

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIO DE: **BIOLOGÍA**

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: **TEMAS SELECTOS DE BIOLOGÍA**

CLAVE: **1711**

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

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: **OPTATIVA**

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: **TEÓRICA**

	TEORICAS	PRACTICAS	TOTAL
No. de horas semanarias	03	0	03
No. de horas anuales estimadas	90	0	90
CRÉDITOS	12	0	12

2. PRESENTACIÓN

a) Ubicación de la materia en el plan de estudios.

El curso de Temas Selectos de Biología se ubica en el mapa curricular de la Escuela Nacional Preparatoria en el sexto año del bachillerato, y es una materia optativa del área II: Ciencias Biológicas y de la Salud.

b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.

El Programa de Temas Selectos de Biología hasta ahora vigente, consistía principalmente en la aplicación del método científico experimental a problemas de índole biológico elegidos a criterio del profesor, del grupo o en función de las condiciones de infraestructura y material de los laboratorios de los distintos planteles de la ENP. Esto implicaba que no hubiera temas biológicos establecidos, sino que se definían éstos en función de lo antes mencionado. Lo cual propició una gran heterogeneidad en la aplicación de los programas y aunque apoyaba a los otros dos cursos desde el punto de vista metodológico, no lo hacía desde el punto de vista cognoscitivo, lo que se evidenció siempre en los resultados del diagnóstico institucional.

En atención a esto, en el Plan de Estudios de la Escuela Nacional Preparatoria se consideró la necesidad de estructurar el programa de Temas Selectos de Biología, con el fin de que se constituyera como un verdadero curso propedéutico para los alumnos del área de Ciencias Biológicas y de la Salud tanto en el aspecto cognoscitivo como en el metodológico.

Así este programa presenta las siguientes innovaciones: en el aspecto cognoscitivo se introduce al alumno al estudio de temas biológicos modernos, especializados y estrechamente relacionados con las carreras del área II: Microbiología, Inmunología, Bioquímica, Ingeniería Genética, Biotecnología y Biodiversidad. El estudio de estos aspectos permitirá que los alumnos integren y apliquen lo aprendido en los cursos de Biología IV y Biología V, reforzando de esta manera sus conocimientos biológicos fundamentales y su capacidad de relacionarlos y aplicarlos, lo cual resulta muy importante para su incorporación al nivel de estudios superiores. Por otra parte, se hace énfasis en que el estudio de estos temas se enfoque a los métodos de estudio de cada disciplina y se relacione con los avances de la ciencia y la concepción actual de la Biología como ciencia integral, vinculada con los aspectos sociales, históricos, políticos y económicos de nuestro país.

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, permitiendo un mayor control de su aprendizaje.

En el análisis de cada unidad el alumno estudiará los diferentes métodos y técnicas de estudio de investigación empleadas por las distintas disciplinas para abordar los problemas planteados. Esto permitirá que al finalizar el curso el alumno reconozca los elementos comunes de la metodología de investigación biológica y sus variantes de acuerdo con el objeto de estudio. Se familiarizará con la elaboración de protocolos e informes de investigación, y reconocerá su importancia como aspectos formales del trabajo científico.

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 Temas Selectos de Biología tiene finalidades propedéuticas para aquellos alumnos que han optado por una carrera del área Ciencias Biológicas y de la salud. Por ello se abordará el estudio de aspectos modernos y especializados de la Biología, que permitan integrar lo aprendido en otros cursos de Biología, así como adquirir otras bases teóricas, pero principalmente metodológicas necesarias para su ingreso a la licenciatura.

Propósitos:

1. A través del curso el alumno obtendrá los elementos cognoscitivos y metodológicos básicos de algunas áreas de la Biología como la Microbiología, Inmunología, Bioquímica, Ingeniería Genética, Biotecnología y Biodiversidad y entenderá la importancia de la relación ciencia, tecnología y Sociedad. Todo ello le permitirá incorporarse a la carrera elegida con una mejor preparación.
2. Propiciar que el alumno desarrolle su capacidad de indagación a partir del análisis de problemas biológicos, tomando en cuenta la metodología de investigación básica y utilizando los conocimientos adquiridos, lo que contribuirá a desarrollar en él una actitud científica.
3. Fomentar que el alumno desarrolle una actitud seria y responsable frente a las tareas de investigación y reconozca la importancia del trabajo de laboratorio en el quehacer científico.

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 en el estudio de aspectos biológicos especializados vinculados con otras disciplinas del área: Microbiología, Inmunología, Bioquímica, Ingeniería Genética, Biotecnología y Biodiversidad para que con todo ello reconozca la importancia de la Biología, su vinculación con otras ciencias, con los avances científicos y 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 relacionados con las carreras del área.
- 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 un juicio crítico y en una actitud seria y responsable 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 ejercicio y elaboración de ensayos que impliquen el intercambio y la discusión de ideas.
- i) El desarrollar 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.

e) 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) que cursan los alumnos orientados principalmente 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.

Aunque el curso de Temas selectos de Biología tiene un carácter teórico-práctico*, el trabajo extraclase que se encarga a los alumnos determina que curricularmente se considere una materia teórica, lo cual no impide que, en la práctica, su carácter sea principalmente experimental 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.

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 la 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.

El curso de Temas Selectos de Biología, por ser un curso eminentemente propedéutico, está enfocado al conocimiento, comprensión y aplicación de la metodología de investigación básica en el estudio de algunos aspectos biológicos vinculados con otras disciplinas del área y de la sociedad. Esto con el fin de que el alumno se introduzca en el conocimiento de estos temas y desarrolle los criterios, así como las destrezas y habilidades en el manejo de técnicas de laboratorio que le permitirán ir desarrollando una actitud científica que le será de utilidad en sus estudios profesionales. Para lograr lo anterior

* 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.

El alumno deberá plantear e identificar problemas que le permitan ampliar, relacionar e integrar la información obtenida en los distintos cursos de Biología.

Esto lleva a un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado progresivamente en el alumno, basado en la búsqueda, la utilización y el procesamiento de la información en el abordaje de problemas, lo que le permitirá ir construyendo su propio aprendizaje y crear conciencia de la responsabilidad de su preparación.

La organización del contenido de Temas Selectos de Biología intenta reflejar de manera sencilla la estructura propia de cada una de las ciencias biológicas, incluyendo sus diferentes métodos de estudio, pero con la idea de que el alumno en cada unidad perciba, sin embargo, la unidad y totalidad que guardan los fenómenos entre sí.

Las unidades son:

Primera: Metodología de la Investigación en Biología.

Segunda: Introducción a la Microbiología.

Tercera: Introducción a la Inmunología.

Cuarta: Interacción: Bioquímica, Ingeniería Genética y Biotecnología.

Quinta: Métodos de estudio de la Biodiversidad.

