

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades
Programas de Estudio
Área de Ciencias Experimentales
Biología I-II
Primera edición: 2016.
© Derechos reservados

Impreso en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades

Índice

Presentación	5
Relación con el Área y con otras asignaturas	6
Enfoque disciplinario y didáctico	7
Concreción en la asignatura de los principios del Colegio: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser	10
Contribución al perfil del egresado	12
Propósitos generales de la materia	13
Contenidos temáticos	14
Evaluación	15
Biología I	
Unidad 1. ¿Por qué la biología es una ciencia y cuál es su objeto de estudio?	17
Evaluación	18
Referencias	18
Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos?	19
Evaluación	20
Referencias	21
Unidad 3. ¿Cómo se transmiten los caracteres hereditarios y se modifica la información genética?	22

Evaluación	23
Referencias	24

Biología II

Unidad 1. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas biológicos?	25
---	----

Evaluación	27
------------------	----

Referencias	27
-------------------	----

Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?	28
---	----

Evaluación	30
------------------	----

Referencias	30
-------------------	----

Presentación

Los cursos de Biología I y II que se imparten en tercero y cuarto semestres del Plan de Estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades, forman parte de la materia de Biología, que se ubica en el Área de Ciencias Experimentales. Ambos están orientados a contribuir en la formación integral de los alumnos en este campo del saber, a través de la adquisición de los conocimientos y principios propios de esta disciplina, así como propiciar el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que les permitan enfrentar con éxito los problemas relativos al aprendizaje de nuevos conocimientos en este campo.

A lo largo de estos dos cursos, tanto el docente como el alumno realizarán un trayecto conjunto a través de la biología, con la guía del primero y las iniciativas del segundo, para así lograr los aprendizajes que se enmarcan en ambos programas.

La biología, como toda disciplina científica, se caracteriza por su objeto de estudio y por los métodos y estrategias que emplea para generar nuevos conocimientos. En estos cursos se busca que los alumnos aprendan a ofrecer explicaciones objetivas acerca de los sistemas biológicos, al integrar conceptos y principios, con el desarrollo de habilidades, actitudes y valores, que les permitirán construir, deconstruir y reconstruir, y con ello valorar el conocimiento biológico. Así mismo, los valores y las actitudes desarrollados les permitirán integrarse a la sociedad, asumiéndose como parte de la naturaleza, con respeto hacia ella y con una posición ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento biológico.

Para el aprendizaje de la biología, se pretende dotar a los alumnos de:¹

- Los conocimientos globales o principios que sustentan a esta ciencia y que a los alumnos se les presentan en forma de teorías.
- Las habilidades básicas para tener acceso a la información biológica y a su utilización para un mejor desempeño en su vida adulta.

¹ Documento de Trabajo. Revisión del Plan de Estudios. Tercera Etapa. Orientación y Sentido de las Áreas. Área de Ciencias Experimentales. Biología (2005). UNAM. CCH.

Relación con el Área y con otras asignaturas

El Modelo del Colegio de Ciencias y Humanidades se caracteriza por su organización académica en áreas: el Área de Matemáticas, el Área Histórico Social, el Área de Talleres del Lenguaje y la Comunicación y el Área de Ciencias Experimentales.

Las asignaturas de Biología I y II se cursan en el tercero y cuarto semestres simultáneamente con Física I y II. Les anteceden las asignaturas de Química I y II del primer y segundo semestres. Todas las asignaturas antes mencionadas tienen un carácter obligatorio en el Colegio de Ciencias y Humanidades. En quinto y sexto semestres, la materia de Biología tiene un carácter optativo.

La relación de la Biología con las materias del área, Física y Química, es cercana por el estudio del comportamiento de la energía y la materia, la dinámica de los átomos en sus reacciones, que permiten explicar los cambios en la materia viva a través de la comprensión de grupos moleculares importantes para la célula, como las macromoléculas o el papel que juega el ambiente en los sistemas biológicos, entre otros.

El Área de Ciencias Experimentales contribuye al perfil de egreso con formas de enseñanza–aprendizaje que promuevan la construcción del conocimiento objetivo, para que los estudiantes sean capaces de interpretar a la naturaleza de una manera lógica, racional y mejor fundada a través del conocimiento científico.

Enfoque disciplinario y didáctico

El enfoque es la perspectiva desde la cual se estructuran los contenidos, por ello se propone la metodología para que los alumnos, en el logro de su autonomía de aprendizaje, se apropien de conocimientos racionalmente fundados en conceptos, habilidades, procedimientos, actitudes y valores que formarán parte de su cultura básica.

Enfoque Disciplinario

La biología abarca todas las disciplinas dedicadas al estudio de los sistemas biológicos. En la actualidad, el avance del conocimiento biológico se caracteriza por una especialización y complejidad que han derivado en conocimientos cada vez más fragmentados, en los que se privilegian el detalle y se dificulta establecer relaciones entre las partes y la totalidad. La alternativa es dar paso a una forma de conocimiento capaz de aprehender y entender a los objetos en sus contextos, sus complejidades y sus conjuntos, es decir, dar un tratamiento integral al estudio de esta ciencia.

Por ello, en el aspecto disciplinario, se propone el enfoque integral de la biología, teniendo como eje estructurante a la evolución. Se basa en cuatro ejes complementarios para construir el conocimiento en la disciplina, los cuales permean en las distintas unidades temáticas de los programas: el pensamiento evolutivo, el análisis histórico, las relaciones sociedad–ciencia–tecnología–ambiente y las propiedades de los sistemas biológicos.

El pensamiento evolutivo juega un papel central en la biología para que los estudiantes adquieran una formación analítica y reflexiva en esta materia; se requiere de la comprensión básica tanto en los diferentes contenidos temáticos como en su marco conceptual. Le da sentido e independencia al discurso biológico, dotándola de autonomía como ciencia. La biología es una ciencia que se distingue de la física o de la química por su objeto de estudio, su historia, sus métodos y su filosofía. Si bien los procesos biológicos están relacionados con las leyes de la física y de la química, los sistemas biológicos no son reducibles a aspectos fisicoquímicos, debido a que éstos no pueden explicar muchos fenómenos de la naturaleza que son exclusivos del mundo vivo. La inclusión del este eje permea en ambos programas de Biología, pues permite explicar los procesos, mecanismos y características de los sistemas biológicos, desde un punto de vista evolutivo, además de brindarnos un panorama de la historia de la vida en nuestro planeta que posibilita comprender la naturaleza y el proceder de la ciencia.

El análisis histórico brinda una visión amplia del quehacer científico, contribuye al análisis de diferentes conceptos y teorías de la biología, considerando el contexto social, metodológico e ideológico de cada época; esto ayuda adicionalmente a comprender el carácter provisional de distintas explicaciones científicas y promueve la toma de conciencia en torno al papel socio-político que tradicionalmente ha jugado el conocimiento científico, así como las comunidades que producen los saberes. En este sentido, es por medio del escrutinio del ayer que se pueden clarificar conceptos, valorar los cuestionamientos realizados en su momento y reconstruir la senda tomada por esta ciencia.

Las relaciones sociedad-ciencia-tecnología-ambiente son un buen modelo de cómo una disciplina científica puede llegar a modificar los diferentes ámbitos del quehacer social. Estas relaciones permiten fomentar en el alumno una actitud reflexiva acerca de cómo su actividad personal y social repercuten en el manejo y cuidado del ambiente, además de propiciar una actitud ética ante el avance del conocimiento científico y la tecnología, para que perciba tanto sus beneficios en la mejora de la calidad de vida, como las consecuencias negativas de su desarrollo. También promueven en los alumnos actitudes y valores que favorecen el estudio, la solución de problemas y necesidades de salud personal, así como la supervivencia global desde una perspectiva científica y social.

El eje sistémico reconoce que los sistemas biológicos son entidades complejas cuyos componentes interactúan entre sí de manera dinámica, comportándose como una unidad y no como un agregado de elementos, lo que lleva al aprendizaje de la biología con una visión integral de la vida. Esto se propiciará al enseñar a los alumnos a visualizar de manera sistémica al mundo vivo, por medio del conocimiento de que los sistemas biológicos poseen propiedades emergentes que comparten entre sí y que permiten unificar sus numerosas propiedades en principios que los caracterizan.

Con base en estos cuatro ejes, la secuencia de las temáticas en los programas de las asignaturas de Biología I y Biología II corresponde a tres interrogantes: ¿qué?, ¿cómo? y ¿por qué?, las cuales agrupan, de acuerdo con la lógica de la disciplina, las características, procesos y teorías que distinguen y explican a los sistemas biológicos. El ¿qué? tiene que ver con las características descriptivas de los sistemas biológicos. El ¿cómo? agrupa los aspectos fisiológicos o causas próximas que explican su funcionamiento. El ¿por qué? hace referencia a los aspectos evolutivos que tienen que ver con las causas remotas o últimas.

