herencia y herencia ligada al sexo. Con este antecedente se estudiarán los aspectos de la genética molecular que explican dichas alteraciones, incluyendo procesos como la síntesis de proteínas, expresión génica y sus alteraciones, condiciones que afectan la expresión de los genes, etc. Varios de estos temas se revisaron en Biología IV, por lo que los alumnos ya cuentan con los antecedentes necesarios, sin embargo en esta unidad se buscará ampliar e integrar dichos conocimientos al estudio de estos procesos de una manera acoplada. Hacer énfasis en las diferencias entre procariontes y eucariontes.</p>	<p>El alumno con base en la información bibliográfica y con la asesoría del profesor, diseñará modelos que expliquen el funcionamiento de los principales procesos de regulación génica.</p> <p>Los alumnos de acuerdo con el profesor, plantearán y resolverán problemas sobre genética mendeliana y molecular . Por ejemplo: herencia de enfermedades metabólicas y congénitas (fenilcetonuria, hipotiroidismo congénito, alcaptonuria), relación entre alteraciones en el material genético y alteraciones en el metabolismo, como desarrollan los microorganismos resistencia a diversos antibióticos, etc. Como apoyo a algunos temas se proponen prácticas de laboratorio como: observación de cromosomas en células vegetales, observación de corpúsculo de Barr, elaboración de cariogramas, etc. Para ello el alumno tendrá que consultar la bibliografía, participar activamente en el desarrollo de la práctica y elaborar un informe que incluya sus observaciones, la interpretación y el análisis de sus resultados. Se propone discutir en grupo el trabajo realizado y plantear nuevos problemas de investigación.</p> <p>En equipos elegirán alguna alteración genética y expondrán al grupo sus características, causas, consecuencias y modos de prevención. Se discutirá en grupo el papel de la herencia y la variación en el proceso de autoperpetuación.</p>	1,2,3,4,5,6,7,8, 9,11,12,15,17,18, 19,20,21,23,25,27, 30,31,32,33

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
6	<p><b>La reproducción como proceso de continuidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. importancia biológica de la reproducción</li> <li>. mecanismos de regulación</li> <li>. evolución de los procesos reproductivos</li> </ul>	<p>Una vez estudiados los aspectos metabólicos y hereditarios, se analizará la importancia de la reproducción como proceso básico que permite la continuidad de la vida y contribuye a la autopropagación de los seres vivos. Se retomarán los antecedentes que los alumnos tienen del curso de Biología IV para ampliarlos y relacionarlos con los procesos de regulación biológica. Para ello se analizará qué son los ciclos de vida de los organismos y que los determina, mencionando algunos ejemplos. Se analizarán aspectos fundamentales de la mitosis y la reproducción asexual y la meiosis y la reproducción sexual (gametogénesis), destacando sus diferencias y su importancia biológica. Se explicará como han evolucionado los procesos de reproducción para dar lugar a la diversidad de estructuras y formas que los organismos han desarrollado para adaptarse al medio y se analizarán los mecanismos de regulación asociados con la reproducción en diferentes organismos.</p>	<p>Los alumnos recabarán información sobre los tipos de reproducción y elaborarán un cuadro en que señalen las características de cada uno y las diferencias entre ellos. Poniendo ejemplos de organismos que presenten ese tipo de reproducción. Se analizará su importancia biológica.</p> <p>Se formarán equipos de trabajo los cuales estudiarán el ciclo de vida de algún organismo parásito o de vida libre y lo expondrán frente al grupo, mencionando la relación e interacción de ese organismo con su medio y los mecanismos de adaptación reproductiva de ese organismo</p> <p>Se sugiere realizar prácticas de laboratorio como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>observación de estructuras para la reproducción sexual y asexual en diferentes organismos, cortes histológicos de ovarios y testículos o investigaciones sencillas sobre efectos de variaciones en el medio en la reproducción de plantas y animales, regulación hormonal de la reproducción, regeneración en planarias, etc.</li> </ul> <p>Para ello el alumno tendrá que consultar la bibliografía, participar activamente en el desarrollo de la práctica y elaborar un informe que incluya sus observaciones, la interpretación y el análisis de sus resultados. Se propone discutir en grupo el trabajo realizado y plantear nuevos problemas de investigación</p>	5,8,10,13,22,24,34

Total: 20	. Integración de los conocimientos de la unidad: interrelación de los procesos: metabolismo-regulación-variación-herencia y autoperpetuación	Se retomará el problema inicial y se revisará la manera en que el estudio de los contenidos de la unidad aportaron elementos para su abordaje y en algunos casos solución. Se buscará que el alumno integre y comprenda la relación entre el metabolismo, la herencia, la variación genética y la reproducción en la continuidad y en el mantenimiento de la vida (autoperpetuación).	En una sesión grupal, se plantearán posibles soluciones al problema planteado al inicio de la unidad y se sacarán conclusiones que permitirán integrar los conocimientos adquiridos. Se sugiere hacer un ejercicio en el que los alumnos relacionen lo estudiado en la unidad con su propio desarrollo, sus actividades cotidianas y propongan como aplicarlo para mejorar su calidad de vida	
-----------	--	---	---	--

### **Bibliografía básica:**

- 1.\* Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Watson, J. *Biología molecular de la célula*. Barcelona, Ed. Omega, 1994.
1. Avers, Ch. *Biología celular*. México, Iberoamericana, 1990.
2. Ayala, F.J. y Kiger, S.A. *Genética moderna*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1994.
3. Bohinski, R.C. *Bioquímica*. México, Addison-Wiley Iberoamérica, 1991.
4. Curtis, H. *Biología*. México, Panamericana, 1993.
5. Díaz Zagoya, J.C. *Bioquímica*. México, Interamericana-Mc Graw Hill, 1995.
6. Darnell, L. *Biología celular y molecular* Barcelona, Omega, 1993.
- 1.\* Gardner, E.J. *Principios de Genética*. México, Limusa, 1975.
1. Glese, A.C. *Fisiología celular y general*. México, Interamericana, 1985.
- 1.\* Fried, G.D. *Biología*. México, McGraw Hill, 1990.
1. Junqueira, L.C., Carneiro, J. y López-Saéz, J.F. *Biología celular*. México, La Prensa Médica Mexicana. Ed. Científica, 1995.
- 1.\* Kimball, J. *Biología celular*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.
1. Kimball, J. *Biología*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
2. Lehninger, A. *Bioenergética*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
3. Mertz, E.T. *Bioquímica*. México, Publicaciones Cultural, 1992.
- 1.\* Ondarza, R. *Biología moderna*, México, Trillas, 1990.
1. Peña, A. *La Biología contemporánea*. México, Las ciencias en el siglo XX, UNAM, 1983.
2. Puertas, M.J. *Genética*. México, Reverté, 1993.
3. Salamanca, F. *Citogenética Humana*. México, Editorial Médica Panamericana, 1990.
4. Suzuki, D.T. *Genética*. México, Interamericana-Mc Graw-Hill, 1995.
5. Solari, A.J. *Introducción a la genética general y médica*. México, Interamericana-Mc Graw Hill, 1995.
6. Villee, C.A. *Biología*. México, Mc Graw Hill, 1990.
7. Voet, D. y Voet, J. *Bioquímica*. Omega, 1992.
8. Weisz, P. *La ciencia de la Biología*. Barcelona, Omega, 1987.

\* Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información.

### **Bibliografía complementaria:**

25. Barahona, A., Piñero, D. *Genética: la continuidad de la vida*. Colección la ciencia desde México No.125, México, F.C.E.-SEP, CONACyT, 1986.
26. Langley, L.L. *Homeostasis*. España, Alhambra, 1969.
27. Lehninger, A.H. Nelson, D.L. y Con, M.M. *Principios de Bioquímica*. Barcelona, Omega, 1993.
28. Peña, A. *Las membranas de las células*. Colección la ciencia desde México No.18, México, F.C.E.-SEP, CONACyT, 1986.
29. Peña, A. y Dreyfus, G. *La energía y la vida*. La ciencia desde México, No. 92, México, FCE-SEP-CONACYT, 1990
30. Pie C, M. *El mensaje hereditario. Introducción a la Genética*. México, Trillas, 1988.
31. Strickberger, M.W. *Genética*. Barcelona, Omega, 1988.

32. Velázquez, A.A. *La herencia en la nutrición: a propósito de los errores innatos del metabolismo*. Boletín de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, Julio-Diciembre. No.15, Morelia, Michoacán, 1990.
33. Villalobos, P.R. *Genética 3*. México, Trillas, 1988.
34. Villee, C., Solomón, E., Berg, L. y Martin, D. *Biología*. México, Nueva Editorial Interamericana, 1996.

Se sugiere consultar las siguientes revistas:

**CIENCIA**. Revista de la Academia de la Investigación Científica.

**CIENCIA Y DESARROLLO**. Revista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**ICyT. Información Científica y Tecnológica** Revista del CONACyT.

**MUNDO CIENTÍFICO**. Versión en castellano de LA RECHERCHE

**SCIENTIFIC AMERICAN**. Versión en castellano.

**NATURALEZA**

**REVISTA "CIENCIAS"** de la Facultad de Ciencias, UNAM

## a) Nombre de la unidad IV: COMUNICACIÓN Y DESARROLLO EN LOS SISTEMAS VIVOS

### b) Propósitos de la unidad

Que el alumno comprenda los principales mecanismos de comunicación de los seres vivos y explique su importancia en el acoplamiento e integración de los diferentes niveles de organización y que aplique estos conocimientos para explicar los procesos de desarrollo de los seres vivos.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
4	<p><b>Introducción a la unidad: los procesos de comunicación y el funcionamiento integrado de los seres vivos</b></p>	<p>En esta unidad se estudiarán los procesos de comunicación en los diferentes niveles de organización. Para ello se analizará la comunicación a nivel intracelular e intercelular. Se estudiará el desarrollo embrionario como un conjunto de eventos que son resultado de los mecanismos de comunicación en organismos pluricelulares.</p>	<p>En una actividad grupal se plantearán o reconocerán problemas sobre algún aspecto relacionado con la comunicación y el desarrollo en los sistemas vivos para que los alumnos comprendan la importancia y utilidad de los contenidos de la unidad para su estudio y solución. Por ejemplo: a) ¿Cómo se lleva a cabo la respuesta a un agente extraño en un organismo unicelular y en uno pluricelular?; b) ¿Cómo se da la comunicación intracelular para la síntesis de proteínas? ; c) ¿Qué determina la acción de una hormona? ; d) Modo de acción de un antibiótico ante una infección; e) Mecanismos de reacción inmunológica; f) ¿Qué importancia tiene el que las células nerviosas tengan receptores de membrana para hormonas sexuales?; g) ¿Cómo se forman los gemelos univitelinos?</p>	3,5,11,19,23
	<p><b>Comunicación en los sistemas vivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Comunicación en organismos unicelulares</li> <li>. Comunicación en organismos pluricelulares</li> <li>. Evolución de los sistemas de comunicación</li> </ul>	<p>Se estudiará la comunicación en los sistemas vivos para identificarla como un mecanismo necesario para el funcionamiento integral y la conservación de la vida. Se hará la comparación entre organismos unicelulares y pluricelulares y se analizará el papel de la comunicación para la integración de los niveles de organización, a lo largo del proceso evolutivo.</p>	<p>Los alumnos investigarán los procesos de comunicación que hay en organismos unicelulares y pluricelulares. Por equipos elegirán un problema de comunicación y elaborarán un modelo que les permita ejemplificar las estructuras y los mecanismos involucrados. Se presentará ante el grupo. Por ejemplo: irritabilidad, tactismos, tropismos, infecciones, funciones de regulación hormonal, reacciones alérgicas, defensa, cortejo.</p>	3,4,5,11,16,18,19,21

			<p>Se sugiere que el alumno, a partir del planteamiento de problemas sobre comunicación, diseñe y realice con guía del profesor, una investigación bibliográfica o experimental durante el desarrollo de la unidad. Por ejemplo: factores que determinan la velocidad de difusión y ósmosis en células epiteliales, Efecto de hormonas en el crecimiento de plantas o animales, etc.</p>	
--	--	--	--	--



HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
9	<p><b>Comunicación y desarrollo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Totipotencialidad</li> <li>. Inducción</li> <li>. Diferenciación</li> <li>. Desarrollo embrionario</li> </ul>	<p>Se estudiará el papel de la comunicación en los procesos de diferenciación y desarrollo, se retomará lo visto en la unidad anterior sobre genética para explicar los mecanismos de control genético asociados al desarrollo y así relacionar los procesos de comunicación, regulación y desarrollo, para que el alumno los entienda de manera integral.</p> <p>Se estudiará la diferenciación intracelular analizando los procesos de mitosis y meiosis .</p> <p>Se analizará la diferenciación tisular en vegetales y animales . En el caso de animales hasta la formación de las tres capas blastodérmicas y sus derivados.</p> <p>Estudiar que es la totipotencialidad y la inducción.</p>	<p>Para el estudio de la diferenciación y desarrollo se sugiere la elaboración de modelos o realización de prácticas de laboratorio . Por ejemplo: la germinación y desarrollo de una planta; las etapas de desarrollo embrionario de diferentes vertebrados, etc., en donde el alumno tenga que buscar la información e integrarla para explicar el desarrollo de dicho organismo.</p> <p>Que los alumnos realicen una investigación sobre alteraciones congénitas en el desarrollo de los organismos, los factores que las producen y propongan medidas preventivas. El alumno elaborará modelos de control genético del desarrollo y los explicará.</p> <p>Se propone la proyección de películas sobre desarrollo embrionario y discusiones bioéticas sobre temas como el aborto, consejo genético, etc.</p>	1,3,4,7,8,11,12,13,14,17,22,24,25
Total:20	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Integración de los conocimientos de la unidad</li> </ul>	<p>Se retomará el problema inicial y se revisará la manera en que el estudio de los contenidos de la unidad aportaron elementos para su abordaje y en algunos casos solución. Se integrará la información revisada en esta unidad y las anteriores, para que el alumno comprenda la importancia de los procesos de comunicación en los diferentes niveles de organización para el funcionamiento integrado de los seres vivos.</p>	<p>En una sesión grupal, se plantearán posibles soluciones al problema planteado al inicio de la unidad y se sacarán conclusiones que permitirán integrar los conocimientos adquiridos. Se sugiere realizar un ejercicio en el que los alumnos expliquen la relación de lo estudiado a lo largo de la unidad con su vida y como lo aplicarían para mejorarla.</p>	