En el estudio de cada unidad se buscará que el alumno analice los fenómenos tomando en cuenta las características y las funciones de los seres vivos: autoperpetuación (unidad, diversidad, continuidad, cambio), interacción organismo-medio y biopéresis (capacidad de regulación y respuesta) para que con ello comprenda e integre los conocimientos fundamentales de la Biología, cuyo estudio permitirá una visión amplia y congruente de los procesos vitales.

En la primera unidad, *Metodología de la investigación en Biología*, los alumnos retomarán los conocimientos sobre la metodología de investigación, revisados en el curso de Biología IV, para analizar su aplicación en los estudios biológicos, lo que servirá de base para el desarrollo de las unidades posteriores.

En la segunda unidad, *Introducción a la Microbiología*, los alumnos estudiarán los principales grupos de microorganismos que tienen importancia médica, agrícola, veterinaria, industrial o ecológica, enfocándose a sus métodos de estudio, lo que les permitirá adquirir conocimientos y habilidades importantes para su incorporación a los estudios profesionales, además de que tienen un gran interés formativo debido a su trascendencia científica, social y económica.

En la tercera unidad, *Introducción a la Inmunología*, los alumnos revisarán e integrarán los fundamentos adquiridos en los cursos de Biología IV y Biología V (que conforman las bases de la Inmunología) para entender de manera general el funcionamiento del sistema inmune en el hombre y animales superiores, así como aspectos de su estudio en el laboratorio. La Inmunología además, está en estrecha vinculación con la Genética molecular y constituye uno de los aspectos de la "Biología moderna" de mayor impacto en la vida diaria, por lo que su estudio permitirá a los alumnos integrar la información obtenida y evaluar la importancia de estos procesos y de su estudio en la resolución de problemas de salud en el futuro.

En la cuarta unidad, *Interacción: Bioquímica, Ingeniería Genética y Biotecnología*, los alumnos integrarán los conocimientos sobre bioquímica, adquiridos en los cursos de Biología IV y V, para aplicarlos en el estudio de algunos aspectos de la ingeniería genética y la biotecnología evaluando su importancia en la solución de problemas de salud, agrícolas, industriales, etc. y reconocerán las perspectivas de su utilización en el futuro, como uno de los grandes retos de la Biología moderna.

En la quinta unidad, *Métodos de estudio de la Biodiversidad*, se revisarán algunos métodos que se emplean para conocer la biodiversidad para que los alumnos los apliquen en el estudio de un sistema ecológico que ellos elijan. Asimismo, que analicen los factores que intervienen para su alteración, lo que contribuirá a que los alumnos desarrollen actitudes responsables y propositivas frente a los problemas de biodiversidad de nuestro país.

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 ó 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 adecuarlos a las necesidades del programa.

d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes.

El curso de Temas Selectos de Biología se relaciona directamente con las asignaturas de: Biología IV (antecedente) y Biología V (paralela), en las cuales se estudian los conceptos y problemas biológicos que proporcionan al estudiante los conocimientos y habilidades necesarias para abordar los temas de este curso. Como antecedentes tiene las asignaturas de 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 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.

Primera Unidad: Metodología de la investigación en Biología.

En esta unidad se reforzarán y aplicarán los conocimientos que los alumnos poseen respecto de los elementos de la metodología de investigación en Biología y se analizarán las características de un laboratorio de Biología, para que sirvan de base al resto de las unidades.

Segunda Unidad: Introducción a la Microbiología.

Se estudiará el descubrimiento de los microorganismos, su ubicación taxonómica y su importancia. Los métodos y técnicas de estudio de la Microbiología.

Tercera Unidad: Introducción a la Inmunología.

En esta unidad se analizará el objeto de estudio de la inmunología: los órganos linfoides, los antígenos, los inmunógenos, la respuesta inmune, los métodos de estudio de la reacción antígeno-anticuerpo, la diferencia entre inmunidad y resistencia y se abordarán problemas de la inmunología.

Cuarta Unidad: Interacción: Bioquímica, Ingeniería Genética y Biotecnología.

Se estudiarán las bases bioquímicas de la ingeniería genética y la biotecnología, se revisaran generalidades de cada una, pero principalmente su aplicación a problemas relacionados con el avance científico y el desarrollo de la sociedad. Se analizarán aspectos bioéticos.

Quinta Unidad: Métodos de estudio de la Biodiversidad.

Se analizará qué es la Biodiversidad, factores que la determinan, sus métodos y técnicas de estudio, la Biodiversidad en los ecosistemas acuáticos y terrestres y la Biodiversidad de nuestro país.

3. CONTENIDO DEL PROGRAMA

a) Primera Unidad: Metodología de la investigación en Biología.

b) Propósitos:

Que el alumno retorne y amplíe su conocimiento y manejo de la metodología de investigación para que adquiera habilidades y actitudes propias del quehacer científico y las aplique en el desarrollo de las siguientes unidades•

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
10	<p>Metodología de Investigación en Biología:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planteamiento de problemas. • elaboración del marco teórico. • formulación de hipótesis. • diseño de la investigación. <p>análisis, síntesis y confrontación. informe de una investigación.</p>	<p>Se analizará el procedimiento seguido en una investigación científica, desde su planeación, ejecución, hasta la formulación de nuevos problemas a investigar, con el fin de que el alumno comprenda que es un proceso continuo, no lineal y vaya adquiriendo habilidades que le permitan enfrentarse a problemas sencillos de investigación.</p> <p>En Biología IV se introduce al alumno en el estudio de estos temas, por lo que cuenta con los antecedentes que permitirán su análisis con mayor profundidad.</p>	<p>En equipos, los alumnos revisarán artículos de revistas científicas sobre los temas del programa, analizando su estructura para que comprendan la metodología que se sigue en una investigación científica. En una sesión grupal señalarán similitudes y diferencias que existen en la metodología de investigación en las diferentes disciplinas biológicas.</p> <p>Se propone la resolución de ejercicios o elaboración de prácticas de laboratorio, para que el alumno se ejercite en el manejo de la metodología de investigación. Se propone realicen un protocolo de investigación.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22.
	<p>Laboratorio de Biología: instalaciones. material, aparatos e instrumentos. microscopio (uso y manejo).</p> <ul style="list-style-type: none"> • medidas de seguridad• 	<p>Se revisarán las características de un laboratorio de biología, principales materiales e instrumentos empleados en el mismo. En particular se estudiarán los tipos de microscopios (fotónico, estereoscópico, electrónico) destacando su adecuado uso y manejo, así como las características e importancia de cada uno. Se mencionarán las principales medidas</p>	<p>En una o varias sesiones prácticas se revisará la organización de un laboratorio de Biología, destacando la importancia de un adecuado manejo del material, las sustancias y equipos a emplear durante el curso. Los alumnos analizarán en grupo cuales son las principales medidas de seguridad que deben de tomarse en cuenta en el trabajo dentro del laboratorio.</p>	6, 13, 21.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
		le seguridad del trabajo experimental, para que con todo lo anterior se fomente en los alumnos una actitud responsable en las actividades que realicen.	Previa investigación bibliográfica se realizarán en una sesión grupal las características e importancia de cada uno de los microscopios (fotónico, estereoscópico, de contraste de fases y electrónico). Se realizará una práctica para que el alumno se ejercite en el manejo del microscopio.	

c) Bibliografía:

Básica.