CONCEPCIÓN DE SISTEMAS

El enfoque de sistemas en Biología tiene que ver específicamente con el pensamiento antirreduccionista y holista, cuyo principio fundamental señala que el organismo vivo es un todo irreducible, cuyas propiedades (la vida, los procesos biológicos) son algo más que la suma de las partes aisladas y que por lo tanto no puede ser explicado por un enfoque puramente analítico o reduccionista.²

Los sistemas vivos se definen por una serie de cualidades establecidas, su complejidad y organización a múltiples escalas y niveles, cada uno de ellos marcados por un conjunto de reglas propias, que los hace diferentes a otros sistemas que no poseen estos atributos. Además, se distinguen de los sistemas complejos físicos no vivos en cuanto a sus cualidades de adaptación, crecimiento y desarrollo, reproducción y evolución, entre otros. Esto quiere decir que toda entidad biológica en su condición de sistema complejo vivo expresa una serie de características únicas y diferenciables. Adicionalmente, toda entidad biológica proviene de otra parental más o menos semejante de la que desciende y además es capaz de reproducirse para formar nueva descendencia. A su vez, los sistemas vivos que son capaces de adaptarse a las variaciones de su entorno, son la fuente del cambio evolutivo y de la diversidad biológica.³

Es evidente que el concepto de sistemas vivos se circunscribe únicamente a los sistemas cuya principal propiedad es mantener el estatus de vida, definida ésta como el conjunto de atributos mencionados anteriormente. En el sentido estricto, no se incluirían aquí, por ejemplo, a sistemas enzimáticos actuando en un experimento *in vitro*, o a los plásmidos y virus que a pesar de ser considerados entidades biológicas, no reúnen por sí mismos tales atributos ya señalados.

Sistemas biológicos es un término más inclusivo, que comprende a los sistemas vivos y a todos aquellos que se relacionan, se impactan, se intersectan y actúan a la par con estos. Por esta razón, el empleo del término que defina los objetos de estudio de la biología, dentro de los programas, será precisamente el de sistemas biológicos.

2 Ramírez S. A., (1994). Los sistemas vivos. Agosto, Colegio de Ciencias y Humanidades, Vallejo.

3 Cantero Morales, W. (2005). *Sistemas biológicos complejos, su desarrollo y su evolución*.

ENFOQUE DIDÁCTICO

La enseñanza cambia conforme se modifica la sociedad y sus requerimientos. En la actualidad, el desarrollo científico de la biología es tan amplio que no es posible saturar a los alumnos de contenidos. Es necesario seleccionar aquellos que den sentido a la construcción de otros, además es indispensable dotarlos de habilidades, actitudes y valores que les permitan tener acceso a la información científica para que desarrollen su autonomía académica y mejoren su identidad para su vida profesional y ciudadana.

Esto implica que, a través de estrategias didácticas, se promuevan las habilidades que se requieren para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información de diferentes fuentes, reflexionar acerca de ellas y emitir juicios o puntos de vista a partir de lo investigado. De igual manera, es necesario promover en los educandos el pensamiento flexible que les permita percibir que los conocimientos están en un proceso de construcción y reconstrucción permanente, en el que las teorías se van enriqueciendo o pueden ser desplazadas por otras.

Desde esta perspectiva, proponemos que el Enfoque didáctico para los cursos de Biología se comprenda a partir de la concepción de aprendizaje como un proceso en construcción, mediante el cual los alumnos conocen, comprenden y actúan. Aprender es una actividad de permanente cuestionamiento y debe existir interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento. Lo deseable es que los aprendizajes se apliquen a situaciones diferentes, atiendan a las nociones fundamentales de la biología, sean de interés potencial para el alumno y revelen realidades y procesos que lo lleven a diferenciar o contrastar el conocimiento científico de otro tipo de conocimientos.

En la didáctica constructivista el alumno adquiere un papel preponderante, es el actor principal en el proceso educativo, aquí adquiere dinamismo y asume el compromiso de participar en su proceso de aprendizaje, por lo tanto, se propone que los alumnos vayan reestructurando el conocimiento de manera continua, donde sus investigaciones escolares, las explicaciones, los procedimientos y los cambios, sean la base a partir de la cual se logrará el aprendizaje de nuevos conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores más complejos.

Para lograr lo arriba señalado, es importante la planeación de estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo,⁴ es decir, que propicien el proceso a través del cual una nueva información se relacione de manera

sustantiva con las ideas y conocimientos previos del alumno. Lo anterior, con el propósito de permitir entre los educandos una mayor libertad de pensamiento, lograr formas de pensar y actuar que se traduzcan respecto a la biología como ciencia, sus metodologías, sus descubrimientos, la actividad científica, la conservación y preservación del medio ambiente y el logro del desarrollo sustentable, así como propiciar hábitos saludables y que relacionen lo aprendido con su entorno, con la sociedad, con el país y el mundo, conscientes de las diversas problemáticas, su reflexión y actuación en las probables soluciones.

En este contexto, el actor principal del proceso de enseñanza–aprendizaje es el alumno, por lo que las estrategias deberán organizarse tomando en consideración su edad y los cambios biológicos, intereses, rasgos socioculturales y antecedentes académicos. Además, es importante tener presente que el alumno tiene sus propias ideas previas respecto a los fenómenos naturales y para que reestructure científicamente esas ideas, será necesario propiciar un cuestionamiento sistemático que ponga en juego sus diversas formas de razonar.

Por su parte, el profesor debe ser claro y explícito con los alumnos en relación con los aprendizajes a lograr, incentivarlos a participar de todas las actividades, guiarlos en el planteamiento y resolución de problemas y alentarlos para que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje. Se requiere, además, que oriente a los educandos para que puedan vincular de manera adecuada sus ideas previas o preconceptos con la nueva información objeto de estudio. Bajo estas circunstancias, el docente debe ser un mediador entre el alumno y los contenidos a aprender, sin perder de vista que el nivel cognitivo se establece en los aprendizajes para cada unidad de los programas.

Con base en lo anterior, la acción docente en el aula–laboratorio se caracterizará por:

- Hacer una evaluación diagnóstica que permita identificar los conocimientos e ideas previas que tienen los alumnos sobre los aprendizajes a lograr. Esta evaluación permitirá hacer los ajustes convenientes a las actividades planeadas.
- Las actividades planeadas deberán considerar el logro de aprendizajes conceptuales (hechos, conceptos, principios, teorías, etcétera), habilidades (destrezas técnicas, procedimentales, experimentales, de investigación, etcétera) y actitudes (hacia las ciencias, a la actividad científica, etcétera).

4 Ausbel–Novak–Hanesian (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2da. Ed Trillas, México.

- Se sugiere que las acciones sean diversas, atendiendo a los diferentes estilos y saberes de los alumnos, evitando caer en monotonías o rutinas que provoquen el desinterés por parte de ellos.
- A través de la incorporación de actividades prácticas-experimentales en laboratorio, permitir el análisis y la reflexión sobre problemas y/o estudios de caso de forma contextualizada y bajo distintas perspectivas.
- Promover la participación individual y colectiva, utilizando espacios con equipo de cómputo (TIC) para que el alumno reformule y construya la nueva información, comparta sus percepciones e intercambie información en la resolución de problemas.
- Las actividades planeadas deberán de considerar la participación individual y el trabajo colectivo donde prevalezca la disciplina, la tolerancia y el respeto entre los integrantes, así como el cuidado de las instalaciones.

Concreción en la asignatura de los principios del Colegio: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser

Aprender a aprender es un concepto multidimensional que incluye aspectos metacognitivos, habilidades complejas de pensamiento, autorregulación y autoestima que son la base para aprender a lo largo de la vida y propician que el alumno sea capaz de adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia; asumiendo la responsabilidad sobre su propio aprendizaje, situándolo como el actor central del acto educativo.⁵

La metacognición implica saber qué se sabe, cómo se aprendió, cómo se relaciona lo aprendido con el bagaje de conocimientos y cómo seguir aprendiendo, habiendo reconocido los posibles errores cometidos, así como reconocer nuestro estilo de aprendizaje. La autoestima y la autorregulación permiten determinar y administrar los momentos del aprendizaje y su aplicación: detección o aislamiento de problemas, adquisición de información documental de fuentes variadas, la investigación o la difusión de lo que se ha aprendido. Todo esto aplicado tanto al mundo natural como al de la sociedad humana y esforzándose por considerar la validez de los argumentos que no coinciden con los nuestros. El logro de estas habilidades es un proceso donde el profesor puede incidir al detectar los avances de los alumnos a través de la retroalimentación. El alumno deberá tomar a tiempo decisiones sobre sus formas de estudio para evitar rezagos y reprobación, con ello, se pretende formar en el alumno su autonomía académica.

⁵ Propuesta de la Comisión Especial Examinadora a partir del análisis del Documento Base para la Actualización del Plan de Estudios. Documentos para la discusión de la comunidad del CCH. Mayo de 2013. P 15.

