



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional Preparatoria

Plan de estudios 1996



Programa
Biología IV

Clave 1502	Semestre / Año 5° año	Créditos 14	Área	Ciencias Naturales	
			Campo de conocimiento		
			Etapa		Profundización
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T () P () T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo () Obligatorio de elección () Optativo de elección ()			Horas 120	
			Semana	Semestre / Año	
			Teóricas	3	Teóricas 90
			Prácticas	1	Prácticas 30
			Total	4	Total 120

Seriación	
Ninguna ()	
Obligatoria (X)	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	Biología V Temas Selectos de Biología
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Aprobado por el H. Consejo Técnico el 17 de mayo de 2017.

I. Presentación

La asignatura de Biología IV se propone contribuir a la formación del pensamiento científico y de una cultura biológica en el alumno. Ello implica el conocimiento de los métodos empleados para la investigación en esta disciplina, así como el desarrollo de habilidades de indagación.

El desarrollo de la biología se ha orientado hacia la atención a temas de gran importancia como la salud, la alimentación, los recursos energéticos, la conservación del medio ambiente y las tecnologías, así como otros aspectos que influyen en la calidad de vida del ser humano. Con este fin, en el ámbito de la enseñanza, se persigue aportar al alumno las bases metodológicas para desarrollar un pensamiento científico y una cultura para la toma de decisiones informadas, así como para respaldar sus acciones de manera crítica y responsable.

Para la conformación de tal cultura científica se propone una enseñanza de la biología promotora del aprendizaje situado, mismo que enfatiza el vínculo entre el conocimiento científico y la vida del ciudadano. Ello implica que los criterios de selección de los contenidos consideren la pertinencia, la utilidad y la significación social y personal de los mismos, así como la proximidad con los intereses de los alumnos, la capacidad de fomentar actitudes propias del trabajo científico y una disposición apropiada para participar en la atención de los problemas actuales de su entorno. En este sentido, se pretende superar una enseñanza meramente descriptiva, aislada y no significativa que genera aprendizajes inertes.

La biología del siglo XXI es una ciencia dinámica que emplea técnicas sofisticadas de otras disciplinas; por ejemplo, de la informática, para secuenciar el DNA y determinar la estructura de las proteínas; de las matemáticas y la física, para analizar los ecosistemas o para entender el comportamiento de las pandemias; de la química, para comprender la composición y las funciones moleculares y bioquímicas de las células y de los organismos; del derecho, para contribuir al establecimiento de la normatividad para la explotación de los recursos naturales, entre otras. En este panorama, el enfoque del programa enfatiza la colaboración con otras asignaturas, principalmente Química III, Física III, Geografía, Matemáticas IV y Etimologías, con base en tres ejes para problematizar: “Los seres vivos y el cambio climático”, “Pérdida de la biodiversidad, una problemática en México y el mundo” y “La investigación biológica y sus aportaciones para la comprensión de alteraciones en los procesos celulares”. De este modo, el programa asume una concepción amplia de la biología, que incluye la metodología de la investigación, así como los ejes conductores de esta disciplina: la biología celular, la genética, la ecología y la evolución. El tratamiento de éstos considera los problemas relevantes que afectan a la sociedad actual y futura, entre ellos: el efecto del cambio climático en los procesos biológicos, los problemas ambientales relacionados con el cambio en los patrones de precipitación, la biopiratería, la disminución de recursos naturales disponibles y las aportaciones de la investigación celular para entender la alteración de los procesos metabólicos y genéticos.

Los ejes para problematizar y los contenidos relacionados con éstos podrán tratarse en el orden aquí sugerido o en la secuencia que el profesor considere

pertinente, de acuerdo con las características de cada grupo, ya que incluyen temas relacionados entre sí y cualquiera de ellos sirve de base para los subsecuentes. La metodología de la investigación se abordará en todas las unidades de manera progresiva, por lo cual habrán de desarrollarse actividades de laboratorio a lo largo del curso.

