



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Escuela Nacional Preparatoria**

**Plan de estudios 1996**



**Programa  
Biología V**

<b>Clave</b> 1613	<b>Semestre</b> / Año 6° año	<b>Créditos</b> 14	<b>Área</b>	<b>II Ciencias Biológicas y de la Salud</b>		
			<b>Campo de conocimiento</b>	<b>Ciencias Naturales</b>		
			<b>Etapa</b>	<b>Propedéutica</b>		
<b>Modalidad</b>	<b>Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )</b>			<b>Tipo</b>	<b>T ( ) P ( ) T/P (X)</b>	
<b>Carácter</b>	<b>Obligatorio ( )</b> <b>Optativo ( )</b> <b>Obligatorio de elección (X)</b> <b>Optativo de elección ( )</b>			<b>Horas</b>		
	<b>Semana</b>		<b>Semestre / Año</b>			
	<b>Teóricas 3</b>		<b>Teóricas 90</b>			
	<b>Prácticas 1</b>		<b>Prácticas 30</b>			
<b>Total 4</b>		<b>Total 120</b>				

<b>Seriación</b>	
<b>Ninguna ( )</b>	
<b>Obligatoria (X)</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	<b>Biología IV</b>
<b>Asignatura subsecuente</b>	
<b>Indicativa ( )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	

Aprobado por el H. Consejo Técnico el 13 de abril de 2018

## I. Presentación

La asignatura de Biología V tiene como propósito posibilitar una formación propedéutica para que el alumno se prepare en el estudio disciplinar relacionado con el Área II Ciencias biológicas y de la salud, adquiriendo las herramientas conceptuales, procedimentales y actitudinales propias de la biología que le permitan desarrollarse en el ámbito social y personal, aplicando los conocimientos obtenidos para valorar situaciones cotidianas y/o en sus estudios superiores.

El aprendizaje de la biología dirigido a los alumnos que egresarán del bachillerato preparatorio, implica un amplio entendimiento de sus conceptos, la asimilación de sus principios generales y la adquisición de un lenguaje especializado que facilite la comprensión de temas como célula, evolución, genética y homeostásis, los cuales representan el soporte de los contenidos conceptuales que se revisarán en esta asignatura.

El programa está formado por tres unidades: 1) *La energía en los procesos de la vida*, 2) *Expresión génica y la influencia del ambiente* y 3) *Biotecnología para un mundo sustentable*. En ellas se revisará la importancia de la energía en el mantenimiento de los procesos celulares, la regulación de la expresión de los genes y la importancia del ambiente en su modulación, así como la del desarrollo biotecnológico en alimentación, salud y sustentabilidad.

Con base en lo anterior, se propone un enfoque de enseñanza *in situ* y contextualizada, a través del análisis de casos y desarrollo de proyectos que permitan al alumno vincular los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales con su entorno cotidiano, trascendiendo la dimensión meramente informativa y no significativa. De igual manera, es fundamental el énfasis en la relación con otras disciplinas como matemáticas, informática, física, química y salud, entre otras.

Mediante los ejes transversales se promoverán habilidades en la metodología científica, manejo de materiales, técnicas y prácticas de laboratorio, lectoescritura, la búsqueda de información, integración de las TIC para el aprendizaje y el uso de materiales en idiomas diferentes, todo ello con la finalidad de promover el autoaprendizaje y dotar al egresado de destrezas que coadyuven a su desarrollo académico y personal.

La asignatura contribuye al logro del perfil de egreso al posibilitar la interpretación y escritura de textos propios de la disciplina, elaborar proyectos de investigación en el área biológica, hacer uso de instrumentos para el estudio de los seres vivos y su relación con el ambiente, asume valores de manera autónoma para actuar de manera responsable con su entorno natural.

Se sugiere seguir el orden propuesto en los ejes temáticos y los contenidos conceptuales ya que se presenta una continuidad con la asignatura antecedente (Biología IV), además de que se conduce al alumno de los fundamentos biológicos conceptuales hasta su análisis y aplicación en la vida con la biotecnología; sin embargo, el profesor puede decidir la

secuencia que considere pertinente de acuerdo a las características de sus grupos y su experiencia docente, considerando que todos los temas están relacionados entre sí

## **II. Objetivo general**

El alumno aplicará los conocimientos sobre bioenergética, regulación de la expresión génica y biotecnología para entender cuestiones como la importancia de la energía en los procesos de la vida, la influencia del ambiente en la expresión de los genes y el desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la agricultura, industria, medicina, ambiente y alimentos, mediante el análisis de casos, elaboración de proyectos, lectura y escritura de textos, el uso de diferentes tecnologías digitales aplicadas en el proceso de aprendizaje autónomo y en el aula, así como, el manejo de la metodología de investigación, materiales y actividades en el laboratorio.