La metacognición está cargada de un fuerte elemento afectivo en el que el docente tiene un papel primordial. En efecto, el docente debe fomentar la autoestima a través de la empatía y animando a los estudiantes a resolver problemas y aceptar como válidos los problemas de investigación presentados por ellos.⁶ Otro componente que permite lograr la metacognición es la autorregulación, la “capacidad para administrar el tiempo de manera productiva, decidiendo adecuadamente los momentos propicios para reorientar el trabajo académico”.⁷

El *aprender a hacer* implica que los alumnos desarrollen y fortalezcan habilidades cognitivas y destrezas manuales que les permitan leer todo tipo de textos, escribir, expresar sus ideas, resolver problemas, elaborar gráficas, llevar a cabo un proyecto o un experimento, manipular un dispositivo de laboratorio, cuidar su cuerpo, elaborar una encuesta, trabajar en equipo, impulsando procedimientos de trabajo que les permitan apropiarse de estrategias y a elaborar las suyas para analizar, inducir, deducir y exponer

información obtenida de fuentes documentales y experimentales, sin olvidar éstas últimas, es decir, a través de actividades prácticas o experimentales tenemos como profesores este recurso didáctico para enriquecer nuestros cursos fortaleciendo en los alumnos el “aprender haciendo”.

El *aprender a ser* implica que podemos como profesores integrar en nuestros cursos, dentro del aula–laboratorio, los valores que como sociedad nos permiten convivir mejor, sea el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, la honestidad, valores implícitos en cada sesión de nuestros cursos. Este principio del Modelo Educativo del CCH hoy toma relevancia, por la forma en como se está conduciendo la problemática de inseguridad, corrupción, etcétera, en nuestro país, podemos incidir como profesores en fortalecer en nuestros alumnos los valores que nos distinguen como humanidad y que lleven a nuestros estudiantes a actuar con mayor autonomía, fundamento y responsabilidad personal.⁸

6 Ibid. p 128.

7 Perkins, David (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires: Paidós.

8 Delors, Jacques (1997). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI*. México: Correo de la UNESCO.

Contribución al perfil del egresado

En la materia de Biología los cursos tienen como principio que el alumno aprenda a generar mejores explicaciones acerca de los sistemas biológicos, mediante la integración de los conceptos, los principios, los procedimientos, las habilidades, las actitudes y los valores desarrollados en la construcción, reconstrucción y valoración de conceptos biológicos fundamentales.

Los aprendizajes desde la biología pretenden que el alumno no sólo conozca las características de los sistemas biológicos y sus fundamentos, sino que mejoren su desempeño en su vida. Se pretende que los alumnos adquieran habilidades cognitivas que les permitan detectar problemáticas y saber elaborar cuestionamientos que los lleven a la búsqueda de respuestas, a través de diversos métodos, como el experimental, sin perder de vista el contexto del momento que está viviendo, comprender su realidad como parte de una sociedad que exige mayor compromiso y mejores valores humanos para que asuman los retos que conlleva la pérdida de especies, la crisis ecológica, la búsqueda de nuevas formas de obtención de energía, enfermedades, etcétera.

Es decir, el estudio de la biología pretende que los estudiantes incorporen en su manera de ser, de hacer y de pensar, una serie de elementos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, que cambien su concepción del mundo e incorporen en su óptica algunos elementos comunes de la visión científica acerca de los fenómenos que le rodean.

De esta forma, las asignaturas de Biología I y Biología II pretenden contribuir a la formación de la cultura básica del bachiller egresado del Colegio de Ciencias y Humanidades, conforme al Modelo Educativo del Colegio y a los principios filosóficos que lo sustentan.

Propósitos generales de la materia

Para contribuir a la formación de los estudiantes, los cursos de Biología I y II se plantean como propósitos educativos que el alumno:

- Reconozca que la biología estudia a los sistemas biológicos.
- Interprete que la biología es una ciencia que emplea métodos, entre ellos, el científico experimental para construir conocimiento.
- Identifique la Teoría celular y la Teoría evolutiva por selección natural, como unificadoras para el estudio de la biología.
- Relacione las evidencias que fundamentan la Teoría celular y el reconocimiento de la célula como unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos.
- Reconozca que las biomoléculas son componentes químicos importantes de la célula y las relacione con la estructura y función de los sistemas biológicos.
- Identifique los componentes celulares y establezca las diferencias entre célula procariota y célula eucariota.
- Distinga los mecanismos que permiten la transmisión y modificación de la información hereditaria en los sistemas biológicos.
- Relacione los conocimientos adquiridos sobre la estructura del DNA con la manipulación genética, sus beneficios y riesgos.
- Identifique las teorías que favorezcan la interpretación científica del origen y evolución de los sistemas biológicos.
- Interprete a la evolución como el proceso por el que los sistemas biológicos cambian en el tiempo y cuyo resultado es la diversidad biológica.
- Distinga las formas en que los organismos se relacionan entre sí y con su ambiente físico para comprender el funcionamiento del ecosistema.

- Se reconozca a sí mismo como parte de la naturaleza, al comprender la importancia de conservar la diversidad biológica y las relaciones entre los sistemas biológicos y su ambiente.
- Relacione el efecto que causan las actividades humanas al ambiente y su relación con la pérdida de la diversidad biológica.
- Identifique las alternativas que el humano puede llevar a cabo para el manejo racional de la biodiversidad.
- Reflexione sobre algunas alternativas para el manejo racional de la biosfera.
- Aplique habilidades, actitudes y valores para la obtención, comprobación y comunicación del conocimiento, al llevar a cabo investigaciones escolares.
- Desarrolle una actitud más consciente, crítica y responsable ante el avance y aplicación de los conocimientos biológicos.
- Desarrolle actitudes y valores relativos a una relación armónica con la naturaleza al asumir que comparte aspectos con los demás sistemas biológicos.

Contenidos temáticos

Las unidades que integran los programas son:

Contenidos temáticos Biología I

Unidad	Nombre de la unidad	Horas
1	¿Por qué la Biología es una ciencia y cuál es su objeto de estudio?	10
2	¿Cuál es la unidad estructural, funcional y evolutiva de los sistemas biológicos?	35
3	¿Cómo se transmiten los caracteres hereditarios y se modifica la información genética?	35

Contenidos temáticos Biología II

Unidad	Nombre de la unidad	Horas
1	¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas biológicos?	40
2	¿Cómo interactúan los sistemas vivos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?	40

Evaluación

En general se parte de la premisa de que evaluar los aprendizajes significa conocer la relación entre las finalidades educativas, las actividades desarrolladas y los resultados del proceso. Se considera que la evaluación no debe confundirse con los mecanismos de calificación ni con los criterios para la acreditación, sino que se le asigna un papel retroalimentador del proceso de docencia.

El carácter integrador de la evaluación propuesta en los cursos de Biología, obliga a que se atiendan los aprendizajes y no sólo los productos finales, por lo que la calificación final se deberá emitir con base en una evaluación continua que contemple tres modalidades: inicial o diagnóstica, formativa y sumativa.

La evaluación diagnóstica servirá para la detección de los conocimientos previos de los alumnos. Esta evaluación se debe aplicar al comenzar el curso y al inicio de cada fase de aprendizaje, de manera que se disponga de información útil para adecuar el proceso de docencia al nivel que los alumnos posean en lo relacionado con la temática al iniciar cada fase. Con esta información se decidirá el nivel de profundidad para comenzar el proceso y se podrá optar por las estrategias didácticas más adecuadas para la superación de las dificultades de aprendizaje de los alumnos.

La evaluación formativa se usará con la finalidad de detectar los avances que el alumno va alcanzando respecto a los aprendizajes establecidos en cada unidad o temática y para juzgar la eficacia de las estrategias y recursos didácticos utilizados. Se debe aplicar en los momentos más pertinentes de cada clase a través de la observación y registro de evidencias que permitan un seguimiento de los logros y dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje en cuanto a conceptos, principios, habilidades, actitudes y valores. La información obtenida a través de la evaluación formativa permite saber qué y cómo orientar los ajustes a realizar en las estrategias y materiales utilizados, para que los alumnos logren aprendizajes significativos.

La evaluación sumativa permite valorar el nivel de dominio que los alumnos han alcanzado en relación con los aprendizajes establecidos y si éste es suficiente para abordar con éxito otras temáticas. Se deberá aplicar al concluir cada fase de aprendizaje, que puede ser un tema o la unidad completa para conformar a lo largo del curso la decisión sobre la calificación de cada uno de los alumnos.

De lo anterior se desprende que la estrategia de evaluación deberá ser construida por cada profesor, según las necesidades del grupo y de manera integrada con los aprendizajes que se pretenden y las estrategias que se lleven a cabo. Asimismo, la evaluación de los aprendizajes logrados por los alumnos debe ser global, esto es, además de principios y conceptos debe evaluarse el desarrollo de las habilidades, las actitudes y los valores que se pretenden lograr en cada curso.

En cuanto a la evaluación de principios y conceptos pueden considerarse los siguientes niveles:

- Conocimiento de hechos, hipótesis, teorías y conceptos, manifestado en que el alumno recuerda y reproduce la información sin modificarla.
- Comprensión de los conocimientos y sus relaciones, manifestada en la capacidad de los alumnos para explicar e interpretar la información presentada y expresarla en diferentes formas sin alterar su significado original.
- Análisis, síntesis y evaluación de la información, que implica el que los alumnos definan ideas generales y establezcan causas, consecuencias, efectos o conclusiones a partir de una determinada información.
- Aplicación de los conocimientos a situaciones nuevas, que implica el que los alumnos sean capaces de seleccionar de sus conocimientos aquellos que pueden utilizar para la solución de nuevas problemáticas.