1. *Baker, A. J., *Biología e investigación científica*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1978
 2. Bunge, M., *La ciencia, su método y su filosofía*. México, Siglo XXI, 1975.
 3. *CNEB., *Biología, interacción de experimentos e ideas*. México, Limusa, 1974.
 4. De Gortari, E., *El método de las ciencias, nociones elementales*. México, Grijalbo, 1979.
 5. Escamilla, G., *Manual de metodología y técnicas bibliográficas*. México, UNAM, 1988.
 5. *Gaviño, G. et al., *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. México, Limusa, 1984.
 7. Méndez, I. et al., *El protocolo de investigación*. Trillas, México. 1990.
 8. Rivera, M. M., *La comprobación científica*. Trillas, México, 1990.
 9. *Rosas, L. y Riveros, H., *Iniciación al método científico experimental*. Trillas, México, 1987.
 - 10.*Tamayo, M., *Metodología formal de la investigación científica*. México, Limusa, 1979.
 - 11.Tamayo, M., *El proceso de la investigación científica*. México, Limusa, 1993.
- * Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información

Complementaria.

12. Arana, F., *Método experimental para principiantes*. México, McGraw-Hill, 1990.
13. BSCS., *Ciencias biológicas de las moléculas del hombre*. Venezuela, CECSA, 1973.
14. Bernal, J. D., *La ciencia en la historia*. México, UNAM, 1959
15. Bernal, J. D., *La ciencia en nuestro tiempo*. México, Nueva Imagen, 1979.
16. Butterfield, H., *Los orígenes de la ciencia moderna*. México, CONACyT, 1981.
17. Chalmers, A. F., *¿Qué es esa cosa llamada Ciencia?*. México, Siglo XXI, 1991
18. Hempel, C. G., *Los orígenes de la ciencia natural*. México, Alianza, 1978.
19. Kruijff, P., *Cazadores de microbios*. México, Época, 1980.
20. Llera, D. E., *Temas para un futuro biólogo*. México, UNAM, 1980.
21. Lima, S., Gama, M. y Can'asco, Y., *Temas Selectos de Biología*. México, Herrero, 1985.

22. Márquez, M., *Probabilidad y estadística para ciencias químico-biológicas*. México, McGraw-Hill, 1990.
23. Olea, E. P. y Sánchez del Campo, F. L., *Manual de técnicas de investigación documental para la enseñanza media*. México, Esfinge, 1981.
24. Pérez, T. R., *¿Cómo acercarse a la ciencia?*. México, Limusa, 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.

a) **Segunda Unidad:** Introducción a la Microbiología.

b) Propósitos:

Que el alumno a partir del planteamiento de problemas microbiológicos, conozca los principales grupos de microorganismos, estudio y su importancia científica, económica y social • algunas técnicas para su

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)
20	Introducción a la unidad: • la Microbiología y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad.	Durante el desarrollo de esta unidad los alumnos estudiarán aspectos microbiológicos que permitirán entender su importancia y relación con los problemas científicos y sociales, y con los avances tecnológicos.	En una actividad grupal se trabaja trabaja problemas de microbiología para que los alumnos comprendan la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad para el estudio y solución de los mismos. Por ejemplo, papel de los microorganismos en los ecosistemas, la industria y la salud, revisión de casos particulares como el cólera, dengue, SIDA, etc. Se sugiere que los alumnos planteen un proyecto de investigación sencillo que incluya marco teórico, planteamiento del problema y diseño de la investigación. Con asesoría del profesor realizarán tanto el proyecto como la investigación a lo largo de toda la unidad y al final presentarán sus resultados al grupo mediante la elaboración de un informe.
	Descubrimiento de los microorganismos.	Se estudiarán los eventos históricos que se relacionan con el descubrimiento de los microorganismos, considerando los conocimientos y avances tecnológicos de cada momento. Se analizarán los principales problemas que sirvieron de punto de partida para dichos descubrimientos, con el fin de que el alumno comprenda la vinculación de la ciencia, la tecnología y la sociedad.	Los alumnos a partir de la lectura de algún artículo o libro, revisarán los eventos históricos asociados al descubrimiento de los microorganismos. Tratarán de detectar los problemas sociales, económicos o científicos que llevaron a su investigación, los métodos de estudio empleados, así como los avances tecnológicos de cada momento. Elaborarán un ensayo y lo presentarán ante el grupo para su discusión.

2,3,4,9,11,
12, 16, 20.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
	<p>Los microorganismos y su ubicación taxonómica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reino Monera. • reino Protista. • reino Fungí. • virus: un caso especial. 	<p>Se repasarán las características de los reinos y grandes grupos taxonómicos a los que pertenecen los microorganismos. Se estudiarán las características generales de cada grupo y sus principales técnicas de identificación y estudio.</p> <p>Se revisará el caso de los virus como formas acelulares.</p>	<p>El grupo se divide en equipos y cada uno elige un grupo de microorganismos diferente. Los alumnos revisarán en la bibliografía la ubicación taxonómica, características del grupo que eligieron y principales técnicas de identificación y estudio. Elaborarán modelos y esquemas para presentar esta información frente al grupo y diseñarán una o varias prácticas de laboratorio.</p>	<p>1,5,6,7,8, 10, 12, 13, 18.</p>
	<p>Importancia de los microorganismos:</p> <p>a) Los microorganismos y su papel en los ecosistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> . actividad geoquímica. . ciclos de la materia. . simbiosis. <p>b) Importancia médica de los microorganismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . principales enfermedades y grupos. patógenos asociados. . modos de transmisión. . higiene y prevención. <p>c) Aprovechamiento de los microorganismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . industria. . antibióticos y vacunas• • control de plagas• . control de la contaminación. 	<p>Se analizará la importancia de los microorganismos desde el punto de vista ecológico, médico, industrial, económico y científico, de tal modo que los alumnos reconozcan en la microbiología una rama de la Biología de gran trascendencia e influencia en su vida cotidiana y profesional•</p> <p>Se mencionará la importancia de conocer estos aspectos para mejorar la calidad de vida de la sociedad•</p>	<p>Se sugiere que cada equipo revise la importancia del grupo elegido y haga mención de esto en su trabajo y en la exposición frente al grupo.</p> <p>Mediante consulta bibliográfica, análisis de videos, etc., que los alumnos planteen algunos problemas microbiológicos asociados con la vida cotidiana y los relacionen con las diferentes carreras profesionales del área, así como con lo estudiado en esta unidad•</p> <p>En un ejercicio en clase analizar la importancia y aplicación de estos conocimientos para mejorar la calidad de vida de la sociedad</p>	<p>3,4,5,6, 11, 14, 15, 16, 20.</p>
	<p>Métodos y técnicas de estudio en Microbiología:</p> <ul style="list-style-type: none"> • técnicas de fijación y tinción. 	<p>Se estudiarán algunos de los principales métodos y técnicas de estudio de microbiología con el fin de que el alumno</p>	<p>A partir del planteamiento de problemas concretos por parte de los alumnos, se realizarán en el laboratorio prácticas que</p>	<p>3, 12, 16, 17, 18, 19, 21.</p>

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCION DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
	<ul style="list-style-type: none"> esterilización. medios de cultivo. elaboración de preparaciones y montaje. 	<p>las conozca, desarrolle habilidades en el manejo de dichas técnicas y adquiera una disciplina de trabajo importante en su formación.</p>	<p>permitan revisar algunos de los métodos y técnicas microbiológicas más empleadas. 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>Se recomienda la realización de investigaciones sobre el cultivo e identificación de microorganismos del suelo, aire, agua y alimentos, en proyectos multidisciplinarios con los colegios de Anatomía, Química y Matemáticas en los Laboratorios de Creatividad y LACE.</p>	

c) Bibliografía:

Básica.