## **III. Unidades y número de horas**

### **Unidad I. La energía en los procesos de la vida**

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

### **Unidad 2. Expresión génica y la influencia del ambiente**

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

### **Unidad 3. Biotecnología para un mundo sustentable**

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

## **IV. Descripción por unidad**

### **Unidad 1: La energía en los procesos de la vida**

#### **Objetivos específicos**

El alumno:

- Investigará la importancia de la energía en los procesos de la vida mediante el estudio de casos, apoyados en la lectura de materiales impresos y en línea, para analizar las principales formas de obtención de energías metabólica y química.
- Analizará la relación de algunas rutas metabólicas para entender los procesos de transformación de materia y energía en los sistemas vivos, utilizando herramientas y plataformas digitales en la elaboración de cuadros sinópticos, mapas conceptuales o diagramas.

- Comprenderá la importancia de la compartimentalización en la evolución de la estructura y funciones celulares, para analizar la eficiencia de los procesos de producción de energía, a través de la revisión de lecturas y materiales especializados.

## Contenidos conceptuales

- 1.1 La energía en corredores de maratón y/o dopaje por eritropoyetina en deportes de alto rendimiento
- 1.2 Importancia de la energía en los procesos de la vida:
  - a) Concepto de energía
  - b) Tipos de energía: luminosa, química y metabólica, entre otras
  - c) Energía libre de Gibbs: reacciones endergónicas y exergónicas
  - d) Principios de la 1ª y 2ª leyes de la termodinámica
- 1.3 Composición química de los seres vivos:
  - a) bioelementos: primarios, secundarios y oligoelementos
  - b) grupos funcionales: hidroxilo, cetona, aldehído, amino, carboxilo, sulfuro, tiol, éster, fosfato, alcano y alqueno, entre otros
  - c) estructura, función e importancia biológica de las biomoléculas: agua, carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
  - d) el papel biológico de los iones como cofactores y las vitaminas como coenzimas
- 1.4 Metabolismo celular:
  - a) clasificación de las enzimas y su importancia en las rutas metabólicas
  - b) transferencia de energía en las reacciones metabólicas (ATP) y transportadores de electrones (NAD, FAD, NADP)
  - c) glucólisis
  - d) fermentación
  - e) respiración
  - f) fotosíntesis
- 1.5 Origen y evolución de los sistemas celulares:
  - a) tipos celulares: procariontes y eucariontes
  - b) estructura molecular de la membrana celular, sus funciones y su importancia en la compartimentalización de la célula
  - c) organelos celulares
  - d) origen de los eucariontes: el caso de mitocondrias y cloroplastos

## Contenidos procedimentales

- 1.6 Uso de técnicas para la observación y el análisis de los componentes y actividad de las células: microscopía, centrifugación, cultivos celulares de plantas, entre otros
- 1.7 Elaboración, observación e interpretación de preparaciones de diferentes tipos celulares con el microscopio óptico, para analizar y relacionar estructuras y organelos con los procesos bioquímicos que realizan

- 1.8 Diseño y realización de prácticas en el laboratorio para análisis cualitativo de lípidos, proteínas y carbohidratos
- 1.9 Elaboración de un protocolo de investigación, trabajando colaborativamente en equipos, para aplicar la metodología experimental en el análisis de los componentes químicos de los seres vivos apoyándose en el uso de las TIC

### **Contenidos actitudinales**

- 1.10 Responsabilidad en el cumplimiento de las actividades académicas en el aula y el laboratorio
- 1.11 Disposición para trabajar colaborativamente e incorporar nuevas ideas en el análisis de la importancia de la energía para los procesos de la vida
- 1.12 Valoración de la importancia de los procesos energéticos para el mantenimiento de la vida
- 1.13 Responsabilidad en el manejo y cuidado de materiales y equipo propios del laboratorio
- 1.14 Actitud de respeto y tolerancia en el trabajo colaborativo, para la elaboración y presentación de las actividades a evaluar

## **Unidad 2. Expresión génica y la influencia del ambiente**

### **Objetivos específicos**

El alumno:

- Analizará los mecanismos de expresión génica, mediante la revisión de casos específicos a través de lecturas impresas y digitales sobre ejemplos como el operón y la metilación del DNA, para diferenciar los procesos de regulación en procariontes y eucariontes.
- Explicará la influencia del medio en la expresión génica, a través de investigaciones en fuentes de información confiable impresa y digital, para entender cómo la información epigenética modula la expresión de los genes sin alterar la secuencia de DNA.
- Explicará la comunicación celular como un mecanismo homeostático, mediante el análisis de casos concretos, para entender cómo este proceso permite mantener las condiciones fisicoquímicas internas adecuadas para la vida.
- Analizará la importancia de la comunicación celular y la influencia de factores externos en las primeras etapas del desarrollo embrionario, mediante la búsqueda de información, la lectura de artículos en español y otros idiomas y la elaboración de modelos para integrar los procesos de control génico en la biología del desarrollo.