Respecto a las habilidades, a través de la realización de las actividades características de las ciencias experimentales en general y de la biología en particular, se pueden evaluar las siguientes:

- Búsqueda, adquisición y registro de información de diferentes fuentes.
- Reconocimiento y formulación de problemas.
- Creatividad, planificación y sistematicidad para abordar la resolución de problemas.
- Dominio y seguridad al manipular materiales, observar fenómenos y tomar medidas en las experiencias e investigaciones de laboratorio y/o de campo.
- Registro, clasificación, organización, representación e interpretación de las observaciones y datos recopilados al llevar a cabo las experiencias e investigaciones documentales, de laboratorio y/o de campo.
- Dominio, claridad y creatividad al construir esquemas y otras representaciones.
- Análisis interpretación y síntesis de información de las fuentes bibliográficas o de las experiencias e investigaciones documentales, de laboratorio y/o de campo.
- Dominio y sistematicidad al comunicar oralmente y por escrito los resultados y conclusiones de las actividades realizadas.
- Dominio en el uso de las nuevas tecnologías de la información como herramientas que apoyan el aprendizaje.

En lo que se refiere a las actitudes y valores, se pueden tomar en cuenta las que se mencionan a continuación:

- Interés, curiosidad y sensibilidad por todas las manifestaciones de vida aprendiendo a valorarlas y a respetarlas.
- Valoración del trabajo científico, de sus avances y sus limitaciones, así como de sus relaciones con la sociedad y la tecnología.
- Colaboración, perseverancia, objetividad, tolerancia, crítica, rigor, precisión, curiosidad, interés, honestidad, diligencia y responsabilidad en la planeación y realización de las actividades escolares.

Con respecto a los procedimientos e instrumentos de evaluación, en cada tema o cada unidad se puede explorar el manejo de principios y conceptos, y el desarrollo de habilidades, actitudes y valores de los alumnos con:

- La observación sistemática del trabajo en clase mediante listas de control, registro anecdótico y diarios de clase.
- La revisión y registro de trabajos, como resúmenes, cuadros sinópticos, diseños experimentales, informes escritos, modelos, ensayos, cuestionarios, glosarios, carteles, analogías y mapas conceptuales.
- La observación y registro de participaciones orales, en exposición de un tema, presentación de informes y discusiones en clase.
- La aplicación de pruebas específicas, como exámenes objetivos, abiertos, prácticos, construcción de mapas conceptuales y mapas mentales, resolución de problemas y ejercicios.

Finalmente, considerar los tres momentos claves para la evaluación de los alumnos, diagnóstica, formativa y sumativa, corresponde a una evaluación continua y diversa, que nos permite emitir una valoración sobre los logros y avances de los estudiantes, en el proceso de construcción de los diversos aprendizajes sugeridos en el programa de cada asignatura.

Sin embargo, posturas más actualizadas sugieren que el profesor pueda integrar como parte de la evaluación, la participación activa y comprometida de sus alumnos, al hacerlos partícipes, a través de la autoevaluación, coevaluación o interevaluación. Otro tipo es la metaevaluación, que se refiere a la evaluación del trabajo realizado por el profesor durante el curso. Todas constituyen un ejercicio serio de retroalimentación interesante y enriquecedora del proceso educativo.⁹

⁹ Calero, M. P. (2009). *Aprendizajes sin límites. Constructivismo*. México: Alfa–Omega.

BIOLOGÍA I.

Unidad 1. ¿Por qué la biología es una ciencia y cuál es su objeto de estudio?

<p>Propósitos:</p> <p>Al finalizar, el alumno: Reconocerá que la biología es una ciencia en constante desarrollo, a través del estudio de los sistemas biológicos para que le permitan comprender su dinámica y cambio.</p>	<p>Tiempo: 10 horas</p>
--	-----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica a la Teoría celular y la Teoría de la evolución por selección natural como modelos unificadores que proporcionaron las bases científicas de la biología moderna. • Reconoce que el panorama actual del estudio de la biología permite entender la dinámica y cambio en los sistemas biológicos. • Distingue las características generales de los sistemas biológicos. • Identifica los niveles de organización de los sistemas biológicos. • Aplica habilidades para recopilar, organizar, analizar y sintetizar la información proveniente de diferentes fuentes confiables, que coadyuven en la comprensión de la biología como ciencia. • Desarrolla destrezas y habilidades propias de los métodos de estudio de la Biología. • Interactúa de manera propositiva y proactiva con otros compañeros. • Muestra actitudes favorables hacia la ciencia y sus aplicaciones. • Desarrolla hábitos, técnicas de estudio y administración del tiempo. 	<p>1. Panorama actual del estudio de la biología</p> <p>Bases de la biología como ciencia.</p> <p>2. Objeto de estudio de la biología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características generales de los sistemas biológicos. • Niveles de organización. 	<p>El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseña las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren algunas de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detecta las ideas previas de los alumnos acerca del panorama actual de la biología y su objeto de estudio. • Emplea en clase diversos materiales y recursos, tanto escritos, visuales o digitales, para el logro del aprendizaje de los alumnos, con base en la temática planteada. • Promueve la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por los alumnos, durante el desarrollo de la unidad, a la solución de problemas o la realización de una investigación escolar, con relación a la temática abordada. • Orienta la discusión y análisis de la información y la comparación entre las ideas previas de los alumnos y los contenidos abordados. • Plantea escenarios, problemas o modelos que permitan aplicar los métodos propios de la biología en la construcción de conocimientos. • Promueve actividades que permiten al alumno recapitular lo aprendido, a través de discusiones grupales, exposiciones e informes de manera oral y/o escrita, de las investigaciones escolares <p>El logro de los aprendizajes por parte de los alumnos representa la finalidad de la acción didáctica, por lo que se propone que las actividades que éstos realicen estén abocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La búsqueda de información en libros, revistas o Internet, de acuerdo con las indicaciones del profesor/a, referente al panorama actual de la biología y su objeto de estudio. • La elaboración de esquemas u organizadores gráficos que les faciliten la comprensión de la temática.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica habilidades, actitudes y valores en el diseño de investigaciones escolares sobre alguno de los temas o situación cotidiana relacionada con los contenidos del curso. 		<ul style="list-style-type: none"> • La selección, organización y expresión de la información en forma oral y/o escrita. • La elaboración de modelos y otras representaciones que les faciliten la comprensión de los temas abordados en la unidad.

Evaluación

Deberá ser construida por cada profesor, según las necesidades del grupo y de manera integrada con los aprendizajes que se pretenden y las estrategias que se lleven a cabo. Proponemos tres etapas de la evaluación:

- **Diagnóstica.** Se recomienda explorar: ideas previas, experiencias, destrezas, actitudes entre otros, en los alumnos, sobre la biología como ciencia y a los sistemas vivos como objeto de estudio, a través de entrevistas, cuestionarios, problemas, organizadores gráficos, entre otros.
- **Formativa.** Es probable que el profesor tenga que realizar ajustes a la planeación de actividades de acuerdo con los resultados de la evaluación diagnóstica, llevará registro de las actividades que realizó con sus alumnos para el desarrollo de los diversos aprendizajes por ejemplo: listas de control, demostraciones prácticas, informes de investigaciones, bitáco-

ras, rúbricas, etcétera. En esta etapa y por los registros que se tienen de los avances de los alumnos, también se puede retroalimentar el proceso y hacer ajustes sobre las actividades a realizar.

- **Sumativa.** Recuperar todas las formas de evaluación que permitan reflejar el grado de dominio que alcanzó el estudiante acerca de la biología como ciencia y a los sistemas con las características que los definen como sistemas biológicos, lo anterior puede lograrse a través del diseño de exámenes, formato SQA, RA-P-RP, pruebas orales, rúbricas, portafolios, entre otros. Actualmente existen propuestas que involucran de forma responsable a los alumnos, como la autoevaluación y la coevaluación o interevaluación y la metaevaluación.

Referencias

Para alumnos

- Audesirk, Teresa, Gerald Audesirk y Bruce Byers (2012). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Pearson.
- Campbell, A. Neil, Lawrence Mitchel y Jane Reece (2001). *Biología, Conceptos y relaciones*. México: Pearson Educación.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., et al. (2007). *Biología*, 7ª. Ed. España: Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, Helena, Sue Barnes, Adriana Shenk y Graciela Flores (2007). *Invitación a la Biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Jiménez, Luis Felipe et. al. (2006). *Conocimientos Fundamentales de Biología*, vol.I. México: Pearson.
- Mader, Sylvia (2008). *Biología*. México: McGraw Hill / Interamericana.