1. Acton, C. et al., *Virología*. México, Interamericana, 1977.
2. Bock, W. J., *Parasitología médica*. México, Interamericana, 1984.
3. Burrows, W., *Tratado de microbiología*. México, Interamericana, 1983.
- 4.* Jawetz, E., *Microbiología médica*. México, Manual Moderno, 1983.
5. Kimball, J., *Biología cehdar*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1983.
- 6.* Myrvik, K. et al., *Bacteriología y micología médicas*. México, Interamericana, 1977.
7. Oram, R., Hummer, P. y Smoot, R., *Biología*. México, CECOSA, 1991.
- 8.* Otto, J., Towle, A., Madnick, M., *Biología moderna*. México, Nueva editorial Interamericana, 1982.
9. Palleroni, N., *Principios generales de microbiología*. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Washington, D.C., OEA, 1970
- 10.* Sherman, I. y Sherman, V., *Biologíaaperspectiva humana*. México, McGraw-Hill, 1987.
11. Smith, J., *Introducción a laparasitología animal*. México, Continental, 1983.
12. Tay, J., *Microbiología y parasitología médicas*. México, Francisco Méndez Cervantes, 1993.
13. Villee, C. A., *Biología*. México, McGraw-Hill, Interamericana, 1992.

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

Complementaria.

14. Bock, W. J., *Parasitología médica*. México, Interamericana, 1984.
15. Brown, W. D. H., *Parasitología clínica*. México, Interamericana, 1985.
16. Bryan, A. H., *Bacteriología*. México, Continental, 1983.
17. Casartell, J. D., *Microscopía teórico-práctica*. España, Urmo, 1968.
18. Gaviño, J. G. et al., *Técnicas selectas de laboratorio y de campo*. México, Limusa, 1994.
19. King, M., *Técnicas de laboratorio para el médico*. México, PAX, 1985.
20. Kruif, p., *Cazadores de microbios*. México, Época, 1980.
21. Rippon, W. J., *Tratado de micología médica*. México, Interamericana-McGraw.Hiil, 1990.

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.

REVISTA MEXICANA DE PATOLOGÍA CLÍNICA.

INFECTOLOGÍA.

VETERINARIA MÉXICO.

SALUD PÚBLICA DE MÉXICO.

REVISTA LATINOAMERICANA DE MICROBIOLOGÍA.

a) **Tercera Unidad:** Introducción a la Inmunología.

b) Propósitos:

Que el alumno comprenda los mecanismos de defensa que desarrollan los seres vivos ante la presencia de un antígeno y de manera general como funciona el sistema inmunológico, para que reconozca su importancia biológica y su aplicación en el mejoramiento de su calidad de vida y de los demás•

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
20	Introducción a la unidad: • la Inmunología y su relación con la ciencia, la tecnología y la sociedad•	Durante el desarrollo de esta unidad lo., alumnos estudiarán de manera general los aspectos inmunológicos que les permitirán entender su importancia y relación con los problemas científicos y sociales y con los avances tecnológicos.	Se sugiere que en una actividad grupal se identifiquen problemas de inmunología para que los alumnos reconozcan la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad en el estudio y solución de los mismos. Por ejemplo: ¿Cómo responde un organismo a un agente extraño? ¿Qué es el SIDA? ¿Qué son las alergias? ¿Qué es la resistencia natural? ¿Qué es una vacuna? etc. Se sugiere que los alumnos realicen una investigación sencilla sobre algún problema inmunológico durante toda la unidad. Para ello, elaborarán su marco teórico y el diseño de su investigación, la llevarán al cabo y presentarán al final de la unidad un informe en donde analizarán e interpretaran sns resultados.	
	Inmunología: • objeto de estudio. • desarrollo histórico.	Se revisará el objeto de estudio de la inmunología, así como los aspectos más importantes de su desarrollo Ifistórico planteando los problemas que dieron origen a su integración como ciencia.	Que los alumnos revisen en la bibliografía los eventos históricos asociados con el desarrollo de la inmunología y los discutan en grupo con guía del profesor. Que analicen los retos actuales de esta disciplina.	1,2,8.
	Órganos linfoides.	Se revisarán los principales mecanismos de reacción inmunológica para lo cual se estudiarán los diferentes componentes del sistema inmune y su funcionamiento integral.	Que los alumnos planteen problemas inmunoiógicos, reconozcan los conocimientos requeridos para la resolución de los mismos y planteen un protocolo de investigación sencillo•	2,3,4,5,6,9•
	Antígenos, inmunógenos, inmunogenicidad.			

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
Respuesta inmune: •humoral y celular•	Se analizarán los diferentes niveles de respuesta inmune y su importancia en el mantenimiento de la vida.	Que por medio de la elaboración de modelos, expliquen el funcionamiento de los diferentes tipos de respuestas que hay.	2, 7, 8, 9, 11.	
Reacción antígeno-anticuerpo: • métodos y técnicas de estudio y detección.	A partir del análisis molecular de la respuesta inmune, se procederá al estudio de los principales métodos y técnicas de detección y su posible aplicación en el diagnóstico de enfermedades.	Se propone apoyar los temas con la realización de prácticas de laboratorio, por ejemplo: la elaboración de preparaciones de la sangre para observar diferentes tipos de células, métodos de identificación de tipos sanguíneos, detección de la presencia de anticuerpos, 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. Se sugiere que los alumnos visiten laboratorios clínicos y hospitales para que investiguen cuáles son los métodos de diagnóstico más usados y elaboren un reporte de su visita. Se recomienda la extensión del tema sobre reacción antígeno- anticuerpo con una investigación en los Laboratorios de Creatividad y LACE en colaboración con el colegio de Anatomía.	
Inmunidad y resistencia: • resistencia natural• • inmunidad adquirida•	Se diferenciará entre resistencia natural e inmunidad adquirida, con el fin de que los alumnos comprendan los mecanismos de acción que pueden combatir las alteraciones provocadas por algún agente externo.	Los alumnos revisarán ejemplos de resistencia natural e inmunidad adquirida y mencionarán las diferencias. Con guía del profesor se estudiará qué son las vacunas y en qué se basan sus mecanismos de acción, evaluando su importancia médica y social.	7, 8, 9.	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDACTICAS (actividades de aprendizaje)
	Problemas de Inmunología: • hipersensibilidad (reacción anafiláctica, alergias, asma). autoinmunidad. inmunotolerancia. trasplantes. • infecciones e inmunidad.	Se abordarán algunos problemas de inmunología de actualidad, para que los alumnos analicen los agentes causales y los métodos de lucha frente a enfermedades del sistema inmune, con el fin de que los conozcan, los apliquen y se fomente en ellos una actitud analítica, crítica y responsable frente a ellos y su salud.	Los alumnos formarán equipos y cada uno elegirá un problema de inmunología actual a estudiar. Desarrollarán un trabajo, para lo cual buscarán bibliografía y visitarán centros de salud o de investigación y lo presentarán frente al grupo a manera de seminario. Se analizarán los aspectos éticos y sociales de cada problema. Con guía del profesor se sugiere, mediante algún ejercicio o dinámica de grupo, analizar de qué manera lo aprendido en esta unidad puede ser aplicado a su vida cotidiana para contribuir a mejorar su calidad de vida.