### **Bibliografía básica:**

1. Arredondo, R. *Embriología*. México, Interamericana-Mc.Graw-Hill, 1995.
2. Avers, Ch. *Biología celular*. México, Iberoamericana, 1990.
- 1.\* Curtis, H. *Biología*. México, Panamericana, 1993.
- 2.\* Fried, G. *Biología*. México, McGraw Hill, 1990.
1. Glese, A.C. *Fisiología celular y general*. México, Interamericana, 1985.
2. González, P.A. *Biología Molecular y celular*. Material para la enseñanza activa de la Biología. México, Trillas, 1991.
3. Guyton, N. *Fisiología y Fitopatología*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1994.
4. Higashida, H. B. *Ciencias de la Salud*. México, Mc Graw Hill, 1983.
5. Junqueira, L.C., Carneiro, J. y López-Saéz, J.F. *Biología celular*. México, La Prensa Médica Mexicana, 1995.
- 1.\* Kimball, J. *Biología celular*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.
1. Kimball, J. *Biología*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
- 1.\* Langman, J. *Embriología Médica*. México, Interamericana, 1976.
1. Moore, H. *Elementos de Embriología*. México, Interamericana-Mc Graw-Hill, 1991.
2. Nelson, G. *Principios de Biología. Enfoque Humano*. México, Editorial Limusa-Noriega Editores, 1988.
3. Ondarza, R. *Biología moderna*, México, Trillas, 1990.
4. Overmire, T. *Biología*. México, Limusa Noriega Editores, 1993.
5. Ruiz, D.F. *Fundamentos de Embriología y Fisiología de la Reproducción*. México, UNAM, 1988.
- 18.\* Villee, C., Solomón, E., Berg, L. y Martin, D. *Biología*. México, Nueva Editorial Interamericana, 1996.

\* Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información.

### **Bibliografía complementaria:**

19. Alonso, T. E. *Comunicación en los sistemas vivos*. Serie manuales preparatorianos No. 18. México, ENP, UNAM, 1993.
20. Del Castillo, L.F. *El fenómeno mágico de la ósmosis*. Colección la ciencia desde México. México, FCE, SEP, CONACyT, 1986.
21. García S, J.A. *Hormonas, mensajeros químicos y comunicación celular*. Serie la ciencia desde México. México, FCE, SEP, CONACyT, 1987.
22. Peña, A. *Las membranas de las células*. Colección la ciencia desde México No.18, México, F.C.E.-SEP, 1986.
23. Peña, A. *La Biología contemporánea*. Las ciencias en el siglo XX, México, UNAM, 1983.
24. Savin, V.C. *Procesos celulares*. México, Trillas, 1990.
25. Sherman, I. y Sherman, V. *Biología perspectiva humana*. México, Mc Graw Hill, 1994.
26. Tapia, R. *Las células de la mente*. Colección la ciencia desde México, No.30, México, FCE-SEP-CONACyT, 1987.
27. Time Life. *La Célula*. Colección de la Naturaleza, México, 1981.

Se sugiere consultar las siguientes revistas:

**CIENCIA.** Revista de la Academia de la Investigación Científica.

**CIENCIA Y DESARROLLO.** Revista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**ICyT. Información Científica y Tecnológica** Revista del CONACyT.

**MUNDO CIENTÍFICO.** Versión en castellano de LA RECHERCHE

**SCIENTIFIC AMERICAN.** Versión en castellano.

**NATURALEZA**

**REVISTA “CIENCIAS”** de la Facultad de Ciencias, UNAM.

## a) Nombre de la unidad: V INTERACCIÓN DE LOS SERES VIVOS CON SU AMBIENTE

### b) Propósitos de la unidad:

Que el alumno entienda la interacción que existe entre los procesos evolutivos y los aspectos ecológicos para que explique la diversidad biológica.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
10	<b>Introducción a la unidad: relación Evolución-Diversidad-Ecología</b>	En esta unidad se estudiará la relación entre evolución, diversidad e interacción de los organismos con el ambiente, como aspectos biológicos fundamentales e integradores de los diferentes niveles de organización. Se retomará lo estudiado en las unidades anteriores y se relacionará con estos principios.	En una actividad grupal se identificarán problemas relacionados con los procesos de evolución, diversidad e interacción de los organismos con el ambiente para que los alumnos reconozcan la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad para su estudio y solución. Por ejemplo: a) ¿Qué mecanismos en plantas y animales permitieron la invasión del medio terrestre?; b) ¿Qué ha determinado la diversidad de formas de vida en nuestro planeta?; c) ¿Qué mecanismos evolutivos explican la presencia de vida en condiciones extremas?	1,4,5,7,8

<p><b>Relación Diversidad-Evolución</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Antecedentes (Lamarck, Darwin)</li> <li>. Aportaciones de los trabajos de Mendel y Genética de Poblaciones al estudio de la evolución: <ul style="list-style-type: none"> <li>Selección natural</li> <li>Deriva Génica</li> <li>Mutación</li> <li>Migración</li> <li>Sistema de apareamiento</li> </ul> </li> <li>. Síntesis Moderna de la Evolución</li> <li>. El origen de las especies y la diversidad biológica (aislamiento)</li> </ul>	<p>Se estudiará a la diversidad biológica como el resultado de un largo proceso evolutivo. Para ello se revisarán las teorías de la evolución de Lamarck y Darwin analizando sus aportaciones al conocimiento de los procesos evolutivos y sus limitaciones. Se estudiarán los aspectos de la genética de poblaciones que enriquecieron dichas teorías hasta la generación de la Síntesis Moderna de la Evolución. Se estudiarán los principales procesos asociados con el origen de nuevas especies: aislamiento geográfico y reproductivo. Estos temas fueron revisados de manera general en Biología IV, por lo que los alumnos tienen los antecedentes, sin embargo en esta unidad se retomará su estudio, analizando los mecanismos que intervienen en el proceso evolutivo y tratando de que el alumno integre los conocimientos que adquirió en las unidades anteriores.</p>	<p>Los alumnos mediante una investigación bibliográfica estudiarán las teorías de la evolución para participar en la clase. El profesor guiará al grupo en esta revisión y a través del análisis de ejemplos concretos de interacción organismo-ambiente o de estudiar evidencias de la evolución, se buscará que los alumnos expliquen los mecanismos involucrados y de que manera esto se relaciona con la diversidad. Se sugiere que se hagan ejercicios o analicen ejemplos sobre aislamiento geográfico y reproductivo, para que los alumnos expliquen de que manera estos dos aspectos contribuyen a la generación de nuevas especies y bajo que condiciones.</p>	<p>9,10,11,12,13,14,15</p>
---	---	---	----------------------------