- Miller, Kenneth, Joseph Levine (2010). *Biología*. Boston: Pearson.
- Oram, Raymond (2007). *Biología. Sistemas vivos*. México: McGraw-Hill / Interamericana.
- Sadava, David, Graig Heller, Gorden Orians, Willians Purves y David Hillis (2009). *Vida. la ciencia de la biología*. México: Editorial Médica Panamericana.

Nota: Respecto a los recursos y medios que ofrece Internet, se recomienda a los profesores la consulta previa de páginas institucionales adecuadas a la temática para sugerirlas a sus alumnos.

Unidad 2. ¿Cuál es la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos?

<p>Propósitos:</p> <p>Al finalizar, el alumno: Identificará las estructuras y componentes celulares a través del análisis de la teoría celular para que reconozca a la célula como la unidad estructural y funcional de los sistemas biológicos.</p>	<p>Tiempo: 35 horas</p>
---	-----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce que la formulación de la Teoría celular es producto de un proceso de investigación científica y del desarrollo de la microscopía. Identifica a las biomoléculas como componentes químicos de la célula. Describe las semejanzas y diferencias estructurales entre las células procariotas y eucariotas. Describe los componentes de la membrana celular y los tipos de transporte y regulación a través de ella. Identifica que el citoesqueleto, cilios y flagelos son componentes celulares que proporcionan forma y movimiento. Reconoce a la mitocondria y el cloroplasto como los principales organelos encargados de la transformación energética. Relaciona el tránsito de moléculas con el sistema de endomembranas a partir de la información genética contenida en la célula. 	<p>1. Teoría celular</p> <ul style="list-style-type: none"> Construcción de la Teoría celular, sus principales aportaciones y postulados. <p>2. Estructura y función celular</p> <ul style="list-style-type: none"> Moléculas presentes en las células: carbohidratos o glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Estructuras de las células procariota y eucariota. La célula y su entorno. Forma y movimiento. Transformación de energía. Flujo de información genética. 	<p>El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseña las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren algunas de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Detecta las ideas previas de los alumnos acerca de la Teoría celular, la estructura y función celular y la continuidad de la célula. Emplea en clase diversos materiales y recursos, tanto escritos, visuales o digitales, para el logro del aprendizaje de los alumnos, con base en la temática planteada. Diseña y aplica diversas actividades con el uso del microscopio, para acercar al alumno al estudio de la célula. Promueve la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por los alumnos, durante el desarrollo de la unidad, a la solución de problemas o la realización de una investigación escolar, con relación a la temática abordada. Orienta la discusión y análisis de la información y la comparación entre las ideas previas de los alumnos y los contenidos abordados. Plantea escenarios, problemas o modelos que permitan aplicar los métodos propios de la biología en la construcción de conocimientos. Promueve actividades que permiten al alumno recapitular lo aprendido, a través de discusiones grupales, exposiciones e informes de manera oral y/o escrita de las investigaciones escolares <p>El logro de los aprendizajes por parte de los alumnos representa la finalidad de la acción didáctica, por lo que se propone que las actividades que éstos realicen estén abocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> La búsqueda de información en libros, revistas o Internet, de acuerdo con las indicaciones del profesor/a, referente a la construcción de la teoría celular, estructura, función y continuidad de la célula.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica a la mitosis como parte del ciclo celular y como proceso de división celular. • Aplica habilidades para recopilar, organizar, analizar y sintetizar la información proveniente de diferentes fuentes confiables que coadyuven en la comprensión de la biología como ciencia. • Interactúa de manera propositiva y proactiva con otros compañeros • Muestra actitudes favorables hacia la ciencia y sus productos. • Desarrolla hábitos y técnicas de estudio y administra su tiempo. • Aplica habilidades, actitudes y valores en la realización de investigaciones escolares, sobre alguno de los temas o situación cotidiana relacionada con los contenidos del curso. 	<p style="text-align: center;">3. Continuidad de la célula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo celular: mitosis 	<ul style="list-style-type: none"> • La participación en actividades prácticas de laboratorio donde el alumno desarrolle aprendizajes de contenidos procedimentales y destrezas en el manejo de equipo y material de laboratorio. • La elaboración de esquemas u organizadores gráficos, que les faciliten la comprensión de la temática. • La selección, organización y expresión de la información en forma oral y/o escrita. • La elaboración de modelos y otras representaciones que les faciliten la comprensión de los temas abordados en la unidad.

Evaluación

Deberá ser construida por cada profesor, según las necesidades del grupo y de manera integrada con los aprendizajes que se pretenden y las estrategias que se lleven a cabo. Proponemos tres etapas de evaluación:

- **Diagnóstica.** Se recomienda explorar las vivencias personales, razonamiento y actitudes que tienen los alumnos sobre la construcción de la teoría celular unificadora de la biología, la estructura y funcionamiento celular, lo anterior se sugiere que se realice a través de entrevistas, cuestionarios, problemas, organizadores gráficos, entre otros.
- **Formativa.** Indagar de manera constante el desarrollo del proceso de aprendizaje de los alumnos para dar seguimiento, ayuda y en general regulación del proceso. Este momento de la evaluación debe dar segui-

miento del aprendizaje de la enseñanza y su regulación. Se pueden emplear interrogatorios, diálogos, observación de acciones, revisión de productos, etcétera.

- **Sumativa.** Recuperar todas las formas de evaluación que permitan reflejar el grado de dominio que alcanzó el estudiante con respecto a la teoría, la estructura y el funcionamiento celular, lo anterior puede lograrse a través del diseño de exámenes, formato SQA, RA-P-RP, pruebas orales, rúbricas, portafolios, entre otros. Actualmente existen propuestas que involucran de forma responsable a los alumnos, como la autoevaluación y la coevaluación o interevaluación y la metaevaluación.

Referencias

Para alumnos

- Audesirk, Teresa, Gerald Audesirk y Bruce Byers (2012). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Pearson.
- Becker, W. (2006). *Mundo de la célula*, 7ª. Ed. España: Pearson.
- Campbell, Neil, Lawrence Mitchel y Jane Reece (2001). *Biología. Conceptos y relaciones*. México: Pearson Educación.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., et al. (2007). *Biología*, 7ª. Ed. España: Editorial Médica Panamericana.
- Curtis, Helena, Sue Barnes, Adriana Shenk y Graciela Flores (2007). *Invitación a la biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Jiménez, Luis Felipe. et al. (2006). *Conocimientos fundamentales de biología*. vol. 1. México: Pearson Educación.
- Mader, Sylvia (2008). *Biología*. México: McGraw Hill / Interamericana.

- Miller, Kenneth, Joseph Levine (2010). *Biología*. Boston: Pearson.
- Oram, Raymond (2007). *Biología. Sistemas vivos*. México: McGraw–Hill / Interamericana.
- Sadava, David, Graig Heller, Gorden Orians, Willians Purves y David Hillis (2009). *Vida, la ciencia de la biología*. México: Editorial Médica Panamericana.

Nota: Respecto a los recursos y medios que ofrece Internet, se recomienda a los profesores la consulta previa de páginas institucionales adecuadas a la temática para sugerirlas a sus alumnos.

Unidad 3. ¿Cómo se transmiten los caracteres hereditarios y se modifica la información genética?

<p>Propósitos:</p> <p>Al finalizar, el alumno: Identificará los mecanismos de transmisión y modificación de la información genética, como responsables de la continuidad y cambio en los sistemas biológicos, para que comprenda su importancia biológica y evolutiva.</p>	<p>Tiempo: 35 horas</p>
---	-----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica la meiosis como un proceso que antecede a la reproducción sexual y produce células genéticamente diferentes. • Compara diferentes tipos de reproducción asexual y sexual, tanto en procariotas como en eucariotas. • Reconoce las leyes de Mendel como la base de la explicación de la herencia en los sistemas biológicos. • Distingue a la herencia ligada al sexo y la codominancia como otros modelos de relación entre cromosomas y genes. • Distingue a la teoría cromosómica de la herencia como la explicación en la transmisión de los caracteres. • Aprecia que las mutaciones son fuente de cambio en los sistemas biológicos. • Reconoce las implicaciones biológicas y éticas de la manipulación del material genético. • Aplica habilidades para recopilar, organizar, analizar y sintetizar la información confiable proveniente de diferentes fuentes que contri- 	<p>1. Reproducción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meiosis y gametogénesis. • Nivel individuo. <p>2. Herencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herencia mendeliana. • Variantes de la herencia mendeliana. • Teoría cromosómica de la herencia. • Mutación y cambio genético. • Manipulación del DNA. 	<p>El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseña las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren algunas de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detecta las ideas previas de los alumnos acerca de la reproducción y herencia en los sistemas biológicos. • Emplea en clase diversos materiales y recursos, tanto escritos, visuales como digitales para el logro del aprendizaje de los alumnos, con base en la temática planteada. • Promueve la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por los alumnos, durante el desarrollo de la unidad, a la solución de problemas o la realización de una investigación escolar, con relación a la temática abordada. • Orienta la discusión y análisis de la información y la comparación entre las ideas previas de los alumnos y los contenidos abordados. • Plantea escenarios, problemas o modelos que permitan aplicar los métodos propios de la biología en la construcción de conocimientos. • Promueve actividades que permiten al alumno recapitular lo aprendido, a través de discusiones grupales, exposiciones e informes de manera oral y/o escrita, de las investigaciones escolares. <p>El logro de los aprendizajes por parte de los alumnos representa la finalidad de la acción didáctica, por lo que se propone que las actividades que éstos realicen estén abocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La búsqueda de información en libros, revistas o Internet, de acuerdo a las indicaciones del profesor/a, referente a la reproducción y la herencia.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>buyan a la comprensión de la reproducción, transmisión y modificación de la información genética.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza investigaciones en las que aplique conocimientos y habilidades, al fomentar actividades con las características del trabajo científico y comunica de forma oral y escrita los resultados empleando un vocabulario científico. • Muestra actitudes favorables hacia el trabajo colaborativo. • Muestra actitudes favorables hacia la ciencia y sus productos. • Desarrolla hábitos y técnicas de estudio y administra su tiempo. • Muestra una actitud crítica y reflexiva ante la relación ciencia–tecnología–sociedad–ambiente. • Aplica habilidades, actitudes y valores en la realización de investigaciones escolares, sobre alguno de los temas o situación cotidiana relacionada con los contenidos del curso. 		<ul style="list-style-type: none"> • La participación en actividades prácticas de laboratorio donde el alumno desarrolle aprendizajes de contenidos procedimentales y destrezas en el manejo de equipo y material de laboratorio. • La elaboración de esquemas u organizadores gráficos, que les faciliten la comprensión de la temática. • La selección, organización y expresión de la información, en forma oral y/o escrita. • La elaboración de modelos y otras representaciones que les faciliten a comprensión de los temas abordados en la unidad.