## **Contenidos conceptuales**

- 2.1 Importancia de la actividad física en el encendido y apagado de genes, en la diabetes y algunos tipos de cáncer
- 2.2 Genética molecular: DNA y RNA
  - a) replicación
  - b) transcripción y post-transcripción
  - c) traducción y post-traducción
- 2.3 Regulación de la expresión de los genes en procariontes y eucariontes:
  - a) elementos constitutivos de un operón: gen regulador, promotor, operador y genes estructurales
  - b) operón lac y trp
  - c) metilación del DNA: control de la transcripción, procesamiento del RNA mensajero, modificación post-traduccional
- 2.4 Epigenética: influencia del medio en la expresión de los genes:
  - a) envejecimiento
  - b) nutrigenómica
- 2.5 Comunicación celular:
  - a) intracelular: receptores, transductores, amplificadores (proteínas G) y segundos mensajeros (AMPc, calcio)
  - b) intercelular: neuronal (animales) y hormonal (animales y plantas)
- 2.6 Homeostasis: retroalimentación positiva (oxitocina) y negativa (insulina)
- 2.7 Biología del desarrollo:
  - a) totipotencialidad
  - b) inducción
  - c) diferenciación
  - d) desarrollo embrionario (gametogénesis, fecundación, segmentación y gastrulación)

## **Contenidos procedimentales**

- 2.8 Investigación documental y/o experimental acerca de los procesos de expresión de los genes, utilizando el lenguaje propio de la disciplina
- 2.9 Aplicación de los conocimientos de epigenética en trabajos de investigación sobre envejecimiento, nutrigenómica, entre otros
- 2.10 Participación activa en plenarias y debates respecto a la importancia de la comunicación celular para la homeostasis y el desarrollo embrionario

## **Contenidos actitudinales**

- 2.11 Sensibilización sobre la importancia de la actividad física para la prevención de alteraciones o modificación en la expresión de algunos genes
- 2.12 Valoración de la influencia del ambiente en la expresión de los genes

2.13 Valoración de la relevancia de la investigación científica en la generación de conocimientos relacionados con la expresión de los genes, comunicación celular y desarrollo embrionario

2.14 Adopción de una postura de respeto y tolerancia en el trabajo colaborativo así como en la presentación de trabajos en diferentes foros

### **Unidad 3. Biotecnología para un mundo sustentable**

#### **Objetivos específicos**

El alumno:

- Analizará el concepto de biotecnología mediante la revisión y discusión de información obtenida de diferentes fuentes para valorar su aplicación en áreas como la agricultura, industria, medicina y alimentos.
- Explicará la necesidad de desarrollar bioenergías mediante la obtención, organización e interpretación de información para valorar su importancia en la sustentabilidad.

#### **Contenidos conceptuales**

3.1 La biotecnología como respuesta a los desafíos de un mundo con nuevas necesidades: uso de bacterias, hongos y plantas para recuperar un ambiente alterado

3.2 Algunas técnicas empleadas en biotecnología:

- a) clonación
- b) cultivo de tejidos
- c) tecnología del DNA (obtención, PCR, electroforesis y secuenciación)

3.3 Biotecnología en el sector agrícola:

- a) organismos genéticamente modificados (maíz, soya, jitomate, arroz dorado)

3.4 Biotecnología en el sector salud:

- a) medicamentos
- b) vacunas de nueva generación
- c) probióticos

3.5 Biotecnología en la industria:

- a) plásticos biodegradables
- b) fibras naturales: lana, seda; fibras celulósicas: algodón y lino

3.6 Biotecnología proambiental

- a) biorremediación
- b) fitorremediación
- c) técnicas verdes
- d) biocombustibles (etanol, butanol, biodisel, bioelectricidad)