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDACTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
10	<p><b>Evolución e interacción organismo-ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Niveles de interacción: población, comunidad y ecosistema.</li> </ul>	<p>Se hará un análisis del papel que las interacciones organismo-ambiente y sus cambios a través del tiempo han tenido en los procesos evolutivos. Para ello se repasarán aspectos básicos de Ecología (revisados en el curso de Biología IV) que permitirán a los alumnos reconocer que la vida, (en su organización y funcionamiento) depende de su interacción con el medio. Por lo tanto es una unidad que facilita la integración de la información obtenida hasta el momento.</p>	<p>Que los alumnos a partir de la definición de sistema, expliquen en una discusión grupal, por qué los seres vivos no pueden vivir aislados y qué mecanismos les permiten su interacción con el ambiente. Poner ejemplos de sistemas biológicos en distintos niveles de organización.</p> <p>A partir de un cuestionario o la resolución de ejercicios repasar los conceptos ecológicos necesarios para abordar la unidad.</p>	<p>2,3,5,6,8,16,17,18</p>

<p>Total:20</p>	<p><b>Estructura, funcionamiento y evolución de un ecosistema.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Factores bióticos y abióticos</li> <li>. Ciclos biogeoquímicos</li> <li>. Flujo de energía</li> <li>. Dinámica de poblaciones</li> <li>. Relaciones intra e interpoblacionales</li> <li>. Cadenas, redes y pirámides alimenticias</li> <li>. Equilibrio ecológico</li> <li>. Sucesión</li> </ul> <p>Integración de los conocimientos de la unidad</p>	<p>A partir del estudio de la estructura y del funcionamiento de un ecosistema se analizará la forma en que las interacciones de los organismos con su ambiente han sido determinantes en los procesos evolutivos desde el origen de la vida hasta nuestros días. Para ello se sugiere revisar los factores abióticos y bióticos de un ecosistema, los parámetros que permiten caracterizarlo, la manera en que los elementos químicos y la energía circulan a través de los componentes de un ecosistema y la influencia de todos estos mecanismos en el equilibrio del mismo. Estos temas se revisan también en Biología IV, por lo que en este curso más que un estudio detallado se buscará su integración y su análisis como aspecto fundamental de la vida y asociado a los aspectos evolutivos. Esto servirá de base para la siguiente unidad.</p> <p>Se retomará el problema inicial y se revisará la manera en que el estudio de los contenidos de la unidad aportaron elementos para su abordaje y en algunos casos solución. Se integrará la información revisada a lo largo de la unidad para que el alumno comprenda que la evolución, la diversidad e interacción de los organismos con el medio son procesos que se presentan de manera integrada en los seres vivos y tienen estrecha relación con los procesos biológicos fundamentales.</p>	<p>Los alumnos formarán equipos y elegirán diferentes ecosistemas, buscarán información bibliográfica sobre sus principales características y frente al grupo describirán los factores bióticos y abióticos que los distinguen. Explicarán alguno de los ciclos de la materia y el flujo de energía. Harán referencia a organismos que representen los diferentes niveles tróficos y darán ejemplos de relaciones inter e intrapoblacionales. Mencionarán algún factor que pueda alterar su equilibrio. Los alumnos diseñarán una investigación de campo o experimental que les permita abordar algún problema ecológico. Por ejemplo crecimiento de poblaciones con y sin factores limitantes, influencia de algún factor abiótico en el desarrollo de una población de protozoarios o bacterias, mantenimiento de un terrario o acuario, problemas de sucesión ecológica, etc.</p> <p>En una sesión grupal, se plantearán posibles soluciones al problema planteado al inicio de la unidad y se sacarán conclusiones que permitirán integrar los conocimientos adquiridos y relacionarlos con los problemas de conservación o ambientales de nuestro país, para que sirva como tema de enlace con la siguiente unidad.</p>	
-----------------	---	---	--	--

### **Bibliografía básica:**

- 1.\* Curtis, H. *Biología*. México, Panamericana, 1993.
2. Emmel, T. *Ecología y Biología de las poblaciones*. México, Interamericana, 1980.
3. Equihua, M., Benítez, G. *Dinámica de las comunidades ecológicas*. México, Ed. Trillas. ANUIES., 1984.
- 4.\* Kimball, J. *Biología*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
5. Locouture, G.F. *Relación entre los seres vivos y su ambiente*. México, Ed. Trillas. ANUIES, 1984.
- 6.\* Odum, E.P. *Fundamentos de Ecología*. México, Interamericana, 1986
7. Ondarza, R. *Biología moderna*, México, Trillas, 1990..
8. Oram, R., Hummer, P. y Smoot, R. *Sistemas vivientes*. México, Continental, 1983.
9. Ruiz, R. *Positivismo y evolución: La introducción del Darwinismo en México*. México, UNAM, 1987.
- 10.\* Templado, J. *Historia de las teorías evolucionistas*. México, Alhambra, 1974.
11. Villalobos, P.R. *Genética*. México, Trillas, 1988.

\* Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información.

### **Bibliografía complementaria:**

12. Barahona, A. y Pinero, D. *Genética: la continuidad de la vida*. Colección La ciencia desde México. No.125 México, FCE-SEP-CONACyT., 1994.
13. Maldá, J.M. *Las huellas de la vida*. México, Consejo Nacional de Fomento Educativo, 1986.
14. Sarukan, J. *Las musas de Darwin*. Serie la Ciencia desde México, México, FCE-SEP-CONACyT, 1988.
15. Schussheim, V. *El viajero incomparable*. México, Pangea, CONACyT, 1986.
16. Soberón, J. *Ecología de las poblaciones*. Colección La ciencia desde México, No.82. México, FCE-SEP-CONACyT.1989.
17. Turk, A., Turk, J., Wittes, J. y Wittes, R. *Tratado de Ecología*. México, Interamericana, 1981.
18. Vázquez, Y.C. y Segovia, O.S. *La destrucción de la naturaleza*. Colección La ciencia desde México. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.

Se sugiere consultar las siguientes revistas:

**CIENCIA**. Revista de la Academia de la Investigación Científica.

**CIENCIA Y DESARROLLO**. Revista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**ICyT. Información Científica y Tecnológica** Revista del CONACyT.