Evaluación

Deberá ser construida por cada profesor, según las necesidades del grupo y de manera integrada con los aprendizajes que se pretenden y las estrategias que se lleven a cabo. Proponemos tres etapas de evaluación:

- **Diagnóstica.** Se recomienda explorar las vivencias personales, razonamiento y actitudes que tienen los alumnos sobre la reproducción y la forma de transmitir las características hereditarias, lo anterior se sugiere que se realice a través de entrevistas, cuestionarios, problemas, organizadores gráficos, entre otros.
- **Formativa.** Indagar de manera constante el desarrollo del proceso de aprendizaje de los alumnos para dar seguimiento, ayuda y en general regulación

del proceso. Este momento de la evaluación debe dar seguimiento del aprendizaje de la enseñanza y su regulación. Se pueden emplear interrogatorios, diálogos, observación de acciones, revisión de productos, etcétera.

- **Sumativa.** Recuperar todas las formas de evaluación que permitan reflejar el grado de dominio que alcanzó el estudiante con respecto a la reproducción y las formas de transmitir las características hereditarias, lo anterior puede lograrse a través del diseño de exámenes, formato SQA, RA–P–RP, pruebas orales, rúbricas, portafolios, entre otros. Actualmente existen propuestas que involucran de forma responsable a los alumnos, como la autoevaluación y la coevaluación o interevaluación y la metaevaluación.

Referencias

Para alumnos

- Audesirk, Teresa, Gerald Audesirk y Bruce Byers (2012). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Pearson.
- Campbell, Neil, Lawrence Mitchel y Jane Reece (2001). *Biología, conceptos y relaciones*. México: Pearson Educación.
- Curtis, Helena, Sue Barnes, Adriana Shenk y Graciela Flores (2007). *Invitación a la biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Mader, Sylvia (2008). *Biología*. México: McGraw Hill / Interamericana.
- Miller, Kenneth y Joseph Levine (2010). *Biología*. Boston: Pearson.
- Oram, Raymond (2007). *Biología. Sistemas biológicos*. México: McGraw-Hill/ Interamericana
- Sadava, David, Graig Heller, Gorden Orians, Willians Purves y David Hillis

(2009). *Vida. la ciencia de la biología*. México: Editorial Médica Panamericana.

- Solomon, Eldra, Linda Berg y Diana Martin (2008). *Biología*. México: McGraw Hill / Interamericana.
- Star, Cecie y Ralph Taggart (2004). *Biología: La unidad y diversidad de la vida*. México: Thomson.

Nota: Respecto a los recursos y medios que ofrece Internet, se recomienda a los profesores la consulta previa de páginas institucionales adecuadas a la temática para sugerirlas a sus alumnos.

Para profesores

- Alvarez del Rio, Asunción y Paulina Rivero Weber (2009). *El desafío de la bioética* vol. 2. México: FCE.
- Antonio, Jimeno, Manuel Ballesteros y Luis Ugedo (2010). *Biología*. México: Santillana.
- Eldon Garner, Michael Simmons y Peter Snustad (2010). *Principios de genética*. México: Limusa.

- Rodríguez Arnaez, Rosario (2005). *Manual de prácticas de genética y cuaderno de trabajo*. México: UNAM.
- Pérez Tamayo, Ruy, Rubén Lizker y Ricardo Tapia (2007). *La construcción de la bioética* vol. 1. México: FCE.

Complementaria (evaluación)

- Cerda, Hugo (2000). *La evaluación como experiencia total: logros-objetivos-procesos competencias y desempeño*. Bogotá: Magisterio.
- Cuenca, Beatriz (2001). *Evaluación en la Educación Media Superior, Aportes*. México: DGCCH / UNAM.
- López, Blanca y Elsa Hinojosa (2001). *Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos*. México: Trillas.
- Monereo, Carlos, Montserrat Castelló, Mercé Clariana, Montserrat Palma y María Pérez (2007). *La evaluación de las estrategias de aprendizaje de*

los alumnos, en *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Graó/ Colofón.

- Santos Guerra, Miguel Ángel (2007). *La evaluación como aprendizaje: Una flecha en la diana*. Buenos Aires: Bonum.

BIOLOGÍA II.

Unidad 1. ¿Cómo se explica el origen, evolución y diversidad de los sistemas biológicos?

<p>Propósitos:</p> <p>Al finalizar, el alumno: Identificará los procesos que han favorecido la diversificación de los sistemas biológicos a través del análisis de las teorías que explican su origen y evolución para que comprenda que la biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo.</p>	<p>Tiempo: 40 horas</p>
---	-----------------------------

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce distintas teorías sobre el origen de los sistemas biológicos, considerando el contexto social y etapa histórica en que se formularon. Identifica que la teoría quimiosintética permite explicar la formación de los precursores de los sistemas biológicos en las fases tempranas de la Tierra. Describe los planteamientos que fundamentan el origen evolutivo de los sistemas biológicos como resultado de la química prebiótica y el papel de los ácidos nucleicos. Reconoce la endosimbiosis como explicación del origen de las células eucariotas. Identifica el concepto de Evolución biológica. Reconoce las aportaciones de las teorías de Lamarck, Darwin–Wallace y Sintética, al desarrollo del pensamiento evolutivo. Relaciona los eventos más significativos en la historia de la vida de la Tierra con la escala del tiempo geológico. 	<p>1. Origen de los sistemas biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Explicaciones acerca del origen de la vida. Teoría quimiosintética. Modelos precelulares. Teoría de endosimbiosis. <p>2. Evolución biológica</p> <ul style="list-style-type: none"> Evolución. Aportaciones de las teorías al pensamiento evolutivo. Escala de tiempo geológico. 	<p>El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseña las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren algunas de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Detecta las ideas previas de los alumnos acerca del origen, evolución y diversidad de los sistemas biológicos. Emplea en clase diversos materiales y recursos, tanto escritos, visuales como digitales para el logro del aprendizaje de los alumnos, con base en la temática planteada. Promueve la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por los alumnos, durante el desarrollo de la unidad, a la solución de problemas o la realización de una investigación escolar, con relación a la temática abordada. Orienta la discusión y análisis de la información y la comparación entre las ideas previas de los alumnos y los contenidos abordados. Plantea escenarios, problemas o modelos que permitan aplicar los métodos propios de la biología en la construcción de conocimientos. Promueve actividades que permiten al alumno recapitular lo aprendido, a través de discusiones grupales, exposiciones e informes de manera oral y/o escrita, de las investigaciones escolares. <p>El logro de los aprendizajes por parte de los alumnos representa la finalidad de la acción didáctica, por lo que se propone que las actividades que éstos realicen estén abocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> La búsqueda de información en libros, revistas o Internet, de acuerdo a las indicaciones del profesor/a, referente al origen, diversidad y evolución de los sistemas biológicos.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<ul style="list-style-type: none"> • Aprecia las evidencias paleontológicas, anatómicas, moleculares y biogeográficas que apoyan las ideas evolucionistas. • Identifica el concepto de especie biológica y su importancia en la comprensión de la diversidad biológica. • Conoce los criterios utilizados para clasificar a los sistemas biológicos en cinco reinos y tres dominios. • Aplica habilidades para recopilar, organizar, analizar y sintetizar la información confiable proveniente de diferentes fuentes que contribuyan a la comprensión del origen, evolución y diversidad de sistemas biológicos. • Realiza investigaciones en las que aplica conocimientos y habilidades, al fomentar actividades con las características del trabajo científico y comunicará de forma oral y escrita los resultados empleando un vocabulario científico. • Reconoce la importancia del papel de la ciencia en la conservación de la biodiversidad. • Muestra actitudes favorables hacia el trabajo colaborativo. • Muestra una actitud crítica y reflexiva ante la relación ciencia–tecnología–sociedad–ambiente. • Valora el conocimiento científico y tecnológico como parte del patrimonio de nuestro país y de la humanidad. • Aplica habilidades, actitudes y valores en el diseño de investigaciones escolares, sobre alguno de los temas o situación cotidiana relacionada con los contenidos del curso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias de la evolución. • Especie biológica. <li style="text-align: center;">3. Diversidad de los sistemas biológicos • Características generales de los dominios y los reinos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La participación en actividades prácticas de laboratorio donde el alumno desarrolle aprendizajes de contenidos procedimentales y destrezas en el manejo de equipo y material de laboratorio. • La elaboración de esquemas u organizadores gráficos, que les faciliten la comprensión de la temática. • La selección, organización y expresión de la información en forma oral y/o escrita. • La elaboración de modelos y otras representaciones que les faciliten a comprensión de los temas abordados en la unidad.