c) Bibliografía:

Básica•

1. *Barrett, T. J., *Inmunología. Introducción a la inmunología y a la inmunobiología* México, Interamericana, 1985.
 2. Curtís, H., *Biología*. México, Médica-Panamericana, 1983.
 3. *Fried, G. D., *Biología*. México, McGrawHill, 1990.
 4. *Kimball, J., *Biología*. México, Addison-Weslwy Iberoamericana, 1986.
 5. *Overmire, T. G., *Biología*. México, Limusa, 1986.
 6. Peña, A., (compilador). *La Biología contemporánea*. México, UNAM, 1983.
 7. Sell, S., *Immunología, Inmunopatología e Inmunidad* México, Harper and Row Latinoamericana, 1981.
 8. Stites, P. D. et al., *Inmunología Básica v Clínica*. México, Manual Moderno, 1983.
- * Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información.

Complementaria•

9. Bellanti, A. J., *Inmunología*. México, Interamericana, 1986.
10. Danieis, V. G.~*SIDA*. México, Manual Moderno, 1988.
11. Sherman, I y Sherman, V., *Biología. perspectiva humana*. México, McGraw-Hill, 1987.

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 Castellano de LA RECHERCHE.
SCIENTIFIC *AMERICAN*.

REVISTA *MEXICANA* DE PATOLOGIA CLINICA.
INFECTOLOGIA.

VETERINARIA MEXICO.

SALUD PUBLICA DE MEXICO.

a) Cuarta Unidad: Interacción: bioquímica, ingeniería genética y biotecnología.

b) **Propósitos:**

Que el alumno conozca el objeto de estudio de la bioquímica, la ingeniería genética y de la biotecnología, sea capaz de explicar la relación que hay entre ellas, así como su importancia y aplicaciones en la industria, la agricultura y la medicina•

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	[-----ESTRATEGIAS DIDACTICAS (actividades de aprendizaje)	
20	Introducción a la unidad: • la bioquímica, e ingeniería genética y su relación con la biotecnología y la sociedad.	"----- Durante el desarrollo de esta unidad, los alumnos estudiarán algunos aspectos de la bioquímica y la biología molecular aplicados a la ingeniería genética y la biotecnología. Se analizará su relación los problemas científicos y sociales.	Se sugiere que en una actividad grupal se identifiquen problemas de bioquímica, ingeniería genética y biotecnología, para la que los alumnos reconozcan la [importancia y utilidad de los contenidos de la unidad para su estudio y solución. Por ejemplo: ¿Por qué las enzimas son necesarias para la vida? ¿Qué es la manipulación génica? ¿Qué es una clonación? ¿En qué procesos biológicos se basa la producción de yogur, vino o cerveza? ¿Cuál es el origen de los desórdenes metabólicos hereditarios? Se sugiere que los alumnos con guía del profesor planteen proyectos de investigación y los desarrollen durante la unidad.	1, 2, 3, 4, 59~ 10, 11,24,26.
	Bases de bioquímica y biología molecular para la Ingeniería genética y la biotecnología: • metabolismo de carbohidratos, Lípidos y proteínas. • dogma central de la biología molecular.	Se retornarán los conocimientos de los cursos de Biología IV y V sobre las moléculas orgánicas que intervienen en las rutas metabólicas y se revisarán las bases de biología molecular, específicamente el dogma central, como antecedentes para la comprensión de la ingeniería genética y la biotecnología.	Los alumnos revisarán en la bibliografía información sobre las biomoléculas que intervienen en las rutas metabólicas y se discutirán en una técnica grupal. Con esta base se analizarán en clase ejemplos concretos sobre estos aspectos como: [metabolismo del colesterol, hipoglucemia, diabetes juvenil, acoplamiento entre	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 29.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
			<p>fotosíntesis y respiración. El profesor explicará el dogma central de la biología molecular y los alumnos elaborarán modelos que muestren los mecanismos de funcionamiento de estos procesos. Esta información se revisará e integrará con la guía del profesor•</p> <p>Apoyar la revisión de estos temas con prácticas de laboratorio sobre procesos metabólicos y sus factores asociados.</p>	
	<p>Ingeniería Genética:</p> <ul style="list-style-type: none"> •enzimas de restricción. •clonación de genes• •sobrepoducción de proteínas y hormonas por técnicas recombinantes: aplicaciones en la industria, la agricultura y la medicina. •aplicación de las metodologías de hibridación y amplificación de ácidos nucleicos hacia el diagnóstico de enfermedades y en la determinación de relaciones filogenéticas. •terapia génica. 	<p>Se analizarán los aspectos más relevantes de la ingeniería genética y sus aplicaciones en la medicina, la agricultura y la industria. Esto con el fin de que los alumnos conozcan los avances más importantes de la ciencia moderna y encuentren su vinculación con la problemática actual científica y social.</p>	<p>Que los alumnos mediante la lectura de artículos, la visita a algún centro de investigación o la conferencia de especialistas distinguan las líneas de investigación y aplicaciones de la ingeniería genética actual y futura•</p> <p>Por equipos y mediante el análisis de algún problema concreto de ingeniería genética se revisarán los métodos y las técnicas empleados en su estudio para después comentarios en una sesión grupal. Realizar algunas prácticas de laboratorio que apoyen el aprendizaje de los temas•</p>	<p>3,5,6,8, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 22, 24, 25, 26, 27.</p>
	<p>Aspectos bioéticos de la ingeniería genética:</p> <ul style="list-style-type: none"> •consejo genético• •clonación de genes• •fecundación in vitro. •trasplante de órganos. 	<p>Se estudiarán y analizarán algunos problemas o investigaciones con implicaciones bioéticas con el fin de que los alumnos desarrollen una actitud analítica, crítica y responsable frente a ellos•</p>	<p>Los alumnos por equipos elegirán un problema o aspecto a estudiar y evaluarán sus ventajas y desventajas, sus implicaciones y harán su valoración desde el punto de vista bioético para presentarlo ante el grupo y discutirlo.</p>	

• HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
	<ul style="list-style-type: none"> • diagnóstico de enfermedades • terapia génica 		<p>Se propone la realización de una mesa redonda para discutir algunos de estos temas y su relación con las necesidades de la sociedad.</p>	
	<p>Biología:</p> <ul style="list-style-type: none"> • microbiología Industrial. • tecnología de la fermentación. • ingeniería enzimática. • usos médicos: antibióticos. • usos agrícolas. 	<p>Se revisarán de manera general los aspectos abordados por la biotecnología, especialmente dirigidos a evaluar sus aplicaciones en la resolución de problemas científicos y sociales; y revisando los principales métodos y técnicas de estudio empleados•</p>	<p>Los alumnos investigarán en la bibliografía o mediante la lectura de algún artículo proporcionado por el profesor, lo que es la biotecnología.</p> <p>Que los alumnos mediante la proyección de algún video, la visita a un centro de investigación, una industria, la lectura de artículos de biotecnología, etc. analicen los diferentes aspectos de estudio y aplicación de la biotecnología.</p> <p>Que los alumnos planteen una investigación sencilla sobre fermentación, producción de yogur, elaboración de alimentos, bebidas, etc. donde apliquen sus conocimientos en la resolución de problemas concretos con el apoyo del laboratorio. Para lo cual elaborarán su marco teórico, plantearán sus hipótesis y su diseño experimental. Realizarán su experimento a lo largo de la unidad y elaborarán un informe que discutirán en grupo.</p> <p>Se recomienda la realización de investigaciones sobre producción de alimentos, bebidas y medicamentos, a partir de la actividad de microorganismos, como parte de proyectos interdisciplinarios con el colegio de Química, en los Laboratorios de Creatividad y LACE.</p>	<p>10, 11, 14, 15, 18, 19, 24, 25, 26, 27.</p>

c) Bibliografía:

Básica.

1. Ayala, F. J. y Kiger, S. A., *Genética Moderna*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1994.

2. Bohinsky, R. C., *Bioquímica*. Addison-Wiley México, Iberoamérica, 1991.
 3. Curtis, H., *Biología*. México, Médica-Panamericana, i 983.
 4. Díaz Zagoya, J. C., *Bioquímica*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1995.
 5. Gardner, E. J., *Principios de Genética*. México, Limusa., Wiley, 1975.
 6. González, P. A., *Biología molecular y ceMar*. Barcelona, Omega, 1994.
 7. *Laguna, J. y Piña, E., *Bioquímica*. México, 3a. ed., La Prensa Médica Mexicana, 1979.
 8. Overmire, T., *Biología*. México, Limusa Noriega, 1993.
 9. *Peña, A., Arroyo, C., Gómez Puyou, A., Tapia, R. y Villa, S., *Bioquímica*. México, Limusa, 1979.
 10. Quintero, R. R., *Ingeniería bioquímica: teoría y aplicaciones*. México, Alhambra Mexicana, i 981.
 11. * Sherman, I y Sherman, V., *Biología: perspectiva humana*. México, McGraw-Hill, 1987.
 12. Solari, A. J., *Introducción a la genética general y médica*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1995.
 13. Strickberger, M. W., *Genética*. Barcelona, Omega, 1988.
 - 14.* Suzuki, D. T., Griffith, F. y Miller, J. H., *Genética*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1995.
 15. Watson, J. D., *Biología Molecular del gene*. Madrid, Fondo Educativo Interamericano, 1978.
- Se recomienda la consulta de estos libros con la finalidad de lograr unidad de información.

Complementaria.

16. Avers, C. H., *Biología cehdar*. México, Iberoamericana, 1990.
17. Barahona y A., Piñero, D., *Genética: la continuidad de la vida* México, FCE, SEP, CONACyT, 1994. Colección La ciencia desde México.
18. Brawer, O., *Fitogenética aplicada*. México, Limusa, 1973.
19. Castañeda, M., (compilador). *Antología de Biología Molecular*. México, UNAM, 1985.
20. Kimbal, J., *Biología Celular*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.
21. Lehninger, A. H., Nelson, D. L. y Con, M. M., *Prótipios de Biopquímica*. Barcelona, Omega, 1993.
22. Lewin, R., *Genes*. Barcelona, Reverté, 1992.
23. Mertz, E. T., *Bioquímica*. México, Publicaciones cultural, 1992.
24. Monod, J. et al., *Biología Molecular*. México, CONACyT, 1981.
25. Peña, A. (compilador)., *Biología contemporánea*. México, UNAM, 1983.
26. Salamanca, F., *Citogenética humana*. México, Interamericana-McGraw-Hill 1995.
27. Spide, P. L, Rothschild, F. M. y Windor, W. W., *Genética aplicada*. México, UNAM, 1984.
28. Villalobos, P. R., *Genética 3*. México, Trillas, 1988.
29. Voet, D. y Voet, J., *Bioquímica*. Barcelona, Omega, 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 Castellano de LA RECHERCHE.

SCIENTIFIC AMERICAN.

a) **Quinta Unidad:** Métodos de estudio de la biodiversidad.

b) Propósitos:

Que el alumno conozca algunos métodos que se emplean para conocer la biodiversidad y los aplique en el estudio de un sistema ecológico que ellos elijan. Asimismo, que analicen los factores que intervienen para su alteración, lo que contribuirá a que los alumnos desarrollen actitudes responsables y propositivas frente a los problemas de biodiversidad de nuestro país.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDACTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
20	Introducción a la unidad: • el estudio de la biodiversidad y su importancia.	Durante el desarrollo de esta unidad los alumnos revisarán algunos de los métodos empleados en el estudio de la biodiversidad, analizarán la importancia de ésta y los problemas que la afectan.	En una actividad grupal se identificarán problemas de biodiversidad para que los alumnos reconozcan la importancia y la utilidad de los contenidos de la unidad para su estudio y solución.	
	Qué es la biodiversidad y factores que la determinan.	Se analizará que es la biodiversidad y los factores que la determinan con el fin de que los alumnos entiendan su importancia y se fomente en ellos una actitud responsable frente a su conservación.	A partir de la proyección de una película, video o revisión bibliográfica los alumnos analizarán el concepto de biodiversidad y los factores asociados.	2, 7, 12, 14, 16, 17.
	Métodos y técnicas de estudio de la biodiversidad.	Se analizarán los métodos y las técnicas más empleadas en estudios de biodiversidad. Técnicas de colecta, preservación, muestreo, etc.	Los alumnos por equipos seleccionarán un ecosistema terrestre o acuático y planearán y diseñarán una salida de campo para aplicar métodos y técnicas de estudio ecológicas para determinar la biodiversidad y características de un sitio perturbado y uno sano. Además realizarán algunas colectas, elaborarán prensas botánicas y en el laboratorio tratarán de reconocer sus ejemplares con el uso de claves taxonómicas hasta el nivel de familia.	2, 5, 8, 9, 11 •
	Biodiversidad en los ecosistemas acuáticos y terrestres. • factores bióticos y abióticos. • niveles tróficos. • índices y parámetros empleados para evaluar la biodiversidad. • flujo de energía. • relaciones intra e inter poblacionales.	Se revisarán las características y diferencias de un ecosistema terrestre y uno acuático, poniendo énfasis en los factores abióticos y bióticos que los componen, el tipo de relaciones que se establecen y los factores que en cada caso amenazan su equilibrio.	Los alumnos buscarán información sobre la biodiversidad en México y las discutirán en grupo con la guía del profesor. Se sugieren mesas redondas para analizar temas como la pérdida de la biodiversidad y se propongan soluciones •	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11; 14, 18.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
	Biodiversidad de México: • condiciones que favorecen la alta biodiversidad de nuestro país. • factores que la alteran•	Estudiar el caso de la biodiversidad de nuestro país tomando en cuenta su situación geográfica, climática, geológica, etc. comparando con otros sitios, para que los alumnos entiendan la importancia de su estudio y preservación.	Que los alumnos investiguen las condiciones que favorecen la alta biodiversidad de nuestro país y elaboren carteles o maquetas para representada. Llevar al cabo conferencias, visitas guiadas al Jardín Botánico, proyección y discusión de videos.	1,2,9, 13, 15.