La asignatura contribuye al perfil de egreso del bachiller por cuanto persigue dotarlo de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales requeridos para desarrollar una cultura científica, particularmente biológica que le permita transformar su visión del entorno. Asimismo, mediante las estrategias sugeridas para el desarrollo del aprendizaje, el alumno adquiere las habilidades para la lectoescritura, la búsqueda de información, el desarrollo de la observación, la propuesta de soluciones a problemas, la interpretación de datos, la capacidad de establecer inferencias y predicciones, entre otras. Lo anterior posibilitará el egreso de alumnos poseedores de las habilidades que le den la capacidad de analizar y comprender los problemas biológicos de su entorno natural y social, a nivel local y global, mediante el aprendizaje independiente y a lo largo de la vida.

II. Objetivo general

El alumno desarrollará una cultura biológica general a través de la investigación y el análisis de problemas actuales, como el impacto del calentamiento global en los seres vivos, la pérdida de la biodiversidad, y las aportaciones de la investigación biológica para la comprensión de alteraciones en los procesos celulares, por medio de la lectura y escritura de textos, el uso de diferentes tecnologías digitales aplicadas en el proceso de aprendizaje, y el desarrollo de habilidades para el trabajo de laboratorio, que le permitan valorar la importancia de los conocimientos biológicos y tener actitudes críticas, reflexivas y propositivas ante su entorno natural y social.

III. Unidades y número de horas

Unidad 1. Los seres vivos y el cambio climático

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

Unidad 2. Pérdida de la biodiversidad, una problemática en México y el mundo

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

Unidad 3. La investigación biológica y sus aportaciones para la comprensión de alteraciones en los procesos celulares

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

IV. Descripción por unidad

Unidad 1: Los seres vivos y el cambio climático

Objetivos específicos

El alumno:

- Investigará los conceptos básicos de ecología para comprender las causas y efectos del cambio climático, mediante la lectura de material bibliográfico, hemerográfico y en línea.
- Analizará aspectos claves en la problemática del cambio climático para la toma de decisiones y la propuesta de acciones ambientales con base en la comprensión de información básica.
- Explicará la importancia de un cambio en el estilo de vida para desarrollar valores de respeto y responsabilidad con el resto de los seres vivos y el ambiente, a través de la promoción de acciones positivas que incluyan el uso racional de los recursos naturales.

Contenidos conceptuales

- 1.1 El cambio climático y su relación con problemas ambientales: incremento de temperatura, lluvias intensas, sequías, ondas de calor, disminución de glaciares y de la cubierta de nieve, cambio en la salinidad y pH de los océanos, incremento en el número de huracanes
- 1.2 Calentamiento global: gases de efecto invernadero, efecto invernadero, la fotosíntesis como proceso captador de CO₂
- 1.3 México ante el cambio climático: acciones gubernamentales de mitigación y adaptación
- 1.4 Sustentabilidad y servicios ecosistémicos: de abastecimiento, de regulación, apoyo y culturales
- 1.5 Estructura y función de los ecosistemas
- 1.6 Tipos de ecosistemas
- 1.7 Ciclos biogeoquímicos: carbono, nitrógeno, fósforo y azufre
- 1.8 Aportaciones de otras ciencias para el estudio del cambio climático: química, física, geografía, matemáticas, informática, etc.
- 1.9 Metodología de la Investigación

Contenidos procedimentales

- 1.10 Análisis de problemas ambientales a través de la lectura de artículos y noticias, en grupos colaborativos, para su posterior discusión y propuesta de posibles soluciones
- 1.11 Identificación de la problemática de las grandes ciudades, como por ejemplo el efecto invernadero y sus consecuencias, así como las acciones individuales y colectivas que lo mitigan
- 1.12 Estudio de casos acerca de la problemática mencionada para deducir y comprender la importancia de la estructura y función de los ecosistemas
- 1.13 Registro y análisis de datos en tablas y gráficas para realizar un diagnóstico, por ejemplo, de la producción de gases de efecto invernadero
- 1.14 Investigación acerca del impacto ambiental del cambio climático en México, para proponer alternativas factibles de mitigación y adaptación