Evaluación

Deberá ser construida por cada profesor, según las necesidades del grupo y de manera integrada con los aprendizajes que se pretenden y las estrategias que se lleven a cabo. Proponemos tres etapas de evaluación:

- **Diagnóstica.** Se recomienda explorar las vivencias personales, razonamiento y actitudes que tienen los alumnos sobre la explicación del origen, evolución y diversidad de los sistemas biológico, lo anterior se sugiere que se realice a través de entrevistas, cuestionarios, problemas, organizadores gráficos, entre otros.
- **Formativa.** Indagar de manera constante el desarrollo del proceso de aprendizaje de los alumnos para dar seguimiento, ayuda y en general regulación del proceso. Este momento de la evaluación debe dar seguimiento

Referencias

Para alumnos

- Aréchiga, H. (coordinador) (1996). *Los fenómenos fundamentales de la vida*. México: Siglo XXI.
- Audersirk, Teresa (2003). *Biología I unidad en la diversidad*. México: Pearson Educación.
- Biggs, A., C Kapicka y L Lundgren (2011). *Biología. La dinámica de la vida*. México: Mc Graw-Hill.
- Dyson F. J. (1999). *Los orígenes de la vida*. Cambridge: University Press.
- Erickson, J. (1992). *La vida en la Tierra, origen y evolución*. México: McGraw Hill.
- Folsime, C. E. (2001). *El Origen de la Vida*. (3ª Reimpresión). México: Reverté. Liga: <<https://books.google.com.mx/books?id=s2xN8qilZsEC&printsec=frontcover&dq=origen+de+la+vida&hl=es&sa=X&ei=e0FHVa7fCYTYsAWV9oEI&ved=0CCEQ6AEwAQ#v=onepage&q=origen%20de%20la%20vida&f=false>>
- Freeman, Scot (2009). *Biología*. Madrid: Pearson.
- Garzón, L. R. (1996). *El origen de la vida: un nuevo escenario*. España: Universidad de Oviedo. liga: <<https://books.google.com.mx/books?id=rdxllOcT7hkC&pg=PA1&dq=el+origen+de+la+vida+en+la+>

del aprendizaje de la enseñanza y su regulación. Se puede emplear interrogatorios, diálogos, observación de acciones, revisión de productos, etcétera.

- **Sumativa.** Recuperar todas las formas de evaluación que permitan reflejar el grado de dominio que alcanzó el estudiante con respecto a la reproducción y las formas de transmitir las características hereditarias, lo anterior puede lograrse a través del diseño de exámenes, formato SQA, RA-P-RP, pruebas orales, rúbricas, portafolios, entre otros. Actualmente existen propuestas que involucran de forma responsable a los alumnos, como la autoevaluación y la coevaluación o interevaluación y la metaevaluación.

tierra&hl=es&sa=X&ei=o0ZHVcfrLo-nyAS71IDgCQ&ved=0CCEQ6AEwAQ#v=onepage&q=el%20origen%20de%20la%20vida%20en%20la%20tierra&f=false>

- Jiménez, Luis Felipe *et al.* (2007). *Conocimientos fundamentales de biología*. vol II. México: Pearson Educación.
- Lazcano, Antonio (2002). *La chispa de la vida*. Alexander I. Oparin. 2ª. México: Pangea.
- Ledesma, M. I (2000). *Historia de la biología*. México: AGT.
- Sadava, David, Graig Heller, Gordon Orians, Willians Purves y David Hillis (2009). *Vida. La ciencia de la biología*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Shapiro, R. (1987). *Orígenes*. Salvat: España.
- Vollmert, Bruno (1998). *La molécula de la vida*. 2ª. España: Gedisa.

Nota: Respecto a los recursos y medios que ofrece Internet, se recomienda a los profesores la consulta previa de páginas institucionales adecuadas a la temática para sugerirlas a sus alumnos.

Unidad 2. ¿Cómo interactúan los sistemas biológicos con su ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad?

Propósitos: Al finalizar, el alumno: Describirá la estructura y funcionamiento del ecosistema, a partir de las interacciones que se presentan entre sus componentes, para que reflexione sobre el efecto que el desarrollo humano ha causado en la biodiversidad y las alternativas del manejo sustentable en la conservación biológica.		Tiempo: 40 horas
Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
El alumno: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los niveles de población, comunidad, ecosistema, bioma y biosfera en la organización ecológica. Reconoce los componentes bióticos y abióticos, así como su interrelación para la identificación de distintos ecosistemas. Identifica las relaciones intra e interespecíficas que se pueden dar en los ecosistemas. Describe el flujo de energía y ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y agua) como procesos básicos en el funcionamiento del ecosistema. Identifica el concepto de biodiversidad y su importancia para la conservación biológica. Identifica el impacto de la actividad humana en el ambiente, en aspectos como: contaminación, erosión, cambio climático y pérdida de especies. Reconoce las dimensiones del desarrollo sustentable y su importancia, para el uso, manejo y conservación de la biodiversidad. 	1. Estructura y procesos en el ecosistema <ul style="list-style-type: none"> Niveles de organización ecológica. Componentes bióticos y abióticos. Relaciones intra – interespecíficas. Niveles tróficos y flujo de energía. 2. Biodiversidad y conservación biológica <ul style="list-style-type: none"> Concepto de biodiversidad. Impacto de la actividad humana en el ambiente. Desarrollo sustentable. 	<p>El profesor, centrado en la promoción de los aprendizajes de los alumnos, diseña las estrategias o secuencias didácticas, entre las cuales se sugieren algunas de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Detecta las ideas previas de los alumnos acerca de los ecosistemas y el conocimiento y conservación de la biodiversidad. Emplea en clase diversos materiales y recursos, tanto escritos, visuales como digitales para el logro del aprendizaje de los alumnos, con base en la temática planteada. Promueve la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por los alumnos, durante el desarrollo de la unidad, a la solución de problemas o la realización de una investigación escolar, con relación a la temática abordada. Orienta la discusión y análisis de la información y la comparación entre las ideas previas de los alumnos y los contenidos abordados. Plantea escenarios, problemas o modelos que permitan aplicar los métodos propios de la biología en la construcción de conocimientos. Promueve actividades que permiten al alumno recapitular lo aprendido, a través de discusiones grupales, exposiciones e informes de manera oral y/o escrita de las investigaciones escolares <p>El logro de los aprendizajes por parte de los alumnos representa la finalidad de la acción didáctica, por lo que se propone que las actividades que éstos realicen estén abocadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> La búsqueda de información en libros, revistas o Internet, de acuerdo a las indicaciones del profesor/a, referente a la estructura y procesos en el ecosistema, así como a la biodiversidad y conservación biológica.

Aprendizajes	Temática	Estrategias sugeridas
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica habilidades para recopilar, organizar, analizar y sintetizar la información confiable proveniente de diferentes fuentes que contribuyan a la comprensión de la interacción de los sistemas biológicos con su ambiente. • Realiza investigaciones en las que aplica conocimientos y habilidades, a través de la realización de actividades características del trabajo científico y comunica de forma oral y escrita los resultados empleando un vocabulario científico. • Respeta el ambiente y todas las formas de vida. • Reconoce el desempeño de los diversos grupos humanos en la gestión de la sustentabilidad y los programas de la conservación de la biosfera. • Desarrolla hábitos y técnicas de estudio y administra su tiempo. • Muestra una actitud crítica y reflexiva ante la relación ciencia–tecnología–sociedad–ambiente. • Valora la importancia de la conservación biológica como parte de su formación ética. • Aplica habilidades, actitudes y valores en la realización de investigaciones escolares, sobre alguno de los temas o situación cotidiana relacionada con los contenidos del curso. 		<ul style="list-style-type: none"> • La participación en actividades prácticas de laboratorio donde el alumno desarrolle aprendizajes de contenidos procedimentales y destrezas en el manejo de equipo y material de laboratorio. • La elaboración de esquemas u organizadores gráficos que les faciliten la comprensión de la temática. • La selección, organización y expresión de la información en forma oral y/o escrita. • La elaboración de modelos y otras representaciones que les faciliten la comprensión de los temas abordados en la unidad.

Evaluación

Deberá ser construida por cada profesor, según las necesidades del grupo y de manera integrada con los aprendizajes que se pretenden y las estrategias que se lleven a cabo. Proponemos tres etapas de evaluación:

- **Diagnóstica.** Se recomienda explorar las vivencias personales, razonamiento y actitudes de los alumnos sobre la interacción de los sistemas biológicos con el ambiente y su relación con la conservación de la biodiversidad, lo anterior se sugiere que se realice a través de entrevistas, cuestionarios, problemas, organizadores gráficos, entre otros.
- **Formativa.** Indagar de manera constante el desarrollo del proceso de aprendizaje de los alumnos para dar seguimiento, ayuda y en general re-

gulación del proceso. Este momento de la evaluación debe dar seguimiento del aprendizaje de la enseñanza y su regulación. Se puede emplear interrogatorios, diálogos, observación de acciones, revisión de productos, etcétera.

- **Sumativa.** Recuperar todas las formas de evaluación que permitan reflejar el grado de dominio que alcanzó el estudiante con respecto a la reproducción y las formas de transmitir las características hereditarias, lo anterior puede lograrse a través del diseño de exámenes, formato SQA, RA-P-RP, pruebas orales, rúbricas, portafolios, entre otros. Actualmente existen propuestas que involucran de forma responsable a los alumnos, como la autoevaluación y la coevaluación o interevaluación y la metaevaluación.

Referencias

Para alumnos

- Alaniz Álvarez, Susana y Samaniego Nieto Ángel (2008). *Experimentos simples para entender una tierra complicada*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Audesirk, Teresa, Gerald Audesirk y Bruce Byers (2012). *Biología. La vida en la Tierra*. México: Pearson.
- Campbell, Neil, Lawrence Mitchel y Jane Reece (2001). *Biología. Conceptos y relaciones*. México: Pearson Educación.
- Curtis, Helena, Sue Barnes, Adriana Shenk y Graciela Flores (2007). *Invitación a la biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Oram Raymond (2007). *Biología. Sistemas biológicos*. México: McGraw-Hill / Interamericana.

Para profesores

- Audesirk, Teresa y Gerald Audesirk. (2000). *Biología 3. Evolución y ecología*. México: Prentice Hall.
- Carabias, Julia y Zenón Cano-Santana (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*. México: Pearson Prentice Hall.
- Delgado, Gian Carlo, Carlos Gay, Mireya Imaz y María Amparo Martínez (2010). *México frente al cambio climático*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Star, Cecie y Ralph Taggart (2004). *Biología: La unidad y diversidad de la vida*. México: Thomson.
- Semarnat, *La carta de la Tierra* (2012). México: SEMARNAT / UAM.
- Solomon, Eldra, Linda, Berg y Diana Martin (2008). *Biología*. México: McGraw Hill / Interamericana.
- Vázquez, Guadalupe (2001). *Ecología y formación ambiental*. México: McGraw Hill.

Nota: Respecto a los recursos y medios que ofrece Internet, se recomienda a los profesores la consulta previa de páginas institucionales adecuadas a la temática para sugerirlas a sus alumnos.

- Ebert, Friedrich (1980). *Nuestro futuro común. Explicación al reporte Brundtlan*. México: Fundación Friedrich Ebert.
- Enkerling, E et al. (2000). *Vida ambiente y desarrollo en el siglo XXI: lecciones y acciones*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Gadotti Moacir et al. (2003). *Perspectivas actuales de la educación*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

- González Gaudiano, Edgar (2006). *Educación ambiental. Trayectoria, rasgos y escenarios*. México: UANL / IINSO / Plaza y Valdés.
- Jiménez Cisneros, Blanca (2004). *La contaminación ambiental en México, causas, efectos y tecnología apropiados*. México: LIMUSA.
- Jongitud Jaqueline (2007). *Ética del desarrollo y responsabilidad social en el contexto global*. Xalapa: Universidad Veracruzana.
- Martín Molero, F (1999). *Educación ambiental*. Madrid: Síntesis.
- Morín, Edgar y Anne Brigitte Kern (2006). *Tierra patria*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Reyes Ruiz, Javier, Gabriela Fernández Benvenuti y Joaquín Esteva Peralta (2007). *Umbral de sombras y destellos. Desafíos educativos de la crisis ambiental*. México: Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales.

Bibliografía para profesores

- Boada, Martí y Víctor Toledo (2003). *El planeta, nuestro cuerpo*. México: SEP / CFE / CONACYT, Colección “La ciencia para todos / 194”.
- Gould Jay, Stephen (2004). *La estructura de la teoría de la evolución*. España: Tusquets.

Libros de biología para bachillerato, no especializados

- Darwin, Charles (2009). *El origen de las especies*. México: CATARATA / CSIC / UNAM / AMC
- Ezcurra, Ezequiel (2003). *De las chinampas a la megalópolis*. México: SEP / CFE / CONACYT, Colección “La ciencia para todos / 91”.
- Margulis, Lynn (2008). *Origen de la célula*. México: Reverté.

Bibliografía complementaria para profesores

- Díaz Barriga, F (2006). *Enseñanza situada. Vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc Graw Hill.
- Gadotti, Moacir et al. (2000). *Perspectivas actuales de la educación*. México: Siglo XXI.

- Torres Carral, Guillermo (2009). *El desarrollo sustentable en México*. México: Chapingo / Plaza y Valdés.
- PNUMA (1984). La evaluación de la educación ambiental en las escuelas. vol. IX, num. 4 en *Boletín de Educación Ambiental Contacto*. Centro de documentación Internacional: SEP / UNESCO.
- SEMARNAT (2007). *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el Mundo*, México: SEMARNAT.

- Lazcano, Antonio y Arturo Becerra (2003). La Biología molecular y la evolución celular temprana Capítulo 26, en Jiménez, L.F. y Horacio Merchant. *Biología celular y molecular*. México: Prentice Hall.

Complementaria (evaluación)

- Cerda, Hugo (2000). *La evaluación como experiencia total: logros-objetivos-procesos competencias y desempeño*. Bogotá: Magisterio.
- Cuenca, Beatriz (2001). *Evaluación en la Educación Media Superior, Aportes*. México: DGCCH / UNAM.
- López, Blanca y Elsa Hinojosa (2001), *Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos*, México, Trillas.
- Monereo, Carlos, Montserrat Castelló, Mercè Clariana, Montserrat Palma y María Pérez (2007). La evaluación de las estrategias de aprendizaje de los alumnos, *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Graó/Colofón.
- Santos Guerra, Miguel Ángel (2007). *La evaluación como aprendizaje: Una flecha en la diana*. Buenos Aires: Bonum.

Participantes:

- José Arturo Álvarez Paredes
- Juan Francisco Barba Torres
- Irma Concepción Castelán Sánchez
- Martha Julieta Chacón López
- José Antonio Fragoso Reyes
- Angélica Galnares Campos
- Patricia Armida Gómez Sánchez
- Adriana Hernández Ocaña
- Alberto Hernández Peñaloza
- Pablo Macías Muñoz
- Leticia Martínez Aguilar
- José Mario Miranda Herrera
- Patricia Alicia Roche Canseco
- Bertha Silva Sánchez
- Yolanda Sotelo y Olvera
- Luis Alfredo Vázquez Bárcena
- Guadalupe Ana María Vázquez Torre
- Rafael Rey Velasco Cruz
- Silvia Velasco Ruiz



Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario Administrativo

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa

Secretario de Desarrollo Institucional

Dr. César Iván Astudillo Reyes

Secretario de Atención a la Comunidad Universitaria

Dra. Mónica González Contró

Abogada General

Mtro. Néstor Martínez Cristo

Director General de Comunicación Social

Dr. Jesús Salinas Herrera

Director General

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Chávez

Secretario General

Lic. José Ruiz Reynoso

Secretario Académico

Lic. Aurora Araceli Torres Escalera

Secretaria Administrativa

Lic. Delia Aguilar Gámez

Secretaria de Servicios de Apoyo al Aprendizaje

Mtra. Beatriz A. Almanza Huesca

Secretaria de Planeación

C. D. Alejandro Falcón Vilchis

Secretario Estudiantil

Dr. José Alberto Monzoy Vásquez

Secretario de Programas Institucionales

Lic. María Isabel Gracida Juárez

Secretaria de Comunicación Institucional

M. en I. Juventino Ávila Ramos

Secretario de Informática

DIRECTORES EN PLANTELES:

Azcapotzalco **Lic. Sandra Guadalupe Aguilar Fonseca**

Naucalpan **Dr. Benjamín Barajas Sánchez**

Vallejo **Mtro. José Cupertino Rubio Rubio**

Oriente **Lic. Víctor Efraín Peralta Terrazas**

Sur **Mtro. Luis Aguilar Almazán**