## **Contenidos procedimentales**

- 3.7 Desarrollo de un proyecto de investigación relacionado con la biotecnología para dar respuesta a un problema de su entorno
- 3.8 Búsqueda, selección e interpretación de lecturas en español, inglés o francés en fuentes confiables de información digital e impresa encaminadas a elaborar escritos para reflexionar sobre la importancia de la biotecnología
- 3.9 Uso de técnicas de laboratorio para desarrollar actividades relacionadas con la extracción de DNA, cultivo de tejidos vegetales
- 3.10 Uso y desarrollo de técnicas verdes para promover la sustentabilidad

## **Contenidos actitudinales**

- 3.11 Valoración del uso de la biotecnología a favor del cuidado del ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida
- 3.12 Valoración de la importancia del uso de biocombustibles como alternativas sustentables para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero
- 3.13 Valoración del papel de la biotecnología en respuesta a las demandas de alimentación, salud y energía
- 3.14 Fomento de la responsabilidad en el manejo y uso de las técnicas en las actividades del laboratorio

## **V. Sugerencias de trabajo**

Considerando el enfoque centrado en el alumno y los objetivos del curso de Biología V, se sugieren las siguientes estrategias de enseñanza y aprendizaje:

- Análisis y discusión de información confiable de materiales impresos y en línea, por ejemplo, simuladores de procesos biológicos, con el propósito de que el alumno desarrolle cuadros sinópticos, mapas conceptuales, diagramas, monografías o ensayos sobre las temáticas biológicas planteadas como ejes en cada unidad.
- Análisis y evaluación de textos en español y en otros idiomas, para que el alumno desarrolle investigaciones que lo lleven a formular preguntas, elaborar explicaciones provisionales, diseñar formas para demostrarlas o refutarlas, así como socializar y someter a crítica los resultados que se obtengan.
- Planteamiento de proyectos y estudio de casos, así como el diseño de actividades de laboratorio que permitan al alumno responder a interrogantes acerca de las energías que mueven al mundo, la expresión génica y el papel del ambiente en su modulación y la aplicación de la biotecnología a favor de la sustentabilidad, en las que se propicien procesos de observación, análisis y reflexión para plantear hipótesis y promover el uso de una metodología científica trabajando colaborativamente.



- Uso de herramientas digitales adecuadas para fomentar el aprendizaje autónomo en los estudiantes al permitirles buscar, elegir, organizar, analizar y aplicar información, así como a interpretar textos y comunicar sus ideas en un lenguaje propio de la disciplina.
- Actividades que fomenten en los alumnos valores y actitudes de responsabilidad, respeto, tolerancia y orden, entre otros.

## **VI. Sugerencias de evaluación del aprendizaje**

El aprendizaje deberá evaluarse como un proceso de construcción del conocimiento y con el propósito, tanto de profesores como de alumnos, de mejorarlo. Para ello se tomarán en cuenta aspectos relacionados con las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa.

Las actividades de evaluación, autoevaluación y coevaluación que se propongan deben estar de acuerdo con el enfoque de enseñanza contextualizada del programa de la asignatura de Biología V y con el perfil de egreso institucional del estudiante.

El profesor debe considerar el desarrollo de:

- Habilidades para el análisis crítico de la información relacionada con los ejes temáticos y los contenidos del programa, que le permitan al alumno desarrollar conocimientos y valores que contribuyan a su formación profesional e integración a las carreras de su preferencia y en su vida cotidiana.
- Conocimientos sobre las características de los trabajos científicos y protocolos, así como de los reportes de investigación, técnicas y prácticas, atendiendo el lenguaje biológico propio de la asignatura.
- Habilidades para el uso de herramientas TIC para la indagación, exploración y presentación autónoma de información especializada y confiable en internet, así como para sentar las bases del trabajo colaborativo.
- Habilidades para la lectoescritura y la expresión oral, el desarrollo de la observación, la propuesta de soluciones y la interpretación de datos, relacionados con los ejes temáticos.

Se sugiere al docente contar con instrumentos que permitan valorar tanto el avance de los alumnos en el logro de los objetivos propuestos en el programa, como los procesos realizados para conseguirlo. Entre los instrumentos a utilizar se encuentran:

- Rúbricas
- Listas de control o de cotejo
- Cuestionarios

- Exámenes
- Portafolios
- Informes de actividades
- Protocolos y trabajos de investigación documental y/o experimental
- Reportes de prácticas