- 1.15 Diseño y explicación de una estrategia para aplicar los conceptos revisados, enfocados a la conservación del ambiente
- 1.16 Desempeño de actividades de laboratorio que atiendan problemas ambientales y que propicien la elaboración de hipótesis, el desarrollo experimental y el análisis de resultados

Contenidos actitudinales

- 1.17 Valoración del respeto y la responsabilidad hacia todos los seres vivos y el ambiente
- 1.18 Reconocimiento de la importancia de la toma de decisiones ambientales a partir del análisis de conceptos básicos de ecología
- 1.19 Desarrollo de una conciencia sobre la importancia de la biología y su relación con otras ciencias

Unidad 2. Pérdida de la biodiversidad, una problemática en México y el mundo

Objetivos específicos

El alumno:

- Analizará las causas de la pérdida de biodiversidad en México y el planeta, a través del análisis de lecturas y gráficas, así como del estudio de casos, utilizando las tecnologías de la información y comunicación para entender las repercusiones ambientales de esta problemática.
- Reflexionará sobre las posibles soluciones al problema de la pérdida de la biodiversidad a través del análisis de casos concretos para que valore la importancia de su conservación.

Contenidos conceptuales

- 2.1 México y el mundo ante la pérdida de la biodiversidad
- 2.2 México, país Megadiverso
- 2.3 Problemas asociados a la disminución de la biodiversidad: pérdida del hábitat, especies invasoras, sobreexplotación, contaminación y cambio climático
- 2.4 La evolución como generadora de la biodiversidad:
 - a. mecanismos de la evolución: selección natural, deriva génica, mutación y migración
 - b. procesos de especiación: alopátrica y simpátrica
- 2.5 Factores que determinan la diversidad biológica: clima, humedad, temperatura, altitud y latitud, salinidad del agua, cantidad de luz solar, tipo de suelo y relieve
- 2.6 Concepto y niveles de diversidad biológica: genética, ecológica y de especies
- 2.7 Endemismos mexicanos: causas, distribución e importancia
- 2.8 Bioprospección: definición y ejemplos en México
- 2.9 Biopiratería: concepto y ejemplos de biopiratería con especies mexicanas
- 2.10 El papel del hombre ante la pérdida de biodiversidad

Contenidos procedimentales

- 2.11 Elaboración de organizadores gráficos sobre algunos de los mecanismos evolutivos generadores de diversidad biológica, para su descripción e interpretación
- 2.12 Análisis de las causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad en México y el mundo a través de la lectura y escritura de textos e interpretación de gráficas y estadísticas, empleando tecnologías de la información y comunicación
- 2.13 Análisis de casos sobre bioprospección y biopiratería
- 2.14 Argumentación objetiva y exposición de posibles soluciones de aplicación individual y colectiva, ante la pérdida de la biodiversidad en México y el mundo
- 2.15 Desarrollo de actividades de laboratorio orientadas al estudio de los aspectos relacionados con la generación y pérdida de la biodiversidad y que propicien la elaboración de hipótesis, el desarrollo experimental y el análisis de resultados

Contenidos actitudinales

- 2.16 Valoración del papel de los procesos evolutivos en el origen de la biodiversidad
- 2.17 Reflexión acerca de la importancia del manejo y conservación de la biodiversidad en México y el mundo
- 2.18 Valoración sobre la responsabilidad ética del hombre ante las demás especies
- 2.19 Valoración del papel de la biología en el trabajo multidisciplinario ante la pérdida de la biodiversidad

Unidad 3. La investigación biológica y sus aportaciones para la comprensión de alteraciones en los procesos celulares

Objetivos específicos

El alumno:

- Explicará la organización y funciones celulares como base para entender algunas alteraciones metabólicas, fisiológicas y genéticas.
- Explicará alteraciones en el metabolismo de la célula, mediante el análisis de ejemplos concretos como la diabetes, el cáncer y las miopatías mitocondriales, para responder a interrogantes sobre su origen.
- Analizará, mediante la organización e interpretación de información, cómo el estudio y la investigación biológica han dado avances biotecnológicos, para valorar las aportaciones de la biología en la mejora de la calidad de vida.