**MUNDO CIENTÍFICO**. Versión en castellano de LA RECHERCHE

**SCIENTIFIC AMERICAN**. Versión en castellano.

**NATURALEZA**

**REVISTA “CIENCIAS”** de la Facultad de Ciencias, UNAM.

## **a) Nombre de la unidad VI: BIOLOGÍA Y SOCIEDAD**

### **b) Propósitos de la unidad:**

Que el alumno integre la información obtenida hasta el momento para reconocer el papel que juega la Biología en la resolución de problemas de impacto social importantes para nuestro país en campos como: la alimentación (agricultura, ganadería y pesca), la salud, el manejo de recursos naturales y el ambiente, para que con ello se fomente en él una actitud crítica, responsable y propositiva frente a dichos aspectos y evalúe su compromiso futuro.

<b>HORAS</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
--------------	------------------	----------------------------------	--	---------------------

16	<p><b>Papel de la Biología en la alimentación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. La agricultura y la importancia de los cultivos en la alimentación</li> <li>Mecanismos de mejoramiento agrícola</li> <li>. La ganadería y su importancia en la alimentación</li> <li>Mecanismos de mejoramiento ganadero</li> <li>. La pesca y su importancia en la alimentación</li> <li>. Problemas asociados con la nutrición</li> </ul> <p><b>Papel de la Biología en problemas de la salud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Principales grupos de organismos patógenos</li> <li>Mecanismos de control</li> </ul>	<p>En esta unidad se analizará el papel que juegan los conocimientos biológicos en la resolución de problemas de trascendencia para nuestro país como la alimentación, la salud, el manejo de los recursos naturales y el ambiente, a fin de crear conciencia en el alumno de la estrecha vinculación entre la Biología, la calidad de vida y el desarrollo de la sociedad.</p> <p>Para ello se estudiará: lo que es la agricultura, los principales cultivos que son la base de la alimentación nacional, los que se exportan, y los mecanismos de control y mejoramiento que se aplican en ellos, así como las instituciones que participan en esta tarea.</p> <p>Se estudiará que es la ganadería, cual es su importancia en la alimentación, mecanismos de control y mejoramiento e instituciones que participan en esta tarea.</p> <p>Se analizará la importancia de la pesca para la alimentación, incluyendo la revisión de las especies de importancia comercial.</p> <p>Analizar problemas como la desnutrición y sus consecuencias.</p> <p>Se analizará la importancia de conocer la biología de los principales grupos de parásitos y de plagas que afectan los cultivos, la ganadería y al hombre. Para ello se revisarán los ciclos de vida de algunos organismos y los factores que se asocian con su control. También se discutirán algunas medidas de prevención.</p> <p>Se buscará que el alumno reflexione sobre la vinculación de la Biología con otras ciencias y el desarrollo de la sociedad.</p>	<p>Por ser esta unidad de carácter sintético, se propone el desarrollo a manera de seminarios, en donde los equipos de trabajo elegirán un problema bio-social a estudiar, principalmente relacionados con la carrera que decidan seguir. Buscarán información bibliográfica, la procesarán y organizarán de tal modo que represente un análisis de la problemática considerando la situación actual de nuestro país, los retos a futuro, los conocimientos e investigación que se requieran y propuestas de solución. Los resultados se darán a conocer al grupo y se buscará realizar algún evento académico como un foro, coloquio, mini congreso, etc. en donde los alumnos tengan la oportunidad de presentar el resultado de su investigación e intercambiar ideas con alumnos de diferentes grupos y discutirlos.</p> <p>Se pueden complementar estas actividades con proyección de videos, visitas a centros de investigación, conferencias con profesores, investigadores o técnicos que estén trabajando en estas áreas, realización de investigaciones de campo, etc.</p> <p>Se sugiere un ejercicio en donde los alumnos tengan que hacer propuestas de como lo analizado en esta unidad se aplique al mejoramiento de su vida y la de los demás.</p>	<p>2,3,4,9,11, 15, 18,20,21,23,24, 25, 27,33</p> <p>1,4,5,7,9,10, 12,13,17,29</p>
----	---	--	--	--

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
	<p><b>Papel de la Biología en la conservación y adecuado manejo de los recursos naturales.</b></p> <p>Importancia de la investigación científica en Biología para la conservación de los recursos naturales.</p>	<p>Con los antecedentes que los alumnos poseen sobre este tema a partir del curso de Biología IV (tipos de recursos naturales, recursos naturales de nuestro país, etc) y de unidades anteriores, se hará el análisis de la conservación y uso adecuado de los recursos de nuestro país vinculando este aspecto con la importancia de la investigación científica y el avance en el conocimiento biológico.</p>	<p>En esta unidad se propone el trabajo a manera de seminarios, en donde los equipos de trabajo elegirán un problema bio-social a resolver, principalmente relacionado con la carrera que decidan seguir. Buscarán información bibliográfica, la procesarán y la organizarán de tal modo que represente un análisis de la problemática considerando la situación actual de nuestro país, los retos a futuro, los conocimientos e investigación que se requieran y propuestas de solución. Los resultados se darán a conocer al grupo y se organizará un evento académico como un foro o minicongreso, en el que se intercambien ideas y se discutan estos temas con alumnos de otros grupos.</p> <p>Se pueden complementar estas actividades con proyección de videos, visitas a centros de investigación, conferencias con profesores, investigadores o técnicos que estén trabajando en estas áreas, realización de investigaciones de campo, etc.</p>	<p>4,6,8,14,16,19,26,28,30,31,32,33</p>

Total: 16	<p><b>Papel de la Biología en la problemática ambiental:</b>  El estudio de la contaminación en tres niveles:  a) en nuestra ciudad  b) en nuestro país  c) en nuestro planeta</p>	<p>Se analizará la importancia de la investigación y los conocimientos biológicos en la solución de los problemas ambientales. Para ello se mencionarán algunos ejemplos a nivel local y regional (por ejemplo la contaminación de agua, aire, suelo, desechos sólidos y residuos peligrosos ) cuya solución está en el ámbito de las ingenierías; a nivel país (por ejemplo alteración de la biodiversidad, especies en peligro de extinción) que representan problemas de naturaleza biológica y social, y a nivel mundial (por ejemplo cambio climático global, ruptura de la capa de ozono) con un impacto global y de competencia de la física, la química, la economía y las relaciones internacionales.  Se analizarán sus causas y consecuencias, buscando que los alumnos propongan soluciones, reconozcan su compromiso y se fomente en ellos una actitud responsable.</p>	<p>Se sugiere que los alumnos planteen o reconozcan algunos de los problemas ambientales de su escuela, comunidad, ciudad y país.  Para ello pueden consultar diversas fuentes de información y analizar en una sesión grupal con guía del profesor, cada uno de ellos considerando los factores que intervienen, las consecuencias, el grado de participación y responsabilidad.  Se propone la realización de una mesa redonda o debate sobre estos temas.  Al finalizar estas actividades que los alumnos elaboren un ensayo con sus conclusiones o carteles y folletos informativos para que los distribuyan entre la comunidad estudiantil de su plantel.</p>	6,14,19,22,26,28,33
-----------	--	--	--	---------------------