c) Bibliografía:

Básica.

1. Bassols, B. A., *Recursos Naturales de México*. México, Nuestro Tiempo, 1991.
- 2.* Curtis, H. y Barnes, N. S., *Biología*. México, Panamericana, 1993.
3. Equihua, Z. M. y Benítez, B. G., *Dinámica de las comunidades ecológicas*. México, Trillas, 1990. Serie: El Universo de la biología.
4. Fragois, L. G., *Relación entre los seres vivos y su ambiente*. México, Trillas. 1989. Serie: El Universo de la Biología.
5. Kimball, J. W., *Biología*. México, Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
- 6.* Miller, G. T., *Ecología y Medio Ambiente*. México, Interamericana, 1994.
- 7.* Odum, E. P., *Ecología: vínculo entre las ciencias naturales y sociales*~ México, Compañía Editorial Continental, 1992.
8. Sherman, Y y Sherman, V., *Biología." perspectiva humana*. México, McGraw-Hill, 1994.
9. Villee, C., Solomon, E., Berg, L. y Martín, D., *Biología*. México, Nueva Editorial Interamericana, 1996.

Complementaria.

10. Gaviño, J. G. et al., *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. México, Limusa, 1994
11. Margulis, L., y Schwartz, K., *Los cinco reinos*. Barcelona, Labor, 1985.
12. Ondarza, R., *El impacto del hombre sobre la tierra*. México, Trillas, 1993.
13. Tamayo, J., *Geografía de México*. México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. 1956.
14. Vázquez, T. G., *Ecología y Formación ambiental*. México, McGraw-Hill, 1993.
15. Vivó, J., *Geografía General de México*• México, FCE.
16. Wallace, R., King, J. L. y Sanders. G. P., *Conducta y Ecología*. México, Trillas, 1992. Serie: Las ciencias de la vida 4.
17. Weisz, P., *La ciencia de la Biología*. Barcelona, Omega, 1969.
18. Yañez-Arancibia, A., *Ecología de la zona costera*. México, AGT Editor, 1986.

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 Castellano de LA RECHERCHE.
SCIENTIFIC AMERICAN.
REVISTA "CIENCIAS" de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Básica:

- Acton, C. et al., *Virología*. México, Interamericana, 1977.
- Ayala, F. J. y Kiger, S.A., *Genética Moderna*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1994.
- Baker, A. J., *Ecología e investigación científica*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1978
- Barrett, T. J., *Inmunología: Introducción a la inmunoquímica y a la inmunobiología* México, Interamericana, 1985.
- Bassols, B. A., *Recursos Naturales de México*. México, Nuestro Tiempo, 1991.
- Bock, W. J., *Parasitología médica*. México, Interamericana, 1984.
- Bohinsky, R. C., *Bioquímica*. Addison-Wiley México, Iberoamérica, 1991.
- Bunge, M., *La ciencia, su método y su filosofía*. México, Siglo XXI, 1975.
- Burrows, W., *Tratado de microbiología*. México, Interamericana, 1983.
- CNEB., *Biología, interacción de experimentos e ideas*. México, Limusa, 1974.
- Curtis, H., *Biología*. México, Médica-Panamericana, 1983.
- Curtis, H. y Barnes, N.S., *Biología*. México, Panamericana, 1993.
- De Gortari, E., *El método de las ciencias, nociones elementales*. México, Grijalbo, 1979.
- Díaz Zagoya, J. C., *Bioquímica*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1995.
- Equihua, Z. M. y Benítez, B. G., *Dinámica de las comunidades ecológicas*. México, Trillas, 1990. Serie: El Universo de la biología.
- Escamilla, G., *Manual de metodología y técnicas bibliográficas*. México, UNAM, 1988.
- Fragois, L. G., *Relación entre los seres vivos y su ambiente*. México, Trillas, 1989. Serie: El Universo de la Biología.
- Fried, G. D., *Biología*. México, McGraw-Hill, 1990.
- Gardner, E. J., *Principios de Genética*. México, Limusa, Wiley, 1975.
- Gaviño, G. et al., *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. México, Limusa, 1984.
- González, P. A., *Biología molecular y celular*. Barcelona, Omega, 1994.
- Jawetz, E., *Microbiología médica*. México, Manual Moderno, 1983.
- Kimball, J., *Biología celular*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1983.
- Kimball, J. W., *Biología*. México, Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
- Laguna, J. y Piña, E., *Bioquímica*. México, 3a. ed., La Prensa Médica Mexicana, 1979.
- Méndez, I. et al., *El protocolo de investigación*. México, Trillas, 1990.
- Miller, G. T., *Ecología y Medio Ambiente*. México, Interamericana, 1994.
- Myrvik, K., et al., *Bacteriología y micología médicas*. México, Interamericana, 1977.
- Odum, E. P., *Ecología: vínculo entre las ciencias naturales y sociales* México, Compañía Editorial Continental, 1992.
- Oram, R., Hummer, P. y Smoot, R., *Biología*. México, CECSA, 1991.
- Orto, J., Towle, A., Madnick, M. *Biología moderna*. México, Nueva editorial Interamericana, 1982.
- Ovennire, T. G., *Biología*. México, Limusa, 1986.
- Palleroni, N., *Principios generales de microbiología*. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Washin~on, D.C., OEA, 1970
- Peña, A. (compilador)., *La Biología contemporánea*. México, UNAM, 1983.
- Peña, A. et al., *Bioquímica*. México, Limusa, 1979.