Contenidos conceptuales

- 3.1 La investigación biológica y sus aportaciones para la comprensión de alteraciones en los procesos celulares: ejemplos de investigaciones y aportaciones en distintas áreas como biología celular y molecular, genómica, edición del genoma, proteómica y transgénicos, entre otros
- 3.2 Origen de alteraciones celulares, metabólicas y genéticas precursoras de cáncer, diabetes y miopatías mitocondriales

- 3.3 Los virus y su relación con el cáncer
- 3.4 Niveles de organización de la materia viva
- 3.5 Bioelementos y biomoléculas
- 3.6 Estructura y funciones celulares
- 3.7 Respiración celular como proceso metabólico productor de energía
- 3.8 Ciclo celular
- 3.9 Genes y cromosomas

Contenidos procedimentales

- 3.10 Manejo de material y aparatos de laboratorio para observar y describir algunas estructuras y tipos celulares
- 3.11 Realización de actividades de laboratorio que permitan responder a interrogantes sobre contenidos celulares y genéticos, y que propicien la elaboración de hipótesis, el desarrollo experimental y el análisis de resultados
- 3.12 Organización e interpretación de información para la redacción de reportes y conclusiones en trabajos de investigación y prácticas de laboratorio
- 3.13 Uso de herramientas para la búsqueda y selección de información confiable en internet, que ayude a la comprensión de temas como alteraciones metabólicas y genéticas

Contenidos actitudinales

- 3.14 Valoración del aporte de la disciplina para el desarrollo biotecnológico
- 3.15 Valoración de la utilidad de los conocimientos biológicos para entender el origen de alteraciones metabólicas y genéticas en las células

V. Sugerencias de trabajo

Con base en el enfoque de enseñanza situada y los objetivos del curso, se sugieren las siguientes estrategias de enseñanza y aprendizaje que podrán ser utilizadas dependiendo de los objetivos y contenidos a desarrollar:

- Se sugiere el análisis y evaluación de textos para desarrollar alumnos críticos ante las problemáticas planteadas en cada unidad del programa. Los profesores promoverán el desarrollo de actividades para generar textos basados en las lecturas elegidas (por ejemplo, monografías, inicios de ensayos, etc.). En este punto se pueden incluir esquemas gráficos como: mapas mentales, conceptuales, diagramas de flujo, etc., que les permitan a los alumnos organizar, analizar e interpretar información.
- Se propone el desarrollo de habilidades para la investigación y solución de problemas, haciendo uso del estudio de casos concretos con base en los ejes problemáticos (por ejemplo, huella ecológica y huella de carbono). El desarrollo de las habilidades de investigación puede ligarse a las habilidades en el uso de las tecnologías de información y comunicación, donde los alumnos participarán activamente en procesos de curación digital para seleccionar, desestimar, coleccionar y hacer uso de información que otros han producido alrededor de temáticas específicas, como las que se proponen en el desarrollo del programa. Con

lo anterior se fortalecerá la búsqueda, la filtración, el análisis y la elaboración de materiales propios que puedan ser difundidos posteriormente, por ejemplo, por medio de redes sociales.

- Para la visualización de procesos biológicos se propone el uso de videos y simuladores con la finalidad de desarrollar el análisis de fenómenos específicos.
- En cuanto al desarrollo del trabajo de laboratorio, se plantea la realización de prácticas que favorezcan la observación, el trabajo multidisciplinario, el registro y análisis de datos, así como la elaboración de conclusiones. En el registro puede incorporarse el manejo de software especializado como por ejemplo Excel y Numbers. En la elaboración del reporte se sugiere el uso de herramientas para la comunicación y colaboración en línea, como Google drive, lo que permitirá al profesor la evaluación del proceso colaborativo.

Con la finalidad de promover la comprensión de textos en lenguas extranjeras, se propone la introducción de materiales sencillos en inglés y francés que apoyen los contenidos temáticos. Estos materiales pueden revisarse conjuntamente con el colegio de idiomas.

- Para el desarrollo de formación de valores sobre las problemáticas planteadas en el programa, se sugiere utilizar tareas de juicio (por ejemplo, WebQuest, debates, etc.), donde después de analizar información que lo lleven a un cierto nivel de conocimiento, el alumno desarrolle posturas críticas y fundamentadas.
- Participación de los alumnos en equipos colaborativos para el desarrollo de los valores de responsabilidad, tolerancia, respeto y orden entre otros.

VI. Sugerencias de evaluación del aprendizaje

Para evaluar el aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento se tomarán en cuenta aspectos vinculados con la evaluación diagnóstica, la formativa y la sumativa. Las actividades de evaluación permitirán al docente conocer el grado de aprendizaje, pudiendo ser pertinentes la autoevaluación y coevaluación, ya que ambas tienen carácter formativo.

Las actividades propuestas deben ser coherentes con el enfoque disciplinar y didáctico del programa de la asignatura de Biología IV y con el perfil de egreso institucional del estudiante.

Deben considerarse:

- Habilidades para el análisis crítico de la problemática biológica y sus consecuencias en los seres vivos o en sus procesos, que se propusieron en cada una de las unidades, que le permitan al alumno desarrollar valores que contribuyan a asumir posturas de prevención o mitigación de los efectos y apreciar las aportaciones de la investigación científica en el área.

- Conocimiento de las características de los trabajos de investigación y reporte de proyectos o prácticas atendiendo el lenguaje biológico y los contenidos de la asignatura.
- Desarrollo de habilidades para el uso de herramientas en la búsqueda y selección de información confiable en internet, para la comprensión de los contenidos conceptuales disciplinares y para el trabajo colaborativo.
- Habilidades para la lectoescritura, el desarrollo de la observación, la propuesta de soluciones y la interpretación de datos, relacionados con los ejes problemáticos de esta asignatura.

Se sugiere la implementación de los siguientes instrumentos para la evaluación de los conocimientos que aporta el curso de Biología IV, tomando en consideración las evidencias procedentes de monografías, ensayos, reseñas, infografías, análisis de casos, prácticas de laboratorio, proyectos de investigación, análisis de gráficas, trabajo colaborativo, productos de WebQuest, entre otros.

Rúbricas
Listas de control o de cotejo
Cuestionarios
Exámenes
Portafolios
Reportes de prácticas
Autoevaluación
Coevaluación

VII. Fuentes básicas

- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. (2008). *Biología: La vida en la tierra*. México: Pearson Educación de México.
- Carabias, J., Meave, A., Valverde, Z. y Cano-Santana, Z. (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*. México: Prentice Hall-Pearson.
- De Erice, E. y González, J. (2012). *Biología: La ciencia de la vida*. México: McGraw-Hill Educación.
- Granillo, M., Valdivia, B. y Villarreal, M. (2014). *Biología General: Los sistemas vivientes*. México: Patria.
- Márquez, V. y Bazañez, T. (2010). *Biología*. México: Esfinge.
- Morales, S. (2012). *Descubre la Biología*. México: Progreso.
- Oñate, L. (2009). *Biología*. México: CENGAGE Learning Eds.
- Solomon, E., Berg, L. y Martin, D. (2011). *Biología*. México: Cengage Learning.
- Souza, V., Eguiarte, L., Espinosa, L. y Equihua, C. (2012). *Biología*. México: Macmillan Profesional.
- Starr, C., y Taggart, T. (2013). *Biología la unidad y la diversidad de la vida*. México: CENGAGE Learning.

VIII. Fuentes complementarias

- Cano-Santana, Z. y Valverde, V. T. (2015). *El Pulso Del Planeta Biodiversidad, ecosistemas y ciclos biogeoquímicos*. Colección: Nuestra huella en el planeta (Tomo II). México: UNAM/Siglo XXI.
- Castro, T., Muñoz, L. y Peralta, O. (2015). *Cambio Global Causas y consecuencias*. Colección: Nuestra huella en el planeta (Tomo III). México: UNAM/Siglo XXI.
- Conde, C. (2007). "México y el cambio climático global". Dirección General de Divulgación de la Ciencia. UNAM. Recuperado el 21 de febrero de 2017, de http://www.atmosfera.unam.mx/editorial/libros/mexico_cambio_climatico/Mexico_y_el_cambio_climatico_global.pdf
- Curtis, H. y Barnes, S. (2008). *Biología*. (7° ed). México: Editorial Médica Panamericana.
- Delgado, G., Gay, C., Imaz, M. y Martínez, A. (2010). *México frente al cambio climático. Retos y oportunidades*. México: Colección el mundo actual/UNAM.
- Escobar, A. y Flores, A. (2013). *Ecología y medio ambiente*. México: McGraw-Hill.
- Ímaz, M., González, M., Ayala, D., Beristain, A., Delgado, G., García, C., Armendáriz, C., y Maserá, O. (2015). *Siguiendo la huella. El impacto de las actividades humanas*. Colección: Nuestra huella en el planeta (Tomo IV). México: UNAM/Siglo XXI.
- Jiménez, F., Ruiz, R., Argueta, A., Delgadillo, A., Quiroz, I., Chacón, J., Saldaña, G., Núñez, J. y Hernández, M. (2007). *Conocimientos fundamentales de Biología* (Vol. I y II). México: UNAM/Pearson Educación.
- Le magazine *La recherche*. París: Sophia Publications. Recuperado el 6 de abril de 2017, de <http://www.larecherche.fr/>
- Raven P., Johnson G., Losos J., & Singer, S. (2017). *Biology*. USA: McGraw-Hill. Recuperado el 6 de abril de 2017, de http://highered.mheducation.com/sites/0072437316/student_view0/index.html
- Raynal-Villaseñor J. A. (2011). "Cambio climático global: una realidad inequívoca" en *Revistas UNAM*. Recuperado el 6 de abril de 2017, de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ingenieria/article/view/27892/25813>
- Sadava, D., Heller, C., Orians, H., Purves, H. & Hills, M. (2009). *Vida: La ciencia de la Biología*. España: Médica Panamericana.
- Science Journal for students *Natural Inquirer*. Recuperado el 30 de marzo de 2017, de <http://www.naturalinquirer.org/middle-and-high-school-c-0.html>
- SEMARNAT-SEP. (2007) *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo*. México: Comisión Nacional de Textos Gratuitos.
- Sterling, B. y Villanueva, E. (2015). *Ecología y medio ambiente*. México: Esfinge.
- OMS. (2016). Vigilancia de las enfermedades no transmisibles. Recuperado el 6 de abril de 2017, de http://www.who.int/ncd_surveillance/es/
- OMS. (2015). Enfermedades no transmisibles. Recuperado el 6 de abril de 2017, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
- OMS. (2014). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles*. Recuperado el 6 de abril de 2017, de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149296/1/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf?ua=1&ua=1
- OMS. (2010). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles*. Recuperado el 6 de abril de 2017, de http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/es/

- OMS. (2003). Serie de informes técnicos. 916. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónica. Recuperado el 6 de abril de 2017, de http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_916_spa.pdf
- UNESCO. (2010). Afiches de la Exposición “La Biodiversidad es Vida: La Diversidad Biológica es nuestra Vida”, producida en el marco del Año Internacional de la Diversidad Biológica. Recuperado el 6 de abril de 2017, de <http://www.unesco.org.uy/mab/es/areas-de-trabajo/ciencias-naturales/mab/publicaciones/afiches-y-mapas.html#c4298>