### **Bibliografía básica:**

1. Barnes, R.D. *Zoología de los invertebrados*. México, Interamericana, 1985.
2. Blood, D.Ch. *Medicina veterinaria*. México, Interamericana, 1988.
3. Cronquist, A. *Botánica Básica*. México, CECSA, 1985.
- 4.\* Curtis, H. *Biología*. México, Panamericana, 1993.
5. Kimball, J. *Biología*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
- 6.\* Miller, G.T. *Ecología y Medio Ambiente*. México, Interamericana, 1994.
7. Myvek y Cols. *Bacteriología y micología médicas*. México, Interamericana, 1977.
8. Odum, E.P. *Fundamentos de Ecología*. México, Interamericana, 1986.
- 9.\* Sherman, Y y Sherman, V. *Biología perspectiva humana*. México, Mc. Graw-Hill, 1994.
10. Smyth, J. *Introducción a la parasitología animal*. México, Continental, 1965.
11. Spide, P.L., Rothschild, T.M. y Windor, W.W. *Genética Aplicada*. México, UNAM, 1984.
12. Tay, J. y Cols. *Microbiología y parasitología médicas*. México, Fco. Méndez Cervantes, 1993.
13. Turner, C.E. *Higiene del Individuo y de la Comunidad*. México, Prensa Médica, 1976.
- 14.\* Vázquez, T.G.A.M. *Ecología y Educación Ambiental*. México, Mc.Graw-Hill, 1993.

\* Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información.

### **Bibliografía complementaria:**

15. Arroyo, O.J.P. *El sector agropecuario en el futuro de la Economía mexicana*. México, Fac.Economía, UNAM, 1991.
16. Bassols, B.A. *Recursos Naturales de México*. México, Nuestro Tiempo, 1991.
17. Boch, Th.D., y Madigan, M.T. *Microbiología*. México, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1993.
18. Brauer, O. *Fitogenética aplicada*. México, Limusa, 1973
19. Ezcurra, E. *De las chinampas a la megápolis. El medio ambiente en la cuenca de México*. Colección La ciencia desde México. No. 91. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.
20. Flores, M.J., Agraz, G.A. *Ganado porcino*. México, Limusa, 1981.
21. Flores, M.J.A. *Bromatología animal*. México, Limusa, 1983.
22. Gordillo, H.D. *Ecología y contaminación ambiental*. México, Interamericana, 1995.
23. Lamartine, Y.P. *El campo mexicano*. México, El Caballito, 1978.
24. Lasley, J.F. *Genética del mejoramiento del ganado*. México, UTEHA, 1970.
25. Mernor, L.A. y Cols. *Nutrición animal*. México, TATA, Mc.Graw-Hill, 1978.
26. Odum, E.P. *Ecología y contaminación ambiental*. México, Interamericana, 1995.
27. Portsmouth, J. *Avicultura.práctica*. México, CECSA, 1991.
28. Quadri, G. *Acciones para mejorar el medio ambiente*. México, Fundación Manantial, 1993
29. Sell, S. *Inmunología, Inmunopatología e Inmunidad*. México, Harper and Row Latinoamericana, 1981.
30. Soberón, J. *Una panorámica de la Ecología en México*. Serie de cuadernos de conservación. No. 1. México, PRONATURA, 1991.
31. Soberón, J. *Ecología de las poblaciones*. Colección La ciencia desde México. Núm. 82. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.
32. Vázquez, C. *Cómo viven las plantas*. CECSA. Colección La ciencias desde México. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.
33. Vázquez, Y.C. y Segovia, O.S. *La destrucción de la naturaleza*. Colección La ciencia desde México. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.

Se sugiere consultar las siguientes revistas:

**CIENCIA.** Revista de la Academia de la Investigación Científica.

**CIENCIA Y DESARROLLO.** Revista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**ICyT. Información Científica y Tecnológica** Revista del CONACyT.

**MUNDO CIENTÍFICO.** Versión en castellano de LA RECHERCHE

**SCIENTIFIC AMERICAN.** Versión en castellano.

**NATURALEZA**

**REVISTA “CIENCIAS “** de la Facultad de Ciencias, UNAM.

**REVISTA INTERNACIONAL DE CONTAMINACION AMBIENTAL**

#### 4. PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN

La evaluación deberá ser permanente y servir como indicador importante que nos permitirá orientar mejor el proceso enseñanza-aprendizaje.

La evaluación de cada unidad se hará considerando los propósitos de la misma, el contenido temático y las estrategias didácticas empleadas. De manera general se sugieren las siguientes formas de evaluación:

##### **a) Actividades o factores.**

El alumno demostrará su capacidad de búsqueda, procesamiento, análisis e interpretación de la información adquirida mediante la aplicación de dichos conocimientos al análisis de problemas concretos. Se sugiere que estas actividades sean evaluadas en forma individual y por equipo durante el desarrollo de toda la unidad y como ejercicio permanente de planeación del curso.

Sugerencia de actividades a evaluar:

- a) exámenes teórico-prácticos
- b) trabajo de laboratorio (incluyendo asistencia, participación, consulta bibliográfica previa, informe de la actividad)
- c) trabajo de investigación (bibliográfico, experimental o de campo)
- d) tareas y ejercicios en clase

##### **b) Carácter de la actividad.**

- a) exámenes teórico-práctico: individual
- b) trabajo de laboratorio: individual y en equipo
- c) trabajo de investigación: en equipo
- d) tareas y ejercicios en clase: individual, en equipo o grupal

##### **c) Periodicidad.**

- a) exámenes teórico-prácticos: cada vez que el profesor y alumnos consideren conveniente en función del grado de complejidad y la factibilidad de integración de los conocimientos y de acuerdo con los períodos establecidos por el H. Consejo Técnico de la ENP.
- b) trabajo de laboratorio: cada vez que haya una actividad
- c) trabajo de investigación permanentemente durante la unidad: desde su planeación y ejecución hasta su informe
- d) tareas y ejercicios en clase: permanentemente durante la unidad.

##### **d) Porcentaje sobre la calificación sugerido.**

- a) exámenes teórico-prácticos: 20 %

- b) trabajo de laboratorio: 30 %
  - c) trabajo de investigación: 30 %
  - d) tareas y ejercicios en clase: 20 %
-

## 5. PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Biología V, contribuye a la construcción del perfil general del egresado de la siguiente manera, que el alumno:

- relacione los principales procesos biológicos entre sí, a través de los diferentes niveles de organización y explique la organización y funcionamiento de los seres vivos
- aplique los conocimientos, lenguajes, y reglas básicas de investigación al análisis de fenómenos y la resolución de problemas biológicos.
- incremente su cultura ambiental y desarrolle actividades responsables frente a la naturaleza y el ambiente.
- aplique lo aprendido en actividades cotidianas para que mejore su calidad de vida y la de los demás.