Quintero, R. R., *Ingeniería bioquímica. teorías y aplicaciones*. México, Alhambra Mexicana, 1981.

Rivera, M. M., *La comprobación científica*. Trillas, México, 1990.

Rosas, L. y Riveros, H., *Iniciación al método científico experimental*. México, Trillas, 1987.

Sell, S., *Inmunología, hmunopatología e Inmunidad*. México, Harper and Row Latinoamericana, 1981.

Sherman, I. y Sherman, V., *Biología perspectiva humana*. México, McGraw-Hill, 1987.

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

Smith, J., *Introducción a la parasitología animal*. México, Continental, 1983.

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

Spiegel, M. R., *Estadística. Serie Schaum*. McGraw-Hill, México, 1986.

Stites, P. D. et al., *h~munología Básica y Clínica*. México, Manual Moderno, 1983.

Strickberger, M. W., *Genética*. Barcelona, Omega, 1988.

Suzuki, D. T., Griflith, F. y Mfiier, J. H., *Genética*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1995.

Tamayo, M., *El proceso de la investigación científica*. México, Limusa, 1993.

Tamayo, M., *Metodología formal de la investigación científica*. México, Limusa, 1979.

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

Ville, C. A., *Biología*. México, McGraw-Hill, Interamericana, 1991.

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

Watson, J. D., *Biología Molecular del gene*. Madrid, Fondo Educativo Interamericano, 1978.

Complementaria:

Arana, F., *Método experimental para prhicipiantes*. México, McGraw-Hill, 1990.

Barahona y A., Piñero, D., *Genética: la conthtuidadde la vida* Colección La ciencia desde México. México, FCE, SEP, CONACyT, 1994.

Bellanti, A. J., *bmmnología*. México, Interamericana, 1986,

BSCS., *Ciencias biológicas de las moléculas del hombre*. Venezuela, CECSA, i 973.

Bernal, J. D., *La ciencia en la historia*. México, UNAM, 1959

Bernal, J. D., *La ciencia en nuestro tiempo*. México, Nueva hnagen, 1979.

Brawer, O., *Fitogenética aplicada*. México, Limusa, 1973.

Brown, W. D. H., *Parasitolo~ía clínica*. México, Interamericana, 1985.

Bryan, A. H., *Bacteriología*. México, Continental, 1983.

Butterfield, H., *Los orígenes de la ciencia moderna*. México, CONACyT, 1981.

Casartell, J. D., *Microscopía teórico-práctica*. España, Unno, 1968.

Castañeda, M. (compilador), *Antología de Biología Molecular*. México, UNAM, 1985.

Clmlmers, A. F., *¿Qué es esa cosa llamada Ciencia?*. México, Siglo XXI, 1991

Daniels, V. G., *SIDA*. México, Manual Moderno, 1988.

Gaviño, J. G. et al., *Técnicas selectas de laboratorio v de campo*. México, Limusa, 1994.

Gaviño, J. G. et al., *Técnicas biológicas selectas de la oratorio y de campo*. México, Limusa, 1994

Hempei, C. G., *Los orígenes de la ciencia natural*. México, Alianza, 1978.

Kimbai, J., *Biología Celular*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.

- King, M., *Técnicas de laboratorio para el médico*. México, PAX, 1985.
- Kruif, P., *Cazadores de microbios*. México, Epoca, 1980.
- Lehninger, A. H., Nelson, D. L. y Con, M. M., *Principios de Biopquímica*. Barcelona, Omega, 1993.
- Lewin, R., *Genes*. Barcelona, Reverté, 1992.
- Lima, S., Gama, M. y Carrasco, Y., *Temas Selectos de Biología*. México, Herrero, 1985.
- Liera, D. E. *Temas para un futuro biólogo*. México, UNAM, 1980.
- Margulis, L., y Schwartz, K., *Los cinco reinos*. Barcelona, Labor, 1985.
- Márquez, M., *Probabilidad y estadística para ciencias químico-biológicas*. México, McGraw-Hill, 1990.
- Mertz, E. T., *Bioquímica*. México, Publicaciones cultural, 1992.
- Monod, J. et al., *Biología Molecular*. México, CONACYT, 1981.
- Olea, E. P. y Sánchez del Campo, F. L., *Manual de técnicas de investigación documental para la enseñanza media*. Esfinge, México. 1981.
- Ondarza, R., *El impacto del hombre sobre la tierra*. México, Trillas, 1993.
- Peña, A. (compilador), *Biología contemporánea*. México, UNAM, 1983.
- Pérez, T. R., *¿Cómo acercarse a la ciencia?*. México, Limusa, 1989.
- Rippon, W. J., *Tratado de micología médica*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1990.
- Salamanca, F., *Citogenética humana*. México, Interamericana-McGraw-Hill, 1995.
- Sherman, I y Sherman, V., *Biología: perspectiva humana*. México, McGraw-Hill, 1987.
- Spide, P. L., Rothschild, F. M. y Windor, W. W., *Genética aplicada*. México, UNAM, 1984.
- Tamayo, J., *Geografía de México*. México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. 1956.
- Vázquez, T. G., *Ecología y Formación ambiental*. México, McGraw-Hill, 1993.
- Villalobos, P. R., *Genética 3*, México, Trillas, 1988.
- Vivó, J., *Geografía General de México*. México, FCE.
- Voet, D. y Voet, J., *Bioquímica*. Barcelona, Omega, 1992.
- Wallace, R., King, J. L. y Sanders, G. P., *Conducta y Ecología*. México, Trillas, 1992. Serie: Las ciencias de la vida 4.
- Weisz, P., *La ciencia de la Biología*. Barcelona, Omega, 1969.
- Yañez-Arancibia, A., *Ecología de la zona costera*. México, AGT Editor, 1986.

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.

REVISTA MEXICANA DE PATOLOGIA CLINICA.

INFECTOLOGIA.

VETERINARIA MEXICO.

SALUD PUBLICA DE MEXICO.

5. 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 a la resolución 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 práctica).
- c) trabajo de investigación (bibliográfico, experimental o de campo).
- d) tareas y ejercicios en clase.

b) **Carácter de la actividad.**

- a) exámenes teórico-prácticos: 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 e 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 práctica.
- c) trabajo de investigación: permanentemente durante la unidades 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 %

6. PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

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

- conozca los elementos cognoscitivos y metodológicos básicos de algunas áreas de la Biología como la Microbiología, Inmunología, Bioquímica, Ingeniería genética, Biotecnología y Biodiversidad y con ello complete la formación biológica que requiere para su ingreso a una carrera profesional del área de Ciencias Biológicas y de la Salud.
- desarrolle su capacidad de indagación a partir del análisis de problemas biológicos y aplique las reglas básicas de la investigación científica.
- defina mejor sus intereses profesionales.

aplique los conocimientos adquiridos a lo largo del curso en prácticas cotidianas para mejorar su calidad de vida y la de los demás.

7. 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 (EPA) 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.