## VII. Fuentes básicas

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M. Roberts, K., y Walter, P. (2016). *Biología molecular de la célula; con problemas de John Wilson* (6a ed.). Barcelona: Omega.
- Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. (2008). *Biología: La vida en la tierra* (8a ed.). México: Pearson Educación.
- Campbell, M. y Farrel, S. O. (2016). *Bioquímica* (8a ed.). México: Cengage Learning.
- Campbell, M., Reece, J. y Zanello, L. (2007). *Biología* (7a ed.). México: Médica Panamericana.
- Jimeno, A., Ballesteros, M., y Ugedo, L. (2013). *Biología*. México: Santillana.
- Nelson, D. L. y Cox, M. M. (2015). *Lehninger: Principios de Bioquímica*. Barcelona: Omega.
- Solmon, E. P., Berg, L. R., Martin, D. W. (2013). *Biología* (9a ed.). México: Cengage Learning.
- Starr, C., Evers, C. A., y Starr, L. (2013). *Biología: Conceptos y aplicaciones* (8a ed.). México: Cengage Learning.
- Timberlake, K. C. (2013). *Química General, orgánica y biológica: estructuras de la vida* (4a ed.). México: Pearson Educación.

## VIII. Fuentes complementarias

- Animaciones Flash. (s.f.) Recuperado de <http://www.lourdes-luengo.org/animaciones/animaciones.htm>
- ArgenBio. (2007). *La Biotecnología en nuestra vida cotidiana y en un mundo que crece y cambia*. Recuperado de <http://www.argenbio.org/index.php?action=novedades&note=458&opt=11>
- Ayala, F., Grisolia, S., y Puig-Domenech, P. (2003). *Genética*. México: DeBolsillo.
- Cai, J., Zhao, Y., Liu, P., Xia, B., Zhu, Q., Wang, X., Zhang, Y. (2017). Exposure to particulate air pollution during early pregnancy is associated with placental DNA methylation. *Science of The Total Environment*, 607-608, 1103–1108. Recuperado de 2017, de <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.029>
- Cevallos M. A. (2010). Biología sintética: la primera célula viva artificial. *¿Cómo ves? Revista de divulgación científica de la UNAM*. 140, 10 – 14. Recuperado de <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/140/biologia-sintetica-la-primer-celula-viva-artificial>
- Estrada, E. A. C. (2017). The role of biotechnology in agricultural production and food supply. *Ciencia e Investigación Agraria*, 44(1), 1–11. Recuperado de <https://rcia.uc.cl/index.php/rcia/article/view/1567>

- Flores, K., González, R. (2007). Análisis de la metilación del ADN como parte del diagnóstico general de cáncer de mama. *Entre textos. Universidad Iberoamericana León*. 14, 41-44. Recuperado 15 de noviembre de 2017: <http://entretextos.leon.uia.mx/num/14/PDF/E14-Art6.pdf>
- Galindo, E. (2017). Biotecnología en Movimiento. *Revista de divulgación del Instituto de Biotecnología de la UNAM*. 11, 1 – 34. Recuperado de <https://biotecnologiaibtunam.wordpress.com/>
- Khan Academy. (2018). Biotecnología. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/biology/biotech-dna-technology>
- Lazcano-Araujo, A. (2007). *El origen de la vida: Evolución Química y Evolución Biológica*. México: Trillas.
- León, J. (s.f). *Estudios sobre el origen y evolución de los sistemas celulares*. Recuperado de <http://biologiaiv.webs.com/bioVunidad1/evolsistcelulares.pdf>
- Martelli, F., Ko, H., Borallo, C. y Franzese, G. (2018). Structural properties of water confined by phospholipid membranes. *Frontiers of Physics*, 13(1), 1 – 8. Recuperado el 21 de <http://doi.org/10.1007/s11467-017-0704-8>
- Martínez E., García M., Campos W., González K., (2013), Genómica nutricional: Conceptos y expectativas. *Endocrinología y Nutrición*, 21(1), 22-34. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er131d.pdf>
- National Center for Biotechnology Information. (s.f). GenBank Overview. Recuperado de [www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/)
- Sophia Publications. (s.f). LaRecherche. Recuperado de <http://www.larecherche.fr/>

## IX. Perfil profesiográfico

Para impartir la asignatura de Biología V es requisito indispensable que el profesor deba:

- Cumplir con los requisitos que señala el Estatuto del Personal Académico de la UNAM (EPA) y el Sistema de Desarrollo de Personal Académico de la ENP (SIDEPA).
- Poseer título de licenciatura en Biología, con promedio mínimo de ocho.

Además, se recomienda:

- Contar con experiencia profesional en su campo académico y en docencia.
- Poseer habilidades para la comunicación oral y escrita.
- Ser una persona honesta y tener capacidad para el trabajo individual y colaborativo.
- Usar TIC en su práctica docente.
- Tener conocimientos psicopedagógicos.