## 6. PERFIL DEL DOCENTE

### **Características profesionales y académicas que deben reunir los profesores de la asignatura**

El curso deberá ser impartido por profesores que tengan como mínimo el título de licenciatura en la carrera de Biología. Es además necesario que estos profesores cumplan con los requisitos que marcan el Estatuto del Personal Académico de la UNAM y lo establecido por el Sistema de Desarrollo del Personal Académico de la Escuela Nacional Preparatoria (SIDEPA). Asimismo que se incorporen de manera permanente a los programas de formación y de actualización tanto disciplinaria como pedagógica que la Escuela Nacional Preparatoria y otras dependencias ponen a su disposición o mediante otros programas paralelos. Es además deseable que estos profesionistas enriquezcan su práctica docente con actividades de intercambio académico como es su participación en los seminarios de enseñanza que están contemplados en el Plan de Desarrollo Académico Institucional de la ENP u otros foros de este tipo. En la medida de lo posible, es recomendable que se incorporen en actividades de investigación de la disciplina o educativa, pues esto enriquecerá el trabajo del profesor quien a su vez podrá hacer importantes aportaciones al trabajo colegiado.

## Bibliografía General:

### Básica:

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Watson, J. *Biología molecular de la célula*. Barcelona, Ed. Omega, 1994.
- Arredondo, R. *Embriología*. México, Interamericana-Mc.Graw-Hill, 1995.
- Avers, Ch. *Biología celular*. México, Iberoamericana, 1990.
- Ayala, F.J. y Kiger, S.A. *Genética moderna*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1994.
- Barnes, R.D. *Zoología de los invertebrados*. México, Interamericana, 1985.
- Blood, D.Ch. *Medicina veterinaria*. México, Interamericana, 1988.
- Bohinski, R.C. *Bioquímica*. México, Addison-Wiley Iberoamérica, 1991.
- Conn, E.I. y Stumpf, P.K. *Bioquímica fundamental*. México, Limusa, 1976.
- Corn, S. y Bruening, D. *Bioquímica fundamental*. México, Gpo. Noriega Editores, 1996.
- Cronquist, A. *Botánica Básica*. México, CECSA, 1985.
- Curtis, H. *Biología*. México, Panamericana, 1993.
- Darnell, J., Lodish, H. y Baltimore, D. *Biología celular y molecular*. Barcelona, Ed. Omega, 1993.
- Díaz Zagoya, J.C. *Bioquímica*. México, Interamericana-Mc Graw Hill, 1995.
- Emmel, T. *Ecología y Biología de las poblaciones*. México, Interamericana, 1980.
- Equihua, M., Benítez, G. *Dinámica de las comunidades ecológicas*. México, Ed. Trillas. ANUIES., 1984.
- Fried, G. *Biología*. México, McGraw Hill, 1990.
- Gardner, E.J. *Principios de Genética*. México, Limusa, 1975.
- Gleese, A.C. *Fisiología celular y general*. México, Interamericana, 1985.
- Gold, M. *Procesos energéticos de la vida. Fotosíntesis*, México, Trillas, 1983.
- González, P.A. *Biología Molecular y celular*. Material para la enseñanza activa de la Biología. México, Trillas, 1991.
- Guyton, N. *Fisiología y Fitopatología*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1994.
- Higashida, H. B. *Ciencias de la Salud*. México, Mc Graw Hill, 1983.
- Holum, J.R. *Principios de fisicoquímica, química orgánica y bioquímica*. México, Limusa, 1990.
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. y López-Saéz, J.F. *Biología celular*. México, La Prensa Médica Mexicana, 1995.
- Kimball, J. *Biología celular*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.
- Kimball, J. *Biología*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
- Laguna, P. *Bioquímica*. México, Prensa Médica, 1986.
- Langman, J. *Embriología Médica*. México, Interamericana, 1976.
- Lazcano, A.A. *El origen de la vida, Evolución Química y Evolución Biológica*, México, Trillas, 1989.
- Lazcano, A.A. *La chispa de la vida*. México, Ed. Pangea, 1992.
- Lazcano, A.A. y Barrera, A. *El Origen de la vida*. Simposium Conmemorativo en Homenaje a Alexander Ivanovich Oparin, México, UNAM, 1983.
- Lehninger, A. *Bioenergética*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
- León C, J.M. *Origen y Evolución celular en teorías y hechos sobre la vida*. Alhambra mexicana, México, 1987, 75-101

Locouture, G.F. *Relación entre los seres vivos y su ambiente*. México, Ed. Trillas. ANUIES, 1984.

Margulis, L. *El origen de la célula*. México, Ed. Reverté. 1993.

Mertz, E.T. *Bioquímica*. México, Publicaciones Cultural, 1992.

Miller, G.T. *Ecología y Medio Ambiente*. México, Interamericana, 1994.

Moore, H. *Elementos de Embriología*. México, Interamericana-Mc Graw-Hill, 1991.

Morris, J. *Fisicoquímica para Biólogos*. México, Repla, 1987

Myvek y Cols. *Bacteriología y micología médicas*. México, Interamericana, 1977.

Nelson, G. *Principios de Biología. Enfoque Humano*. México, Editorial Limusa-Noriega Editores, 1988.

Odum, E.P. *Fundamentos de Ecología*. México, Interamericana, 1986

Ondarza, R. *Biología moderna*, México, Trillas, 1990..

Oram, R., Hummer, P. y Smoot, R. *Sistemas vivientes*. México, Continental, 1983.

Overmire, T. *Biología*. México, Limusa Noriega Editores, 1993.

Palazón, A. *Materia y vida. Serie cuadernos preparatorianos*. México, ENP, UNAM, 1992.

Peña, A. *La Biología contemporánea. Las ciencias en el siglo XX*, México, UNAM, 1983.

Puertas, M.J. *Genética*. México, Reverté, 1993.

Ruiz, D.F. *Fundamentos de Embriología y Fisiología de la Reproducción*. México, UNAM, 1988.

Ruiz, R. *Positivismo y evolución: La introducción del Darwinismo en México*. México, UNAM, 1987.

Salmanca, F. *Citogenética Humana*. México, Editorial Médica Panamericana, 1990.

Salomón, E.P., Ville, C. y Davis, P.W. *Biología*. México, Interamericana, 1988.

Schussheim, V. *El viajero incomparable*. México, Pangea, CONACyT, 1986.

Sherman, Y y Sherman, V. *Biología perspectiva humana*. México, Mc. Graw-Hill, 1994.

Smyth, J. *Introducción a la parasitología animal*. México, Continental, 1965.

Solari, A.J. *Introducción a la genética general y médica*. México, Interamericana-Mc Graw Hill, 1995.

Spide, P.L., Rothschild, T.M. y Windor, W.W. *Genética Aplicada*. México, UNAM, 1984.

Stryer, L. *Bioquímica*. México, Reverte, 1990.

Suzuki, D.T. *Genética*. México, Interamericana-Mc Graw-Hill, 1995.

Tay, J. y Cols. *Microbiología y parasitología médicas*. México, Fco. Méndez Cervantes, 1993.

Templado, J. *Historia de las teorías evolucionistas*. México, Alhambra, 1974.

Towle, O. *Biología moderna*. México, Interamericana, 1988.

Turner, C.E. *Higiene del Individuo y de la Comunidad*. México, Prensa Médica, 1976.

Vázquez, T.G.A.M. *Ecología y Educación Ambiental*. México, Mc.Graw-Hill, 1993.

Villalobos, P.R. *Genética*. México, Trillas, 1988.

Ville, C., Solomón, E., Berg, L. y Martin, D. *Biología*.. México, Nueva Edirorial Interamericana, 1996.

Villee, C.A. *Biología*. México, Mc Graw Hill, 1990.

Voet, D. y Voet, J. *Bioquímica*. Baarcelona, Omega, 1992.

Weisz, P. *La ciencia de la Biología*. Barcelona, Omega, 1987.

Zarza, E. *Introducción a la Bioquímica*. México, Ed. Trillas, 1990.

**Complementaria:**

- Albarracin, T.A. *La Teoría Celular*. España, Alianza, 1983.
- Alonso, T. E. *Comunicación en los sistemas vivos*. Serie manuales preparatorianos No. 18. México, ENP, UNAM, 1993.
- Arroyo, O.J.P. *El sector agropecuario en el futuro de la Economía mexicana*. México, Fac.Economía, UNAM, 1991.
- Barahona, A., Piñero, D. *Genética: la continuidad de la vida*. Colección la ciencia desde México No.125, México, F.C.E.-SEP,CONACyT, 1986.
- Bassols, B.A. *Recursos Naturales de México*. México, Nuestro Tiempo, 1991.
- Boch, Th.D., y Madigan, M.T. *Microbiología*. México, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1993.
- Brauer, O. *Fitogenética aplicada*. México, Limusa, 1973
- Del Castillo, L.F. *El fenómeno mágico de la ósmosis*. Serie la ciencia desde México, F.C.E., México, 1986.
- Ezcurra, E. *De las chinampas a la megápolis. El medio ambiente en la cuenca de México*. Colección La ciencia desde México. No. 91. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.
- Flores, M.J., Agraz, G.A. *Ganado porcino*. México, Limusa, 1981.
- Flores, M.J.A. *Bromatología animal*. México, Limusa, 1983.
- García S, J.A. *Hormonas, mensajeros químicos y comunicación celular*. Serie la ciencia desde México. México, FCE, SEP,CONACyT, 1987.
- González, G. J. *Los procesos transformados y los procesos alterados: fundamentos para una teoría procesal del conocimiento biológico*. México, UROBORUS, Vol. 1, No.2, 1991.
- Gordillo, H.D. *Ecología y contaminación ambiental*. México, Interamericana, 1995.
- Lamartine, Y.P. *El campo mexicano*. México, El Caballito, 1978.
- Langley, L.L. *Homeostasis*. España, Alhambra, 1969.
- Lasley, J.F. *Genética del mejoramiento del ganado*. México, UTEHA, 1970.
- Lehninger, A.H. Nelson, D.L. y Cox, M.M. *Principios de Bioquímica*. Barcelona, Omega, 1993.
- León C, J.M. *El origen de la vida, un problema de protobioquímica. Mensaje bioquímico, Saldaña Delgadillo et al. Fac. Medicina, No.XVI, 1992.*
- Maldá, J.M. *Las huellas de la vida*. México, Consejo Nacional de Fomento Educativo, 1986.
- Margulis, L. *La sonrisa del gato. mitosis y movilidad celular: un mismo origen simbiótico en Ciencias*, No.27, Jul. 1992.
- Mernor, L.A. y Cols. *Nutrición animal*. México, TATA,Mc.Graw-Hill, 1978.
- Odum, E.P. *Ecología y contaminación ambiental*. México, Interamericana, 1995.
- Peña, A. *La Biología contemporánea. Las ciencias en el siglo XX*, México, UNAM, 1983.
- Peña, A. *Las membranas de las células*. Colección la ciencia desde México No.18, México, F.C.E.-SEP, CONACyT, 1986.
- Peña, A. y Dreyfus, G. *La energía y la vida*. La ciencia desde México, No. 92, México, FCE-SEP-Conacyt, 1990
- Pie C, M. *El mensaje hereditario. Introducción a la Genética*. México, Trillas, 1988.
- Portsmouth, J. *Avicultura.práctica*. México, CECSA, 1991.

- Quadri, G. *Acciones para mejorar el medio ambiente*. México, Fundación Manantial, 1993
- Sarukan, J. *Las musas de Darwin*. Serie la Ciencia desde México, México, FCE-SEP-CONACyT, 1988.
- Savin, V.C. *Procesos celulares*. México, Trillas, 1990.
- Sell, S. *Inmunología, Inmunopatología e Inmunidad*. México, Harper and Row Latinoamericana, 1981.
- Sherman, I. y Sherman, V. *Biología perspectiva humana*. México, Mc Graw Hill, 1994.
- Soberón, J. *Una panorámica de la Ecología en México*. Serie de cuadernos de conservación. No. 1. México, PRONATURA, 1991.
- Soberón, J. *Ecología de las poblaciones*. Colección La ciencia desde México. Núm. 82. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.
- Strickberger, M.W. *Genética*. Barcelona, Omega, 1988.
- Tapia, R. *Las células de la mente*. Colección la ciencia desde México, No.30, México, FCE-SEP-CONACyT, 1987.
- Time Life. *La Célula*. Colección de la Naturaleza, México, 1981.
- Turk, A., Turk, J., Wittes, J. y Wittes, R. *Tratado de Ecología*. México, Interamericana, 1981.
- Vázquez, C. *Cómo viven las plantas*. CECSA. Colección La ciencias desde México. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.
- Vázquez, Y.C. y Segovia, O.S. *La destrucción de la naturaleza*. Colección La ciencia desde México. México, FCE-SEP-CONACyT, 1989.
- Velázquez, A.A. *La herencia en la nutrición: a propósito de los errores innatos del metabolismo*. Boletín de la Universidad Michoacana de San Nicolás  
Nicolás Hidalgo, Julio-Diciembre. No. 15, Morelia, Michoacán, 1990.
- Villalobos, P.R. *Genética 3*. México, Trillas, 1988.
- Villee, C.A. y Solomón, E.P. *Biología*. México, Interamericana, Mc Graw Hill, 1992.

Se sugiere consultar las siguientes revistas:

**CIENCIA**. Revista de la Academia de la Investigación Científica.

**CIENCIA Y DESARROLLO**. Revista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**ICyT. Información Científica y Tecnológica** Revista del CONACyT.

**MUNDO CIENTIFICO**. Versión en castellano de LA RECHERCHE

**SCIENTIFIC AMERICAN**. Versión en castellano.

**NATURALEZA**

**REVISTA "CIENCIAS"** de la Facultad de Ciencias, UNAM.

**REVISTA INTERNACIONAL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

**REVISTA DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL**