

proyecto de mejora para la formación inicial de profesores para el nivel secundario

Áreas: Biología, Física, Matemática y Química



Ministerio de
Educación

Presidencia de la Nación



SPU Secretaría de Políticas
Universitarias

Presidenta de la Nación

Dra. Cristina FERNÁNDEZ DE KIRCHNER

Ministro de Educación

Prof. Alberto SILEONI

Secretaria de Educación

Prof. María Inés ABRILE DEVOLLMER

Secretario General del Consejo Federal de Educación

Prof. Domingo DE CARA

Secretario de Políticas Universitarias

Dr. Alberto DIBBERN

Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Formación Docente

Lic. Graciela LOMBARDI

Área Desarrollo Institucional del INFD

Coordinadora Nacional: Lic. Perla FERNÁNDEZ

Área Formación e Investigación del INFD

Coordinadora Nacional: Lic. Andrea MOLINARI

Asesora Secretaría de Políticas Universitarias

Prof. María Rosa DEPETRIS

Asesora Secretaría de Políticas Universitarias

Lic. Mariana FERNÁNDEZ

**Coordinadora del Proyecto de Mejora para la formación inicial
de profesores para el nivel secundario**

Lic. Paula POGRÉ

Diseño y Diagramación

Pablo Gregui

Corrección de estilo y edición general

Cecilia Rodríguez

Instituto Nacional de Formación Docente

Lavalle 2540 3ª Piso (C1205AAF) - Ciudad de Buenos Aires - Teléfono: 4959-2200

www.me.gov.ar/infod - e-mail: infod@me.gov.ar

Contenidos

Presentación de los documentos	4
Biología	8
Física	54
Matemática	118
Química	180

Presentación de los documentos

1. Una escuela secundaria que requiere repensar la formación de sus profesores

La obligatoriedad de la escuela secundaria abre un nuevo horizonte que nos convoca a repensar la formación de sus profesores con una perspectiva aún más desafiante que la que sin dudas se impone hace años en muchos países preocupados por el fracaso en el aprendizaje de los jóvenes, la rigidización de las formas de enseñar, la obsolescencia de algunos contenidos y la pérdida de sentido de este ciclo para docentes y estudiantes.

La secundaria de hoy desafía el carácter selectivo y las trayectorias escolares interrumpidas que caracterizaron al nivel medio. Tiene también el desafío de encontrar nuevos y diferentes caminos para constituirse en el espacio de la transmisión y recreación de conocimientos valiosos para los jóvenes y para la sociedad.

El mandato social actual renueva la confianza en la escuela como lugar privilegiado para la inclusión a través del conocimiento y para la concreción de una experiencia educativa donde el encuentro con los adultos permita la transmisión del patrimonio cultural y la enseñanza de los saberes socialmente relevantes para la construcción de una sociedad en la que todos tengan lugar y posibilidades de desarrollo.

Para ello, los docentes y las escuelas deben encaminarse hacia la construcción de formas de escolarización que reconozcan las características de la etapa adolescente y juvenil en sus diversas formas de expresión, para incluir efectivamente a los jóvenes y acompañarlos en la construcción de su proyecto de futuro.

La formación inicial y continua de los docentes constituye una de las estrategias fundantes para hacer frente al nuevo mandato social pero ¿qué docentes queremos formar y cómo lo haremos?

Uno de los debates de las últimas décadas ha planteado el siguiente interrogante: ¿qué peso y espacio asignar en la formación de los profesores de secundaria a los contenidos disciplinares específicos, a la denominada formación de fundamento y a la formación didáctico pedagógica? Diversas investigaciones (Martin, 1999; Pogré, 2003, 2005; Robalino & Corner 2006) dan cuenta de que lo que hace la diferencia en la formación no es el quantum de cada uno de estos campos sino el modo en que estos se articulan en los procesos formativos.

Por esta razón, y para aportar a los debates y las decisiones que se tomarán en un futuro próximo en relación a las propuestas formativas para los profesores de secundaria, es que hemos convocado, a un trabajo articulado entre la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) y el Instituto Nacional de Formación Docente (INFD), a especialistas de Instituciones Superiores de Formación Docente y de las Universidades Nacionales de todo el país para repensar la formación inicial.

Para la elaboración de este documento, que se plantea como base para la discusión y revisión de los diseños curriculares de la formación, nos propusimos hacer foco en el proceso de aprendizaje de los futuros profesionales de la enseñanza, identificar las comprensiones necesarias y el tipo de experiencias formativas que es importante que transiten para construirlas, así como encontrar descriptores claros que permitan acompañar los procesos formativos.

Este documento no prescribe una malla curricular, es decir, no está proponiendo ni nombres de materias ni cargas horarias para cada una de ellas, sino que presenta, como producto de un consenso, los saberes importantes a ser construidos y que, desde las políticas públicas, las instituciones formadoras deberían comprometerse a garantizar con diseños posiblemente diferentes en términos de los espacios curriculares que se consoliden en los planes de formación.

2. El proceso de trabajo

2.1 Conformar equipos integrados por especialistas de los ISFD y las Universidades para trabajar juntos articulando voces y experiencias

Para la producción de este documento, la SPU y el INFD convocaron de manera conjunta a las instituciones formadoras (Universitarias y ISFD de todo el país) a que postulen especialistas disciplinares para conformar un primer equipo de trabajo que tendría el desafío de producir el documento que hoy estamos poniendo a disposición.

Para la conformación de los equipos, la comisión que seleccionó a los integrantes tuvo en cuenta no sólo que sus perfiles fuesen acordes a la convocatoria sino que hubiese pluralidad de voces, experiencias y pertenencias institucionales. En este proceso, fue muy importante el apoyo del CUCEN y de las Direcciones de Educación Superior de las provincias.

Los equipos convocados participaron durante seis meses en tres talleres presenciales intensivos y cada uno generó un dispositivo para mantener el contacto permanente on line, además de encuentros por sub equipos que se generaron en cada área.

El proceso de elaboración de los documentos incluyó diferentes espacios de consulta. Se recibieron aportes tanto de colegas de las instituciones a las que pertenecen los integrantes de los equipos como de otros especialistas de todos el país. La versión que hoy ponemos a disposición tiene incorporadas muchas de estas voces.

2.2 Las preguntas convocantes

Ante una revisión de planes de estudio, las preguntas más frecuentes suelen ser dos: ¿qué enseñar a los futuros profesores en la formación inicial? o ¿qué espacios curriculares deben incluirse y con qué cargas horarias?

En esta convocatoria se propuso cambiar el eje de la pregunta y elaborar un documento que permitiese comunicar acuerdos en torno de qué debe comprender de su campo disciplinar un futuro profesor en su formación inicial.

Esta pregunta implica entender que los profesores deben adquirir en su formación el dominio de determinados marcos conceptuales rigurosos que los habiliten tanto para seguir profundizando en la disciplina como para poder transformar estos conocimientos en contenidos a ser enseñados.

Formular la pregunta desde esta perspectiva implica partir de diferentes asunciones:

- a) La formación inicial es parte de un proceso de desarrollo profesional continuo. Esto implica que la formación docente está marcada por las propias experiencias como alumno, comienza con el ingreso a la institución formadora, continúa luego de graduado en el proceso de socialización profesional y se desarrolla a lo largo de toda la vida profesional.
- b) Aceptar la idea de desarrollo profesional no implica restar el valor fundamental de la formación inicial. La posibilidad de un desarrollo profesional autónomo, crítico y riguroso se basa en sólidas comprensiones construidas en el proceso de formación inicial.

Partiendo de estas premisa fue necesario formular una segunda pregunta: una vez que definimos los alcances de las comprensiones deseables en la formación inicial, ¿qué tipo de experiencias debe transitar un futuro profesor, durante esta formación, para apoyar el tipo de comprensiones que definimos?

Sabemos que muchas propuestas interesantes ,que establecen contenidos para la formación, se chocan luego con los modos en que estos contenidos son enseñados y aprendidos. Consecuentemente el equipo convocado hizo el doble esfuerzo: no sólo de establecer acuerdo acerca de los marcos disciplinares importantes a ser comprendidos y el alcance de estas comprensiones durante la formación inicial, sino también, de reflexionar y compartir el tipo de expe-

riencias requeridas para construir tales comprensiones.

Quienes colaboramos en la producción de estos documentos somos conscientes de que para la formación de un docente no basta con transmitir conceptos disciplinares actualizados y una nueva teoría de la enseñanza, lo que se busca es la apropiación de concepciones educativas reflexivas que generen otras maneras de enseñar y de actuar en el marco de las instituciones educativas. Se pretende formar un docente autónomo, capaz de trabajar en equipo, con dominio disciplinar y un fuerte compromiso ético y técnico con los resultados de aprendizaje de sus alumnos.

Por lo tanto, afirmamos que la nueva formación requiere la revisión de la articulación entre contenidos así como poner en discusión el tipo de experiencias que las instituciones formadoras están proporcionando a los futuros docentes para poder construir una comprensión profunda tanto de los contenidos disciplinares como de la complejidad de la tarea de enseñar en las instituciones educativas.

Las experiencias formativas que ha de brindar la nueva formación docente habrán de favorecer la comprensión de los temas centrales de cada campo en lugar de pensar en la mera acumulación de contenidos y pensar también en los desafíos que se enfrentarán al intentar enseñar de manera significativa esos contenidos a una diversidad de jóvenes que habitan y habitarán las aulas de la secundaria.

“Un tema central y bastante estudiado es el de “aprendizaje docente”. Este tema pone el acento en un enfoque de la formación que se refiere al proceso personal de construcción de identidad que debe realizar cada futuro docente, a la construcción de la base conceptual necesaria para enseñar y a la construcción de un repertorio de formas docentes apropiadas para las situaciones de enseñanza que deberá enfrentar. Como se advierte este enfoque se contrapone al concepto de “preparación específica para algo” y en lo posible con herramientas a prueba de fuego. Más bien, sostiene que el aprendizaje docente es una tarea que cada profesor comienza durante el período de su formación inicial, sigue con cierto nivel de inseguridad en los primeros dos o tres años de docencia y continúa haciendo durante el resto de su vida profesional, aun cuando el aprendi-

zaje del experto cambie en términos de focos de atención o necesidades” (Ávalos, 2005, p. 14).

Finalmente intentamos explicitar un conjunto de descriptores que den cuenta de que las comprensiones esperadas son alcanzadas por los docentes en formación. Por ello, acordamos tres momentos para lo que denominamos *mapas de progreso*. El primer momento lo establecimos al promover la formación; el segundo, en el momento del egreso y, finalmente, incluimos indicadores que den cuenta de que la comprensión ha sido alcanzada en el escenario del aula, es decir, cuando este docente en formación comienza a desempeñarse en la vida profesional. Este último momento, que consideramos fundamental, se inicia con las residencias y se extiende hasta primeros 5 años de su ejercicio. O sea no sólo nos importó describir la comprensión y el proceso de apropiación disciplinar sino también cómo esta comprensión se evidencia en el desempeño docente.

3. La tarea, el contenido de los documentos

Tal como anticipamos, los equipos comenzaron a trabajar a partir de tres preguntas disparadoras:

- ¿Qué es lo que realmente importa que los futuros docentes comprendan del campo disciplinar?
- ¿Qué tipo de experiencias debería transitar un futuro profesor durante su formación para que alcance la comprensión deseada?
- ¿Cómo sabemos, tanto los formadores de profesores como los estudiantes del profesorado, que están construyendo comprensión?

Para dar posibles respuestas a estas cuestiones, los cuatro documentos que aquí se presentan se estructuran comunicando:

- Un marco que explicita posiciones desde las cuales se formulan respuestas a las preguntas;

- Un conjunto de núcleos problematizadores que vertebran la comprensión de cada área para la formación docente inicial.

Además, para cada núcleo se explicitan:

- ◆ El enunciado de objetivos de aprendizaje que establecen el alcance y profundidad de la comprensión esperada
- ◆ Una propuesta de experiencias de aprendizaje que sería recomendable se proponga a los estudiantes de profesorado para el logro de tales objetivos. Esta propuesta se establece con la intención de mostrar algunos tipos de tareas, sin pretensión de exhaustividad.
- ◆ Matrices que explicitan criterios de evaluación y sus descriptores que permitirían identificar mapas de progreso del aprendizaje de los estudiantes.

Paula Pogré

Biología

- Delia Aiassa (Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Río Cuarto)
- Cristina Armúa (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste)
- María Elena Charrier Melillan (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata)
- Leonardo González Galli (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires)
- Silvia Luchessi (Instituto Superior de Formación Docente ENS Corral de Bustos, Córdoba)
- María Méndez (Universidad Autónoma de Entre Ríos)
- Nora Ojea (Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral)
- María de los Ángeles Rognone (Universidad Nacional de Mar del Plata)

- Coordinación: Elsa Meinardi (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA)

Colegas que colaboraron en la discusión del documento del trabajo

Manuel Osvaldo Arbino, Federico Arce, Roque Arriola, María Elisa Brisighelli, Carla Córdoba, Massimiliano Dematteis, Griselda Fabro, José Luis Fontana, Noemí Gari, María Celina Godoy, Mabel Gualdoni, Lorena Inzillo, Arturo Kehr, Adriana Legal, Alicia Lutz, Elisa Luque, Mercedes Marchese, Rosa Markariani, Horacio Méndez, Alicia M. F. Milano, Sandra Obregon, Elena Beatriz Oscherov, María Victoria Plaza, Alejandro Pujalte, Herminda Reinoso, Andrea Revel Chion, María Inés Rodríguez Vida, Nancy Salas, Guillermo Seijo, Viviana Solis Neffa, María Helena Soto Oca, María del Carmen Todable, Yolanda Zolacar y Alfredo Zurita.

Sumario

Introducción	11	Núcleo 5: Educación en ambiente y salud	47
Núcleo 1: Organización y funcionamiento de los seres vivos	12	Introducción	47
I.1: Biología Celular y Molecular	12	Metas de comprensión	47
I.2: Morfología y fisiología de los organismos	16	Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación	49
I.3: Etología	25	Mapas de progreso	51
I.4: Genética	29		
Núcleo 2: Clasificación de la diversidad biológica	35		
Introducción	35		
Metas de comprensión	35		
Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación	37		
Mapas de progreso	37		
Núcleo 3: Organización y diversidad de los sistemas ecológicos	39		
Introducción	39		
Metas de comprensión	39		
Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación	41		
Mapas de progreso	41		
Núcleo 4: Historia de la vida en la tierra y procesos evolutivos	42		
Introducción	42		
Metas de comprensión	43		
Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación	45		
Mapas de progreso	45		

Introducción

En este documento presentamos un conjunto de núcleos temáticos que hemos definido al considerar qué debe comprender un docente durante su formación y cómo esto se traduce luego en su desempeño profesional en el nivel medio.

Respecto de cada núcleo temático definimos, además, las metas de comprensión y las experiencias que consideramos deben transitar los futuros profesores durante su formación inicial para lograr la comprensión esperada. Definimos también algunos descriptores que permiten reconocer el alcance de dicha comprensión.

Para la elaboración del documento hemos priorizado los contenidos de biología para la formación docente, sin por ello minimizar la perspectiva didáctica, en consonancia con lo que algunos autores denominan “el conocimiento didáctico del contenido”. Esto se traduce en las expectativas de comprensión, y no meramente de conocimiento, que se formulan.

Compartimos una concepción acerca del aprendizaje de la ciencia que se sustenta en tres metas irreductibles: *saber sobre* la ciencia -como proceso y como producto-, *saber hacer* ciencia y *saber comunicar* ciencia.

Al mismo tiempo, este conocimiento acerca de la ciencia está, en este documento, centrado en la perspectiva de qué debe saber y comprender alguien que va a enseñar ciencias.

Consideramos que se debe poner énfasis en las actividades experimentales y el trabajo de campo y de laboratorio, tanto en las experiencias que el futuro docente debe transitar durante su formación como en su capacidad para formular propuestas de aprendizaje para sus alumnos. Sin embargo, atendiendo a la concepción de que la ciencia tiene una fuerte componente empírica (no empirista), sugerimos revisar la eficacia de los trabajos prácticos como medio para lograr la comprensión en ciencias. Las actividades experimentales deben atender al desarrollo de la comprensión y no a la mera manipulación de instrumentos o tecnología. Debe acentuarse la función de las actividades experimentales para

“resolver problemas”. De esta forma, se apuntará a aumentar la comprensión acerca de la ciencia como proceso, además de como producto.

Atendiendo a estos aspectos, y con el objetivo de modificar algunas concepciones erróneas acerca de la naturaleza de la ciencia, deseamos resaltar la especial atención que se debe tener en la formación docente a aquellas concepciones relacionadas en particular con la enseñanza del “método científico”, las cuales refuerzan una epistemología inductivista, positivista y empirista de la ciencia, siendo que es esta perspectiva la que se quiere modificar en procura de una imagen de ciencia como actividad profundamente humana.

Finalmente, afirmamos que el conocimiento en Biología es continuamente enriquecido por el que se produce en otros campos disciplinares, como el de la Matemática, la Química, la Física, la Geología, o la Paleontología, sin desconocer la relevancia de otros aportes provenientes de las ciencias Sociales, como la Antropología, la Sociología, la Historia, la Geografía o la Ética, y de las metadisciplinas como la Epistemología y la Sociología de la Ciencia, entre otras. En este documento hemos decidido por consenso que no abriremos núcleos especiales para tratar los contenidos de ellas, sino que se optó por exponer cómo dichas disciplinas nutren de manera específica los contenidos y modelos de la Biología. En cada núcleo entonces pueden reconocerse los aportes de estos campos al conocimiento de la Ciencia de la Vida.

A continuación presentamos los núcleos temáticos que hemos definido como prioritarios para alcanzar las metas de comprensión adecuadas a la formación docente en Biología.

Núcleo 1. Organización y funcionamiento de los seres vivos

- 1.1. Biología celular y molecular
- 1.2. Morfología y fisiología de los organismos
- 1.3. Etología
- 1.4. Genética

Núcleo 2. Clasificación de la diversidad biológica

Núcleo 3. Organización y diversidad de los sistemas ecológicos

Núcleo 4. Historia de la vida en la Tierra y Procesos evolutivos

Núcleo 5. Educación en ambiente y salud

Núcleo 1: Organización y funcionamiento de los seres vivos

I.1: Biología Celular y Molecular

Introducción

La Biología Celular y la Molecular constituyen en la actualidad disciplinas cuyos resultados de investigación influyen sobre la salud, la agricultura, la industria y sobre una gran multiplicidad de actividades concretas, contribuyendo al avance de las Ciencias Biológicas y a la mejor calidad de vida de los seres humanos.

Este núcleo temático abarca los principios básicos de la biología, el origen de la vida, los distintos niveles de organización, la relación entre forma y función, la estructura y ultra-estructura celular y las relaciones de los seres vivos entre sí y con el ambiente. Todos estos aspectos resultan indispensables para la formación del Profesorado de Biología.

Todos los seres vivos se encuentran constituidos por células; por lo tanto la comprensión de las características de las células, patrones, diversidad de formas, actividades metabólicas y regulación son fundamentales para comprender el funcionamiento de los seres vivos en general.

Modelos que integran el núcleo temático.

- Historia del descubrimiento celular.

- Teoría celular.
- Organización estructural y funcional de las células.
- Interacción funcional entre sus distintos componentes celulares.
- Origen y diferenciación de las organelas celulares.
- Sistemas de endomembranas.
- Componentes orgánicos e inorgánicos de importancia celular.
- Metabolismo celular.
- Reproducción celular.
- Apoptosis.
- Virus y priones.

Metas de comprensión

Síntesis de las metas

Esperamos que el futuro profesor comprenda:

- Los procesos biológicos desde un punto de vista evolutivo, revisando siempre las diferencias de cada proceso o mecanismo molecular entre las

células procariotas y eucariotas.

- La relación de la estructura y ultra-estructura celular.
- La importancia de las distintas formas de división celular en los ciclos de vida.
- La relación de los estudios de la biología molecular y los adelantos biotecnológicos.

Desarrollo de las metas

- Que existe una relación estrecha entre la estructura y la función de cada componente celular y subcelular.
- Que la célula constituye una unidad autónoma, consolidando el concepto de que los organismos multicelulares son el producto de las relaciones e interacciones de sus células individuales y de las propiedades emergentes de dichas relaciones.
- Las características fundamentales de las células, sus reacciones metabólicas y mecanismos de regulación genética.
- Que el ADN codifica todas las reacciones metabólicas de un organismo
- La importancia del cultivo de las líneas celulares en las investigaciones biomédicas.
- Los procesos básicos que rigen el funcionamiento celular a nivel molecular y macromolecular.
- El mecanismo por el cual los organismos unicelulares y multicelulares realizan el aprovechamiento de la energía para el mantenimiento de sus procesos metabólicos
- Que la tasa de reproducción de muchos procariontes responde a condiciones ambientales.
- Que la meiosis determina la variabilidad entre generaciones sucesivas de organismos.
- Comprenda que los “errores” en los procesos meióticos conducen a estructuras y número cromosómicos anormales.
- El proceso de expresión génica y los diferentes mecanismos involucrados en la regulación de los genes.
- Las secuencias de eventos programados genéticamente que llevan a la apoptosis celular.
- Que el descubrimiento del ME (microscopio electrónico) permitió la aplicación de nuevas técnicas de estudio que facilitaron la observación de estructuras celulares y la comprensión de las interacciones generadas en el interior celular.
- Cómo y por qué el descubrimiento de la estructura del ADN implicó un cambio profundo en las metodologías de investigación en Biología Celular y abrió el camino de la Biología Molecular, generando nuevas y novedosas aplicaciones técnicas.
- Que las diferentes técnicas utilizadas intentan determinar la estructura, función y organización de las células.
- Que existen diferentes técnicas citoquímicas e histoquímicas para el reconocimiento de células, estructuras y componentes macromoleculares.
- Que existen limitaciones en los distintos métodos empleados para el estudio de las células, sus productos e interacciones.
- Que las células poseen similitudes básicas en su estructura y funcionamiento.
- Que el metabolismo celular puede cambiar en respuesta a señales provenientes del medio interno o externo.
- Que la biología molecular tiene aplicaciones prácticas como la producción de organismos transgénicos y la terapia génica para el tratamiento de enfermedades.
- Cómo elaborar informes escritos sobre las diversas temáticas tratadas en biología celular y molecular.
- La forma de emplear diferentes métodos de comunicación para presentar sus producciones (esquemas, diagramas, gráficos, otros).
- Cómo utilizar animaciones multimedia para la interpretación de los procesos metabólicos fundamentales de las células.

Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación

Para construir comprensión sobre este núcleo el futuro profesor durante su formación deberá transitar por experiencias que le permitan.

- Reconocer distintos tipos de células y estructuras celulares, aplicando diferentes técnicas de análisis microscópico.
- Interpretar distintos métodos de estudio aplicados al análisis de los componentes macromoleculares.
- Reconocer las diferentes fases de los procesos de división celular mitótica y meiótica mediante microscopio óptico.
- Determinar la morfología de los cromosomas a través de la elaboración de cariogramas y cariotipos.
- Realizar experiencias prácticas sencillas de laboratorio para determinar los diferentes mecanismos de transporte de las membranas biológicas.
- Planificar actividades relacionadas con el conocimiento de las metodologías habituales de investigación en biología celular:
- Relacionar la estructura de los ácidos nucleicos con la estructura de las proteínas.
- Reconocer mediante el uso de microscopía óptica, los diferentes tipos de células y organelos citoplasmáticos.
- Analizar el metabolismo y funcionamiento de los ácidos nucleicos a través de prácticas experimentales.
- Discutir y analizar artículos científicos sobre temas actuales de la biología molecular:
- Aplicar y contrastar diferentes técnicas citoquímicas e histoquímicas para el reconocimiento de células, estructuras y componentes macromoleculares.
- Resolver problemas hipotético-deductivos sobre fisiología y metabolismo celular:
- Valorar las técnicas de análisis molecular para el estudio de los compo-

nentes celulares y de las macromoléculas

- Valorar las aproximaciones históricas a la construcción del modelo celular

Mapa de progreso

Biología celular y molecular
Descriptor del alcance de la comprensión

Nivel 1. Al promediar la formación inicial	Nivel 2. Al finalizar la formación inicial	Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional
<p>Emplea la terminología básica de las ciencias biológicas, tanto en su expresión gráfica, como escrita y oral.</p> <p>Reconoce y caracteriza distintos componentes celulares y tipos celulares en prácticas de laboratorio.</p> <p>Adquiere destrezas en el uso de instrumental requerido para el estudio de células y componentes celulares.</p> <p>Establece relaciones entre la estructura y la función de las células.</p> <p>Comprende el rol de las biomembranas en la compartimentalización de las células y en la diversificación de sus funciones.</p>	<p>Comprende la relación entre estructura y función del material genético.</p> <p>Tiene un conocimiento integral de las funciones celulares.</p> <p>Conoce los fundamentos, resultados y limitaciones de métodos empleados en el estudio de las células, sus productos e interacciones.</p> <p>Interpreta la biología celular desde un punto de vista evolutivo y comprende los procesos involucrados en el origen de los eucariotas.</p> <p>Conoce los adelantos logrados mediante la tecnología del ADN recombinante y la clonación de genes.</p>	<p>Elabora guías de observación para que los alumnos identifiquen los distintos componentes celulares.</p> <p>Elabora guías de trabajos prácticos para que los alumnos realicen preparados microscópicos, de células y tejidos para su posterior observación.</p> <p>Elabora proyectos de investigación en relación con problemáticas regionales y nacionales para que sus alumnos lo lleven a la práctica y de esta manera participen en las posibles soluciones a los mismos.</p> <p>Diseña estrategias didácticas para que los alumnos comprendan la integración funcional de las estructuras celulares.</p> <p>Diseña actividades que le permita a los alumnos reconocer las características fundamentales de las células, patrones, diversidad de formas, actividad metabólica y regulación.</p> <p>Elabora material de estudio para los alumnos a partir de la bibliografía de divulgación sobre Biología celular y molecular.</p> <p>Desarrolla en los alumnos la capacidad de obtener, seleccionar y registrar la información biológica pertinente.</p>

I.2: Morfología y fisiología de los organismos

Introducción

Este núcleo temático incluye aquellos modelos que nos permiten comprender cómo los organismos individuales realizan todas las funciones que les permiten auto-regularse. El análisis comparativo de estos rasgos en distintos grupos de organismos es necesario para entender que funciones equivalentes son llevadas a cabo de modos diferentes por distintos organismos según sus rasgos particulares y su distintiva historia evolutiva. Este enfoque permite también integrar los análisis estructurales y funcionales de modo de comprender la biología del organismo individual. Se incluye en este núcleo el análisis de la anatomía y fisiología humanas que constituye un insumo indispensable para la comprensión de todos los temas relacionados con el cuidado de la salud.

Los siguientes modelos integran el núcleo temático.

- Los Procariontes: Arqueobacterias y Bacterias. Características estructurales, funcionales y ecológicas.
- Los Eucariontes: los Protistas unicelulares, coloniales y pluricelulares; los Hongos; las Plantas y los Animales. Características estructurales, funcionales y ecológicas. Ciclos de vida.

Metas de comprensión

Síntesis de las metas

Esperamos que el futuro profesor comprenda:

- Que los organismos pueden considerarse sistemas abiertos que intercambian materia y energía con el medio.
- Cómo el conocimiento comparativo de la anatomía y fisiología de los distintos sistemas de los organismos brinda evidencia de los procesos evolutivos.
- Que el funcionamiento de los organismos se debe a la integración fun-

cional de los sistemas en distintos niveles de organización.

- Que para explicar el funcionamiento de los organismos y su entorno se debe recurrir a conceptos centrales de la física y de la química.
- Por qué el uso de organismos en investigaciones biomédicas, particularmente mamíferos, genera análisis y discusiones éticas vinculadas con estas prácticas.
- Que la información que proporciona el conocimiento anátomo-funcional de los organismos, constituye un insumo relevante para los avances tecnológicos y viceversa.
- La importancia de los organismos, su papel en los procesos industriales, agricultura, farmacia, sanidad, alimentación y sus efectos patógenos sobre los otros seres vivos.
- La importancia del sistema de endomembranas y la compartimentalización celular en los procesos evolutivos.

Desarrollo de las metas

- Que los diferentes órganos y tejidos de los organismos, resultan de la organización de distintos tipos celulares.
- De qué manera el surgimiento en la evolución de mecanismos de transporte constituyó una innovación biológica que permitió el aumento de tamaño corporal y la pluricelularidad.
- Las diferencias entre los procesos de excreción y secreción.
- La nutrición como parte del proceso de intercambio y transformación de materia y energía que todo ser vivo mantiene constantemente con su medio a lo largo de la vida.
- Que la reproducción sexual introduce posibilidades de polimorfismos y por ende probabilidades de mayor supervivencia en ambientes cambiantes.
- Las rutas metabólicas de los procariontes y eucariontes que determinan diferentes modelos de nutrición y su relación con el rol que desempeñan en la dinámica de los ecosistemas.

- Que los organismos presentan distintos tipos de ciclos de vida y que en ellos se pueden manifestar meiosis de carácter gamético, cigótico y espórico.
- Cómo analizar comparativamente los órganos y sistemas de los organismos para comprender la evolución.
- La forma de implementar teorías y modelos para explicar el funcionamiento de organismos como sistemas biológicos.
- La metodología con que se han construido los conocimientos sobre la anatomía y la fisiología de los organismos para interpretar el alcance de las investigaciones científicas desarrolladas por descubrimiento o por hipótesis.
- La forma de aplicar ecuaciones matemáticas y estadísticos para interpretar procesos fisiológicos del funcionamiento de los órganos y sistemas.
- Que para el estudio de los organismos procariotas y eucariotas debe adquirir destreza en el manejo de la microscopía y las técnicas de coloración.
- La importancia de buscar información y estar actualizado respecto de la relevancia sanitaria de los diversos organismos que interactúan en su medio.
- Cómo construir y aplicar gráficos, esquemas, modelos y analogías para explicar y describir aspectos morfológicos y funcionales.
- Que a partir de la ejecución de diseños experimentales podrá conocer y aplicar diferentes técnicas de tinción para el estudio de los organismos procariotas y eucariotas.
- Que la interpretación de esquemas, gráficos, microfotografías, videos le permitirá establecer diferencias entre los organismos de estudio.
- El procedimiento de las técnicas de cultivos celulares para el crecimiento y desarrollo en condiciones controladas para el estudio de procariotas y eucariotas.
- La heterogeneidad de los grupos taxonómicos incluidos en Bacteria, Archaea y Protista identificando los representantes más importantes.
- Que las características morfológicas y fisiológicas de la célula procariota y eucariota determina la morfofisiología de los organismos correspondientes a Bacteria, Archaea y Protista.
- Que existen tipos celulares con determinadas estructuras que se consideran caracteres de valor taxonómico para diferenciar los distintos grupos de bacterias, arqueas y protistas.
- Los distintos procesos de reproducción en Bacteria, Archaea y Protista.
- Los diferentes niveles de organización de los protistas en organismos unicelulares, coloniales y pluricelulares sin llegar a formar tejidos.
- La inclusión de los mohos en los protistas se debe a sus características bioquímicas, la presencia de células reproductoras flageladas y la composición de celulosa de sus paredes celulares.
- La necesidad de reconocer distintos taxa de Bacteria y Protistas causantes de enfermedades infecciosas en los organismos, así como sus efectos benéficos y aplicaciones biotecnológicas.
- La relevancia de las aplicaciones de los procariotas en biotecnología, fundamentalmente en la industria alimentaria, farmacéutica, agrícola o en la lucha contra la contaminación.
- Cuáles organismos se utilizan como indicadores de contaminación ambiental y por qué.
- Que las situaciones problemáticas y soluciones alternativas respecto del funcionamiento inadecuado de ciertos órganos o de la carencia de ciertos nutrientes, constituyen un modo de interpretar la fisiología de dicho órgano o sistema.
- Cuáles son los mecanismos necesarios para que, a partir del conocimiento de la fisiología de los organismos se puedan generar sustancias de aplicación médica e industrial.
- Cuál es el mecanismo por el cual los hongos y las bacterias descomponen la materia orgánica.
- Que muchos progresos relevantes en medicina, industria alimentaria, cultivo de plantas, biotecnología y estudios de genética molecular son consecuencia de la manipulación de determinados hongos.

- Que el conocimiento del ciclo de vida de determinadas plantas y animales permite realizar una explotación sostenible del recurso.
- Los mecanismos de selección artificial de plantas y animales que han sido utilizados por el hombre desde hace milenios para la obtención de organismos con características mejoradas.
- Cómo los fenómenos de fotosíntesis y respiración permiten comprender más integralmente los aspectos químicos de problemáticas ambientales como el efecto invernadero y la disminución de la capa de ozono.
- Que la aparición en distintos momentos evolutivos de las plantas de un desarrollo radicular, vasos conductores, estomas y cutícula permitieron la obtención y retención de agua en el ambiente terrestre y por ende su adaptación.
- Las diferencias entre gametofito y esporofito y la predominancia de una u otra generación en las plantas.
- Cuáles fueron las estructuras que facilitaron la reproducción de las plantas en el hábitat terrestre.
- Cómo se produce la circulación de agua y sustancias orgánicas en las plantas.
- La transpiración como fenómeno fundamental que mantiene el desplazamiento de agua por el xilema.
- La función de las esporas en la generación de nuevos individuos.
- Que la semilla constituyó un éxito evolutivo como elemento de mantenimiento y dispersión del embrión, porque es más resistente que las esporas y puede ser dispersada por diversos agentes.
- La importancia de la flor y el fruto en relación con la vida en el ambiente terrestre.
- La forma en que la evolución de las plantas con flores influyó en la evolución de la diversidad de muchos animales terrestres y viceversa.
- Las plantas poseen hormonas que permiten coordinar el crecimiento, el desarrollo y las respuestas a los estímulos.
- Los mecanismos de defensa de las plantas que les permiten contrarrestar

la acción de los herbívoros y agentes patógenos y dar cuenta de ciertas relaciones entre plantas.

- Que las plantas constituyen la materia prima de la mayor parte de los artículos de uso cotidiano, construcción habitacional y fuente de medicamentos.
- De qué manera la calidad de vida del hombre depende de la conservación adecuada de las plantas, ya que constituyen un recurso alimentario, industrial, estético, entre otros.
- Cómo puede inferirse el paleoclima a partir del estudio de los anillos de crecimiento de árboles de gran longevidad o fosilizados.
- Que los modelos de organización de los animales pueden considerarse como conjuntos inclusivos de planes corporales y como una conjunción de caracteres ancestrales y derivados.
- Que el tipo de simetría de los animales determina entre otras características la relación con el medio y la locomoción.
- La importancia del surgimiento del celoma como una posibilidad evolutiva de nuevas estructuras internas en los animales bilaterales.
- La forma en que los mecanismos de homeostasis moderan las fluctuaciones del medio interno de los organismos.
- El balance costo/beneficio comprometido en los procesos de endo y ectotermia de los organismos.
- Cómo la naturaleza del sistema circulatorio está determinada por el tamaño, complejidad y el tipo de vida del organismo.
- La estructura y el funcionamiento de los sistemas cardiovasculares, formados por una red de conductos por los cuales circula sangre o hemolinfa y una o varias bombas (corazón) que generan el trabajo necesario para la circulación.
- Los aspectos mecánicos y químicos involucrados en los procesos digestivos que se producen en distintas porciones del tubo digestivo.
- Que la división del sistema digestivo en numerosos compartimentos hace posible una división del trabajo que lleva a una mayor eficacia en cada una

de las etapas del proceso digestivo: captación y digestión del alimento, absorción del alimento digerido y eliminación de los desechos.

- Que si bien la diferencia entre autótrofos y heterótrofos radica en la forma de obtención del alimento, el alimento principal, la glucosa, se utiliza en la respiración celular del mismo modo en todos los organismos.
- La relación funcional y de desarrollo entre músculos, esqueleto y forma corporal.
- Las funciones de coordinación e integración del sistema nervioso
- Que los sistemas nervioso y endocrino coordinan e integran las funciones de los otros sistemas de un organismo.
- Las características de los métodos que se aplican en investigaciones biomédicas, utilizando diversos organismos, en particular los mamíferos, para discutir y analizar sus aspectos éticos
- La información científica sobre los aspectos morfo-fisiológicos disponibles en los materiales de divulgación, libros de texto, Internet, otros, para analizarla, sintetizarla e implementarla en contextos nuevos.
- Cómo construir y aplicar gráficos, esquemas, modelos, maquetas, analogías u otros modos de representación, para explicar y describir aspectos morfológicos y funcionales de los organismos, por ejemplo: curvas de glucemia, cambios de conductancia de sodio y potasio, producción de calor muscular, otros.
- Cómo realizar informes que den cuenta de lo aprendido en actividades extraescolares como visitas a museos, zoológicos, reservas, acuarios, otros, en relación con la anatomía y fisiología de los organismos observados.

Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación

Para construir comprensión sobre este núcleo el futuro profesor durante su formación deberá transitar por experiencias que le permitan:

- Participar en actividades de laboratorio que favorezcan el desarrollo de habilidades propias del trabajo científico: recolección de datos, procesamiento de los mismos, análisis de los resultados y discusión de conclu-

siones sobre aspectos funcionales y de desarrollo de procariotas y eucariotas.

- Observar y analizar videos relacionados con la anatomía y fisiología de los organismos
- Diseñar e implementar estudios experimentales que lo lleven a conocer y aplicar diferentes técnicas de coloración o tinción para el estudio de los organismos procariotas y eucariotas.
- Observar diferentes preparados biológicos para reconocer los distintos taxa y sus estructuras
- Buscar y analizar información procedente de diferentes fuentes, incluidas las tecnologías de la información y comunicación, participando en los espacios de interacción y colaborativos que den cuenta de los contenidos aprendidos.
- Plantear situaciones problemáticas relacionadas con distintas cuestiones fisiológicas
- Opinar sobre trabajos de investigación de anatomía o fisiología respecto de la coherencia entre la problemática a resolver, la experiencia propuesta y el marco teórico que los sustenta.
- Aplicar técnicas microbiológicas básicas para preparar, conservar y observar medios de cultivo.
- Recolectar y observar microorganismos obtenidos de muestras de agua aire, suelo, alimentos, otros.
- Realizar análisis microbiológicos del agua, a los fines de clasificar bacterias según su morfología.
- Realizar lecturas interpretativas en libros y documentos on line sobre bioseguridad.
- Participar de actividades como visitas a jardines botánicos, reservas, huertas, viveros, zoológicos, acuarios, museos, otros.
- Ejemplificar las relaciones que se establecen entre el sistema agua-suelo-planta-atmósfera.
- Preparar colecciones de animales y plantas para reconocer organismos

con distintos niveles de complejidad.

- Recolectar y preparar correctamente material vegetal para observaciones mediante lupa y/ o microscopio.
 - Elaborar herbarios que representen distintos grupos y aspectos anatómicos y morfológicos de los mismos
 - Observar y reconocer los cambios propios de la germinación de semillas y esporas.
 - Analizar las principales rutas metabólicas del proceso fotosintético, sus relaciones anátomo-morfológicas y mecanismos de regulación y representarlos mediante gráficos, dibujos, tablas, modelos, entre otros.
 - Elaborar maquetas y/o modelos que den cuenta de la anatomía o de la fisiología de los distintos sistemas u órganos.
 - Buscar información y preparar monografías o informes respecto de los organismos que revistan importancia sanitaria dentro de su comunidad.
 - Preparar colecciones de animales y plantas para reconocer organismos con distintos niveles de complejidad.
 - Participar en salidas de campo a ambientes de agua dulce, marina, intermareal, y/o terrestres para identificar los lugares apropiados de colección y captura de organismos, reconocer grupos taxonómicos, y características morfológicas, adaptativas y de zonación de los integrantes de las comunidades locales o regionales.
 - Realizar trabajos prácticos donde se analicen cuestiones relacionadas con la fisiología de los distintos sistemas de los invertebrados y vertebrados.
 - Plantear analogías que permitan comprender el funcionamiento de los sistemas y los órganos en los distintos grupos de organismos.
 - Investigar sobre la labor de los especialistas nacionales e internacionales de algunos grupos taxonómicos.
 - Reconocer los representantes más relevantes de la fauna y flora argentina y de la región.
 - Debatir sobre los riesgos y beneficios de la ingeniería genética y las necesidades de legislación.
- Realizar búsquedas bibliográficas e informes que muestren el desarrollo histórico de la manipulación de los organismos que el ser humano ha realizado para su beneficio.
 - Utilizar contenidos de historia de la ciencia en la enseñanza de estos temas

Mapa de progreso

**Morfología y fisiología de los organismos
Descriptores del alcance de la comprensión**

Nivel 1. Al promediar la formación inicial	Nivel 2. Al finalizar la formación inicial	Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional
<p>Distingue las características morfológicas y funcionales de los principales grupos de Procariotas y Eucariotas.</p> <p>Conoce, identifica y describe las características morfológicas y fisiológicas propias de bacterias y arqueas.</p> <p>Realiza trabajos de laboratorio y/ o diseños experimentales introductorios a los métodos de estudio, coloración y cultivo de bacterias y protistas.</p> <p>Conoce y aplica técnicas de cultivos para el crecimiento y desarrollo en condiciones controladas de Procariotas y Protistas.</p> <p>Caracteriza los procesos anabólicos y catabólicos de los organismos.</p> <p>Reconoce distintas formas de autotrofismo.</p> <p>Argumenta mediante ejemplos las razones por las cuales los hongos no se incluyen en el mismo grupo que las plantas.</p> <p>Relaciona la estructura y morfología de los hongos, con el tipo y modo de alimentación por absorción.</p> <p>Representa distintos ciclos de vida de hongos y plantas mediante diagramas.</p> <p>Reconoce las estructuras reproductoras de los hongos y las utiliza como un criterio de clasificación.</p>	<p>Establece relaciones entre la anatomía y fisiología de las Procariotas, Protistas, Hongos, Plantas y Animales.</p> <p>Explica y relaciona las características funcionales de los organismos con las características morfológicas y con el ambiente donde se desarrollan.</p> <p>Observa organismos procariotas, realiza esquemas e interpreta adecuadamente las observaciones.</p> <p>Argumenta la posición de las arqueas con relación a los organismos procariotas y eucariotas.</p> <p>Resuelve actividades que permiten la resolución de problemas, prácticas de laboratorio, interpretación de gráficos, microfotografías, esquemas o dibujos, investigación bibliográfica, utilización de medios tecnológicos para la toma y tratamiento de datos. Demuestra habilidad en el manejo de instrumental óptico y de laboratorio.</p> <p>Aplica distintas técnicas de coloración y cultivo de organismos.</p> <p>Puede explicar, eligiendo experiencias de su entorno cotidiano, las razones por las cuales el sustrato en el cual se desarrolla un hongo pasa por un proceso de transformación.</p> <p>Selecciona lugares adecuados para la recolección de distintos tipos de hongos.</p>	<p>Explica de manera comparada la anatomía y fisiología de Procariotas, Protistas, Hongos, Plantas y Animales.</p> <p>Diseña experiencias de aprendizaje relacionadas con distintas funciones para que sean comunicadas a través de esquemas, gráficos, dibujos, otros</p> <p>Elabora guías de trabajos prácticos destinadas a la adquisición de habilidades y destrezas en el manejo de instrumental óptico, material de laboratorio, técnicas de coloración y cultivo de organismos.</p> <p>Planifica y coordina trabajos que permitan efectuar consultas de artículos de divulgación científica que den lugar a debates respecto a los últimos avances en la investigación de Procariotas y Eucariotas y su aplicación en diversas áreas.</p> <p>Selecciona actividades que permitan conocer los organismos patógenos, sus ciclos de vida y modo de prevención de las enfermedades infecciosas provocadas por estos.</p> <p>Integra mediante ejemplos la conceptualización de la relación entre la estructura y fisiología de los organismos en general y su tipo de nutrición.</p> <p>Propone trabajos de investigación bibliográfica que den cuenta de los cambios de criterios en la clasificación de los hongos.</p>

<p>Nivel 1. Al promediar la formación inicial</p>	<p>Nivel 2. Al finalizar la formación inicial</p>	<p>Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional</p>
<p>Es capaz de ejemplificar en hongos y plantas, fenómenos de meiosis que no están asociadas directamente a formación de gametas.</p> <p>Realiza medios de cultivo simples para observar el crecimiento de hongos.</p> <p>Argumenta las razones que sustentan la hipótesis del origen de plantas a partir de las algas verdes.</p> <p>Puede predecir las exigencias ambientales para la vida de una planta, a partir de la morfología e histología de sus órganos.</p> <p>Selecciona ambientes factibles para la recolección de briofitas y pteridofitas partiendo de su conocimiento de los requerimientos ambientales.</p> <p>Realiza una colección de plantas que represente sus diferentes niveles de organización.</p> <p>Encuentra homologías y analogías entre los órganos de plantas de diferentes grupos.</p> <p>Observa a microscopio e identifica estructuras reproductoras tales como soros, esporangios, esporas.</p> <p>Señala diferencias y similitudes en cómo se reproducen las plantas con flores y sin flor.</p> <p>Infiere el modo de dispersión posible de semillas a partir de la estructura de las mismas.</p> <p>Puede relacionar la presencia de determinados tejidos con la función de los órganos de las plantas.</p> <p>Relaciona los fenómenos de transpiración, conducción y</p>	<p>Formula hipótesis y realiza investigaciones sencillas para ponerlas a prueba, controlando las variables involucradas, ante el planteo de problemáticas que refieran al modo en que puede afectar una variación ambiental, al ciclo de vida de un hongo.</p> <p>Ejemplifica con distintas etapas del ciclo de vida de un hongo la diferencia entre crecimiento y desarrollo.</p> <p>Puede intervenir y opinar sobre la dificultad de agrupar ciertos mohos dentro de Hongos.</p> <p>Explica la acción de los medicamentos antimicóticos.</p> <p>Discute y argumenta a favor y en contra de incluir o no las algas pluricelulares en plantas o en protistas.</p> <p>Reconoce en una salida de campo, o en su entorno cotidiano, al observar una planta, si se trata de una generación esporofítica o gametofítica y argumenta por qué.</p> <p>Explica las razones de los cambios corporales de las plantas, en función de las estaciones del año.</p> <p>Puede proponer criterios de agrupación de plantas, seleccionando aspectos anatómicos.</p> <p>Argumenta las razones por las cuales algunas plantas pueden ser consideradas como indicadores de contaminación ambiental.</p> <p>Explica con ejemplos concretos las ventajas adaptativas de una semilla en relación con las esporas de un hongo o helecho.</p> <p>Ejemplifica con distintas etapas del ciclo de vida de una</p>	<p>Propone trabajos prácticos para el reconocimiento macro y microscópico de distintos tipos de hongos.</p> <p>Organiza salidas de campo para recolectar hongos e identificar las características del medio.</p> <p>Utiliza modelos y para explicar los ciclos de vida de hongos y plantas.</p> <p>Organiza y sistematiza salidas de campo consecutivas para observar cambios en crecimiento y desarrollo de distintos grupos de hongos y plantas en distintos períodos del año.</p> <p>Propone debates acerca de las ventajas de la reducción gametofítica a lo largo de la evolución.</p> <p>Realiza trabajos prácticos para la observación macro y microscópica comparada de esporas y distintos tipos de gametófitos.</p> <p>Elige organismos del entorno para mostrar las distintas modificaciones de raíces, tallos, hojas y estructuras reproductoras de las plantas.</p> <p>Propone trabajos prácticos para observar el ingreso, transporte y liberación de agua en las plantas.</p> <p>Propone búsqueda bibliográfica y elaboración de informes que den cuenta de la evolución de las plantas en el contexto geológico y climático.</p> <p>Plantea problemáticas relacionadas con la influencia de variables ambientales sobre la germinación de la semilla y el crecimiento y desarrollo de las plantas.</p>

<p>Nivel 1. Al promediar la formación inicial</p>	<p>Nivel 2. Al finalizar la formación inicial</p>	<p>Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional</p>
<p>absorción de agua con los fenómenos físicos que lo determinan.</p> <p>Identifica en las plantas, las características que muestran adaptaciones a los diferentes ambientes.</p> <p>Describe el sistema digestivo de los animales incluyendo conductos, cámaras, válvulas y órganos accesorios.</p> <p>Establece las diferencias entre digestión extracelular e intracelular.</p> <p>Conoce distintas estructuras y mecanismos respiratorios de los animales.</p> <p>Reconoce a la neurona como la unidad estructural y funcional del sistema nervioso e identifica la función de los cuatro tipos básicos.</p> <p>Relaciona las partes del sistema nervioso con las funciones que realiza: coordinación e integración, recepción sensorial, transmisión de la información, almacenamiento de la información (memoria), otros.</p> <p>Reconoce la diversidad de los sistemas endocrinos de los animales y de las plantas y establece las homologías entre los diversos grupos de organismos.</p> <p>Describe los sistemas cardiovasculares caracterizando los distintos tipos de vasos y líquidos que transportan: hemolinfa o sangre.</p> <p>Establece las diferencias entre los distintos tipos de reproducción, fecundación y el posterior desarrollo del embrión.</p>	<p>planta, la diferencia entre crecimiento y desarrollo.</p> <p>Clasifica a partir de material fresco, los órganos de las plantas según diferentes criterios</p> <p>Establece semejanzas y diferencias entre los órganos de diferentes grupos de organismos mediante la observación de cortes histológicos.</p> <p>Argumenta las razones por las cuáles algunos órganos de la planta están más sometidos que otros a la selección natural.</p> <p>Predice los posibles impactos de distintos tipos de intervención humana sobre la variedad de plantas en determinados ecosistemas.</p> <p>Explica la fisiología de los organismos a la luz de diferentes teorías y modelos.</p> <p>Interpreta las principales rutas metabólicas, sus relaciones anatomo-fisiológicas y los mecanismos de regulación.</p> <p>Describe los mecanismos de síntesis y degradación de sustancias en los organismos.</p> <p>Distingue desde el punto de vista de las respectivas funciones: las hormonas gastrointestinales de las enzimas gastrointestinales; el jugo gástrico de la bilis; las amilasas de las lipasas; la digestión de la absorción; otras.</p> <p>Identifica los grupos de alimentos y la función que cumplen en el organismo.</p> <p>Explica y relaciona las características funcionales de los organismos con las características morfológicas y con el</p>	<p>Genera situaciones que permitan poner a prueba modelos y/o teorías que explican funciones vitales de los organismos.</p> <p>Aplica una variedad de recursos para poner en evidencia los procesos metabólicos en plantas y animales.</p> <p>Explica y compara los mecanismos de síntesis y degradación que realizan los organismos.</p> <p>Explica la especialización anatómica y funcional del sistema digestivo de los organismos, por ejemplo, las relaciones simbiotes entre bacterias y ciliados del rumen.</p> <p>Caracteriza las estructuras anatómicas y fisiológicas especializadas para la captura de diferentes clases de alimento asociadas a las necesidades básicas de alimentación de los animales.</p> <p>Propone la lectura, análisis y discusión de los trabajos realizados por W. Beaumont en el siglo XIX relacionándolos con las actuales fístulas gástricas que se le practican a las vacas.</p> <p>Describe en forma comparada las distintas estructuras respiratorias de los animales.</p> <p>Selecciona videos y/o animaciones sobre las diferentes estructuras respiratorias y prepara un cuestionario para que los estudiantes respondan una vez finalizada la observación.</p> <p>Plantea problemáticas relacionadas con el efecto de distintas sustancias (alcohol, drogas, insecticidas, otras) sobre la función nerviosa de los individuos.</p>

Nivel 1. Al promediar la formación inicial	Nivel 2. Al finalizar la formación inicial	Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional
<p>Explica las relaciones entre los músculos y los huesos para los distintos tipos de movimientos que realizan los animales.</p>	<p>ambiente donde se desarrollan</p> <p>Reconoce las diferencias entre la clasificación estructural y la funcional del sistema nervioso. Puede diferenciar el sistema nervioso central del periférico y caracteriza las funciones de los órganos de cada uno.</p> <p>Asocia la conducción nerviosa con los fenómenos bioeléctricos.</p> <p>Describe la transmisión de la información entre las neuronas (sinapsis) destacando la importancia de los transmisores químicos.</p> <p>Caracteriza las glándulas endocrinas y da ejemplos de los mecanismos de acción de las hormonas que producen.</p> <p>Establece las diferencias anatómicas y funcionales entre el sistema circulatorio y linfático de los vertebrados.</p> <p>Describe los distintos sistemas reproductores de los animales caracterizando los órganos sexuales, conductos y glándulas.</p> <p>Comprende que la sexualidad, no implica necesariamente la existencia de gametas ni de individuos masculinos y femeninos.</p> <p>Ejemplifica los distintos sistemas locomotores que presentan los animales relacionándolos con el ambiente y la búsqueda del alimento.</p>	<p>Propone el análisis de distintas gráficas que representen, por ejemplo, la respuesta de una neurona cuando es sometida a intensidades crecientes de un estímulo.</p> <p>Plantea problemas relacionados con el comportamiento de la hemoglobina en animales que viven en diferentes ambientes, por ejemplo, los camélidos de la cordillera de los Andes.</p> <p>Propone una búsqueda bibliográfica sobre la reproducción clonal desde mediados de los años 50 hasta nuestros días para debatir sobre las principales decisiones ético-jurídicas, a nivel internacional, sobre el tema de la reproducción clonal humana.</p>

I.3: Etología

Introducción

La etología es la ciencia que estudia el comportamiento animal, incluido el comportamiento del ser humano. Sus modelos nos permiten comprender que los patrones de conducta de los animales no humanos no responden a comportamientos intencionales sino a determinadas causas fisiológicas (las “causas próximas”) y a la particular historia evolutiva de la especie analizada (las “causas últimas”). Esto permite modificar las muy difundidas visiones antropomórficas del comportamiento animal. La identificación de estas causas permite comprender que el comportamiento es un rasgo fenotípico al igual que la morfología o la fisiología y que, por lo tanto, es influido por los genes y evoluciona por selección natural. Por otro lado, los modelos de la etología constituyen un aporte fundamental, junto con la fisiología del comportamiento, para comprender la “biología del comportamiento”. Estos contenidos son necesarios para tener una comprensión profunda y crítica sobre polémicas de gran relevancia social como los debates en torno de la relación entre los factores genético-evolutivos y los factores ambientales (culturales) en la causación del comportamiento humano.

Los siguientes modelos integran el núcleo temático.

- Causas próximas del comportamiento: genética, fisiología, ontogenia y mecanismos de aprendizaje.
- Causas últimas del comportamiento: Evolución. Ecología del comportamiento (el comportamiento como producto de la selección natural).
- Formas elementales de comportamiento (taxismos y otros).
- Grandes patrones de comportamientos complejos: conducta social, reproducción y apareamiento, agresión, otros.
- Aplicación de modelos etológicos al comportamiento humano.

Metas de comprensión

Síntesis de las metas

Esperamos que el futuro profesor comprenda:

- Que la conducta puede ser explicada en términos de sus causas próximas (aspectos fisiológicos, estímulos, otros) y/o de sus causas últimas (la historia evolutiva de dicho comportamiento, especialmente su valor adaptativo).
- Que el comportamiento es un conjunto de rasgos biológicos (al igual que los rasgos morfológicos) y que, por lo tanto, depende, además del ambiente, del genotipo de los individuos y evoluciona por selección natural.
- Que los distintos patrones de comportamiento entre individuos pueden deberse a diferencias genéticas, a diferencias ambientales o a una combinación de ambas.
- Que muchos comportamientos son estereotipados o rígidos, específicos de cada especie y poco modificables por el ambiente, mientras que otros son altamente modificables.
- Que las capacidades de aprendizaje dependen de la biología de cada especie.
- Que las pautas de comportamiento típicas de las especies suelen ser adaptativas o, lo que es lo mismo, son producto de la selección natural.
- Que las conductas han sido seleccionadas por su valor para la supervivencia del individuo y sus parientes cercanos y no de la especie.
- Cómo surgieron los principales modelos de la etología y qué fenómenos relacionados con la conducta animal buscan explicar.
- Que la etología busca comprender las conductas de los animales y tiene importantes aplicaciones prácticas tales como el adiestramiento y la producción animal.

Desarrollo de las metas

- Que el comportamiento de un individuo depende de la acción de mecanismos próximos (estímulos, hormonas, impulsos nerviosos, entre otros) y de la historia evolutiva de su especie (especialmente el proceso de selección natural).
- Que todo comportamiento es producto de la interacción entre el genotipo y el ambiente (ningún comportamiento está únicamente determinado por uno u otro factor).
- Que los genes influyen en el comportamiento del mismo modo que lo hacen en la morfología, es decir, el comportamiento es parte del fenotipo.
- En qué consisten los métodos utilizados actualmente para estudiar la influencia de los genes en el comportamiento (experimentos de selección artificial, mutagénesis dirigida, hibridación, otros).
- Comprenda que el concepto de heredabilidad (el porcentaje de la variabilidad de un rasgo, en este caso el comportamiento, debido a la variación genética.)
- Cómo el sistema nervioso y hormonal controlan la expresión del comportamiento.
- Que los comportamientos son más o menos modificables por las experiencias de aprendizaje según el caso.
- Que existen distintas formas de aprendizaje (impronta, aprendizaje asociativo, aprendizaje súbito, entre otros).
- Que existen comportamientos que no son producto del aprendizaje, por ejemplo, los “patrones de acción fija”.
- Que las capacidades de aprendizaje presentan sesgos y limitaciones asociadas a la adaptación del organismo a su ambiente y que, por lo tanto, las capacidades de aprendizaje son específicas de cada especie.
- Que las conductas son en gran medida, y al igual que el resto del fenotipo, adaptativas, estos es, son producto de la selección natural.
- Cómo aplicar el modelo de evolución por selección natural para explicar la evolución de patrones adaptativos de conducta (“ecología del comportamiento”).
- Comprenda en qué consisten los métodos para estudiar el valor adaptativo del comportamiento (experimentos de campo o de laboratorio que miden el éxito reproductivo, búsqueda de correlaciones entre pautas de conducta y factores ambientales, otros).
- Que las conductas deben entenderse principalmente como el resultado de la selección de individuos (y no de grupos).
- El debate alrededor de la explicación de las conductas “altruistas”.
- Que la evolución de conductas “altruistas” puede explicarse principalmente mediante los modelos de “selección por parentesco” y “altruismo recíproco”.
- Que el comportamiento humano es, al igual que el del resto de los animales, el resultado de la interacción entre factores genéticos y ambientales.
- Los problemas y argumentos relacionados con el debate sobre la influencia relativa de los factores genéticos y ambientales en la determinación del comportamiento humano.
- Los problema y argumentos relacionados con el debate sobre la aplicación del modelo darwiniano a la explicación de la conducta humana (“sociobiología humana” y la “psicología evolucionista”).
- Los distintos modelos que intentan dar cuenta de la interacción de los factores biológicos y la cultura en la evolución de la conducta humana.
- La naturaleza política e ideológica de los debates sobre la causación de la conducta humana.
- La aplicación de los modelos centrales de la “ecología del comportamiento” a casos concretos de comportamiento animal (conducta social, apareamiento, agresión, comunicación, otros).
- Que las conductas de las distintas especies se pueden interpretar de acuerdo con el ambiente en el cual esta especie evolucionó y al cual se adaptó.
- Que la etología busca responder tanto los “¿cómo?” del comportamiento,

es decir, las causas próximas, como los “¿por qué?”, esto es, las causas últimas.

- Las razones por las cuales los etólogos reformularon el concepto de “instinto” y abandonaron la dicotomía “innato-aprendido” centrando el análisis en la heredabilidad de las conductas en lugar de su “determinación” (sea genética o ambiental).
- El cambio de concepción que introduce el concepto de heredabilidad.
- Los cambios profundos que produjo la discusión sobre los niveles de selección y el abandono de la mirada centrada en “el bien de la especie” en favor de un análisis basado en la selección de individuos.
- Cómo la aplicación de la teoría matemática de los juegos permitió comprender mejor las causas últimas de las conductas.
- Que existen concepciones erróneas sobre el comportamiento animal (por ejemplo miradas antropomórficas sobre la conducta de animales no humanos; que suponen que toda conducta humana es aprendida; ideas que implican una dualidad cuerpo/mente, otros), que son incompatibles con las explicaciones científicas y que deben ser confrontadas y revisadas.
- Que los modelos de la etología buscan comprender las causas de la conducta animal incluyendo la conducta humana.
- Que la etología nació de los intereses de distintas tradiciones de investigación, fundamentalmente de la psicología estadounidense que buscaba comprender las conductas humanas muy modificables por el aprendizaje y de la etología europea que buscaba comprender las conductas animales altamente estereotipadas.
- Que la etología tiene aplicaciones prácticas como el adiestramiento animal y los desarrollos asociados a la producción animal.
- Que la etología permite diseñar estrategias tendientes a la conservación de especies animales en cautiverio.
- Cómo identificar las componentes político-ideológicas de los debates sobre la naturaleza del comportamiento humano.
- Los recursos mediante los cuales se comunican los resultados de las investigaciones (gráficos cartesianos y de otro tipo).

- Cómo comunicar los resultados de una investigación en distintos formatos como pósters, artículos científicos o textos divulgativos.
- La forma de identificar expresiones antropomórficas en relación con el comportamiento animal en diferentes textos (documentales, películas, libros y otros).
- Cómo construir y expresar explicaciones sobre la conducta animal con un lenguaje preciso y riguroso propio de la etología.

Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación

- Lectura comprensiva y discusión con sus pares y formadores de la literatura específica sobre etología de diversos niveles de complejidad.
- Elaboración de hipótesis explicativas sobre las causas de las conductas a partir de la observación de documentales y/o la observación de animales en el campo o en zoológicos.
- Interacción con científicos activos en esta área de investigación, por ejemplo, visitando algún instituto de investigación o entrevistando expertos en la disciplina.
- Diseño, realización y análisis de algunos experimentos sencillos con especies de pequeño tamaño susceptibles de ser mantenidas en cautiverio.
- Análisis crítico de documentales y textos periodísticos o divulgativos sobre comportamiento para identificar y cuestionar, por ejemplo, patrones antropomórficos o deterministas (tanto biológico como ambiental) sobre la conducta.

Mapas de progreso

Etología
Descriptor de alcance de la comprensión

Nivel 1. Al promediar la formación inicial

Comprende el contenido de la literatura de divulgación sobre etología.

Cuando produce un texto explicativo sobre comportamiento animal considera tanto factores genéticos como ambientales y los integra de manera coherente.

Cuando analiza las causas próximas del comportamiento es capaz de identificar y comprender el rol de los sistemas nervioso y endocrino en el control del comportamiento.

Para responder preguntas sobre el “¿Por qué?” del comportamiento recurre al modelo de evolución por selección natural y lo aplica correctamente para explicar los patrones de conducta de las especies.

Cuando analiza textos propios o de otros (incluidos documentales audiovisuales, libros, otros.) identifica miradas antropomórficas o deterministas (determinismo biológico o ambiental) sobre la conducta de animales no humanos y es capaz de producir explicaciones más adecuadas a los modelos científicos.

Nivel 2. Al finalizar la formación inicial

Comprende el contenido de la literatura de nivel universitario introductorio sobre etología y propone ejemplos que muestran una aplicación de los fundamentos basados en causas próximas y últimas coherente con los modelos científicos.

Cuando analiza comportamientos particulares es capaz de elaborar hipótesis sobre las causas próximas de la conducta (sobre los procesos fisiológicos, la influencia de genes y ambiente, los estímulos desencadenantes, otros) y de diseñar modos para poner a prueba estas hipótesis.

Cuando analiza las “causas últimas” de los comportamientos es capaz de elaborar hipótesis adaptacionistas sobre las conductas y de diseñar modos para poner a prueba estas hipótesis.

Cuando analiza textos sobre comportamiento animal (incluidos documentales audiovisuales, libros, otros) identifica las componentes político-ideológicas de los debates sobre la naturaleza del comportamiento humano.

Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional

Diseña actividades para que sus alumnos se cuestionen sus concepciones de sentido común sobre las causas del comportamiento animal (concepciones antropomórficas, otros).

Diseña actividades para que sus alumnos construyan modelos explicativos que incluyan un análisis complementario de causas últimas y próximas.

Diseña actividades para que sus alumnos desarrollen la capacidad de analizar críticamente los discursos deterministas (determinismo biológico y determinismo ambiental) sobre la conducta humana.

Actualiza sus conocimientos sobre etología a partir de literatura de divulgación o universitaria introductoria.

Selecciona literatura adecuada de distintos niveles de complejidad (divulgación, técnica, otros) para analizar con los estudiantes problemáticas relacionadas con el comportamiento animal.

I.4: Genética

Introducción

La Genética se ha convertido en una herramienta de uso fundamental para diversas áreas de la biología utilizándose para la caracterización de las especies, los estudios sobre la evolución, el mejoramiento vegetal y animal, detección de determinadas enfermedades, la evaluación biológica de sustancias bioactivas y la evaluación del potencial efecto genotóxico de diferentes agentes de origen endógeno o exógeno. Se constituye así, en uno de los pilares fundamentales para el manejo y conservación de los ecosistemas y de las especies, en el estudio de enfermedades genéticas humanas y animales, y juega un papel significativo en la consolidación de las teorías de la evolución y la especiación.

Los contenidos que conformarían la disciplina aportan al conocimiento, comprensión, explicación y aplicación de las leyes que siguen los diferentes caracteres hereditarios en su transmisión y expresión.

Para alcanzar la comprensión globalizadora sobre esta disciplina se debe analizar cómo se componen, organizan y funcionan los ácidos nucleicos, poseedores de la información genética, y a partir de allí, comprender que ellos condicionan la adaptación y diversidad de los seres vivos. Es importante comprender que los ácidos nucleicos son moléculas sumamente plásticas, y que por lo tanto se deben adquirir criterios que permitan analizar las ventajas y las desventajas de su “manipulación” por el hombre.

Los siguientes modelos integran el núcleo temático.

- La estructura química del material hereditario
- Herencia Mendeliana
- Herencia No Mendeliana
- Herencia ligada al sexo y otros tipos de herencias
- Citogenética
- Genética Molecular

- Genética de poblaciones
- Biotecnología

Metas de comprensión

Síntesis de las metas

Esperamos que el futuro profesor comprenda:

- La genética como un conjunto de modelos, unificador de la biología.
- Que la información sobre los caracteres hereditarios está contenida en la molécula de ADN y que su transmisión puede ser explicada a través de leyes.
- Cuáles son los principios básicos que rigen el mecanismo de transmisión y expresión de los diferentes caracteres.
- Los genes como la base de la diversidad biológica y de la evolución.
- El papel de los cromosomas en la herencia, adaptación y evolución.
- Que el código genético es universal.
- Que existen caracteres que se heredan de acuerdo con las leyes de Mendel, y otros que siguen patrones de herencia más complejos.
- Que las interacciones entre los alelos distintas de la dominancia completa, las interacciones entre los genes y las interacciones con el medio ambiente explican los patrones de heredabilidad que no se regulan de acuerdo a lo que prescribe la herencia mendeliana.
- Cómo el material hereditario de cada especie aporta importante información a los programas de mejoramiento genético.
- Que la biotecnología es el empleo de células o procesos metabólicos celulares con el fin de producir materiales y sustancias con distintos fines.
- Que la manipulación genética puede alterar al ambiente por lo que requiere un debate en la sociedad a cerca de sus implicancias éticas, políticas y sociales

- La variedad de aplicaciones de la ingeniería genética (en medicina, agricultura, ganadería, alimentación, ambiente) y los impactos que estas aplicaciones pueden generar en el desarrollo económico de las regiones.

Desarrollo de las metas

- La transmisión de los caracteres hereditarios como una de las claves centrales de la vida sobre la tierra.
- Que todos los organismos heredan de sus progenitores la organización estructural y funcional y que sus células, con la misma información genética, son diferentes entre sí en morfología y función.
- El mecanismo de duplicación del ADN permite explicar la transmisión de la información hereditaria de una célula madre a una célula hija.
- Que el comportamiento de los cromosomas en los diversos tipos de divisiones celulares se relaciona con la constancia y la variabilidad de los caracteres.
- Que los genes son unidades de información con ubicaciones específicas en los cromosomas, capaces de ser transcritos y que influyen en la expresión de los caracteres hereditarios.
- Que los genes de la mitocondrias se heredan por vía materna (linaje materno).
- Que la herencia del cromosoma Y presenta una diferencia importante respecto al resto de cromosomas, es exclusivamente por vía paterna.
- La importancia de los factores ambientales en la expresión de los caracteres hereditarios.
- Cuáles son las distintas regiones génicas de los eucariotas y las diferencias con el genoma de los procariotas.
- Cómo Mendel a través de la experimentación encontró evidencias indirectas del comportamiento de los genes en la transmisión de los caracteres hereditarios.
- Que los mecanismos de regulación permiten que la cantidad de información genética contenida en un genoma se exprese en el momento y en el lugar adecuado.
- Que la herencia de algunos caracteres depende del sexo del progenitor que lleve el gen y del sexo de la descendencia.
- Que interprete la relación “morfología cromosómica/cariotipo/especie”.
- Las condiciones que caracterizan a las poblaciones en equilibrio y los procesos responsables de su modificación.
- Las teorías sobre la evolución de las especies desde la óptica de la genética de poblaciones.
- Que las mutaciones constituyen el origen de la variación genética en las poblaciones.
- Las tendencias de las investigaciones en genética molecular y las aplicaciones en salud, prevención y tratamiento de enfermedades, y otras aplicaciones biotecnológicas.
- Los fundamentos teóricos de las técnicas utilizadas en ingeniería genética y sus aspectos prácticos.
- Que la biotecnología puede combinar genes de especies tan distantes que en condiciones normales no se cruzarían debido a la universalidad del código genético.
- Las principales características y aplicaciones de la tecnología de DNA recombinante y de los microorganismos en los procesos de interés biotecnológico.
- La importancia del conocimiento de la legislación que regula el tratamiento de productos biotecnológicos, tanto en su patentabilidad como en materia de bioseguridad y bioderechos.
- Los principios y regulaciones éticas que marcan la Ingeniería Genética a través de la Bioética.
- Los resultados obtenidos por los diferentes procedimientos y técnicas que son claves para el estudio de la genética molecular.
- La importancia del uso de modelos para explicar la transmisión y expresión de características hereditarias.
- Que el análisis genético de árboles genealógicos permiten revelar patrones hereditarios mendelianos para ciertos caracteres y trastornos genéticos.

cos.

- Que el uso de la informática ha permitido la cuantificación y la transformación de los datos obtenidos a través de técnicas biotecnológicas en modelos computarizados.
- El valor de los avances de la genética y sus campos de aplicación.
- El código genético constituye una prueba de que todos los seres vivos tienen un tronco evolutivo común.
- Que existe una relación indirecta entre la secuencia de nucleótidos de su ADN, las proteínas que puede sintetizar y las características estructurales y funcionales que posee todo ser vivo.
- La importancia práctica de los estudios de cromosomas, de la secuenciación de los genomas y sus implicancias éticas y sociales.
- La utilización de herramientas que provienen de la Matemática para explicar los resultados de la aplicación de los cuadros de Punnett, permite solventar las concepciones de los estudiantes que perciben las proporciones genéticas como deterministas en lugar de probabilísticas.
- El uso de las probabilidades y proporciones, de cruzamientos programados como lenguaje simbólico común de la genética.
- La elaboración de informes sobre las experiencias que se realizan.
- La utilización del lenguaje técnico científico en la expresión oral y escrita.

Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación

Para construir comprensión sobre este núcleo el futuro profesor durante su formación deberá transitar por experiencias que le permitan:

- Plantear y resolver problemas como aplicación de los principales conceptos de genética utilizando múltiples estrategias como la confrontación, la creatividad, la adopción de decisiones.
- Diseñar experimentos sencillos, analizarlos y compararlos con experiencias de investigaciones en el campo de la genética.
- Representar a través de maquetas la estructura del ADN y del cromo-

soma eucariota y algunos procesos relevantes en este campo.

- Utilizar técnicas de uso general en Genética (microscopía, preparaciones cromosómicas, extracciones de ADN, otros).
- Observar e interpretar preparaciones cromosómicas.
- Observar diferentes tipos de mutaciones cromosómicas numéricas y estructurales en preparados microscópicos.
- Leer, interpretar y discutir textos de divulgación científica relacionados con la genética y la molecular.
- Elaborar, observar y examinar preparados citogenéticos.
- Diseñar y utilizar modelos para explicar fenómenos genéticos.
- Explicar principios que requieren la aplicación de conceptos básicos de genética.
- Valorar la utilización de un vocabulario preciso para el aprendizaje de los conocimientos científicos.
- Realizar cultivos de tejidos vegetales, regeneración de plantas como actividades habituales en la Biotecnología y en la genética de selección de variedades.
- Realizar experiencias con organismos modelo como actividades habituales en la genética y para determinar el tipo de herencia de un carácter particular.
- Elaborar e interpretar árboles genealógicos.
- Realizar cruzamientos programados en *Drosophila melanogaster* para determinar el tipo de herencia de carácter particular.
- Analizar y discutir artículos científicos sobre temas actuales de genética molecular.
- Interpretar con el uso de programas de simulaciones el movimiento de los genes en las poblaciones.
- Participar en debates de aspectos bioéticos relacionados con la ingeniería genética.
- Indagar acerca de las legislaciones de diversos países respecto de la incor-

- poración de organismos transgénicos en el mercado.
- Debatar acerca de las tecnologías tradicionales de mejoramiento de cultivos y animales para el consumo humano.
- Analizar los aspectos filosóficos, sociales y éticos de los distintos tipos de clonaciones, y su marco regulatorio.

- Indagar acerca de la historia de las técnicas para establecer filiación: grupos sanguíneos; sistema inmunitario; ADN nuclear y mitocondrial; marcadores genéticos en la saliva y el pelo; forma dentaria y otros.

Mapas de progreso

Genética Descriptor del alcance de la comprensión		
Nivel 1. Al promediar la formación inicial	Nivel 2. Al finalizar la formación inicial	Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional
<p>Distingue las características de las moléculas orgánicas, en especial ácidos nucleicos y proteínas.</p> <p>Reconoce a los ácidos nucleicos como el material hereditario.</p> <p>Identifica los conceptos de duplicación, transcripción, traducción, regulación y mutaciones.</p> <p>Conoce el rol de la información genética en los sistemas vivos.</p> <p>Comprende los procesos de mitosis y meiosis y la relación de ambos con la variabilidad genética individual.</p> <p>Describe la estructura de los cromosomas.</p> <p>Identifica los conceptos básicos de la genética mendeliana.</p> <p>Resuelve e interpreta problemas de aplicación de genética mendeliana, no mendeliana y de herencia ligada al sexo.</p>	<p>Describe los principales procesos de la biología molecular: duplicación del ADN, síntesis de proteínas, mecanismos de regulación.</p> <p>Interpreta la vinculación ácidos nucleicos-proteínas.</p> <p>Comprende que la misma información genética se expresa en forma distinta en diferentes células.</p> <p>Explica la naturaleza del código genético, relacionando las mutaciones con alteraciones en la información y estudiando su repercusión en la variabilidad de los organismos</p> <p>Interpreta los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios según la hipótesis mendeliana, y la posterior teoría cromosómica de la herencia, aplicándolos a la resolución de problemas relacionados con ésta.</p> <p>Interpreta los mecanismos de transmisión de la herencia no mendeliana y de la herencia ligada al sexo.</p>	<p>Explica las características de las moléculas orgánicas como los ácidos nucleicos y las proteínas, la vinculación entre éstas y su importancia en la transmisión de la información en los sistemas vivos.</p> <p>Utiliza diversos recursos y evalúa estrategias de enseñanza relacionadas con las moléculas orgánicas y los procesos básicos de la biología molecular.</p> <p>Explica los principales procesos de la biología molecular: duplicación del ADN, síntesis de proteínas, mecanismos de regulación.</p> <p>Busca y selecciona videos educativos sobre preparaciones cromosómicas y experiencias de laboratorio significativas.</p> <p>Selecciona y/o diseña problemas de aplicación de genética mendeliana y no mendeliana y de herencia ligada al sexo.</p> <p>Planifica y orienta experiencias con seres vivos sencillos</p>

<p>Nivel 1. Al promediar la formación inicial</p>	<p>Nivel 2. Al finalizar la formación inicial</p>	<p>Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional</p>
<p>Resuelve problemas de aplicación de la ley de Hardy-Weinberg.</p> <p>Participa en debates de aspectos bioéticos relacionados con la ingeniería genética.</p> <p>Indaga acerca de las legislaciones de diversos países respecto a la incorporación de organismos transgénicos en el mercado.</p> <p>Analiza los aspectos filosóficos, sociales y éticos de los distintos tipos de clonaciones, y su marco regulatorio.</p> <p>Analiza algunas aplicaciones y limitaciones de la manipulación genética en vegetales, y animales -incluido el hombre- y sus implicaciones éticas, valorando el interés de la investigación del genoma en la prevención de enfermedades y entendiendo que el trabajo científico debe estar al servicio de la sociedad y dar cuenta de una vigilancia ética.</p> <p>Reconoce los diversos aportes que diferentes científicos fueron realizando a través de la historia en relación a la genética identificando los problemas, hipótesis, procedimientos experimentales y conclusiones con los que trabajaron.</p> <p>Realiza manipulación de <i>Drosophila sp.</i> para interpretar las leyes de Mendel.</p> <p>Organiza la información proveniente de diferentes fuentes y selecciona datos apropiados.</p>	<p>Interpreta los principales conceptos relacionados con la genética poblacional.</p> <p>Integra ideas previas sobre los procesos bioquímicos realizados por los organismos y su aplicación biotecnológica</p> <p>Indaga acerca de la historia de las técnicas para establecer filiación: grupos sanguíneos; sistema inmunitario; ADN nuclear y mitocondrial; marcadores genéticos en la saliva y el pelo; forma dentaria y otros.</p> <p>Resuelve casos sobre temas de interés de los procesos biotecnológicos o procesos de obtención de algunos productos concretos.</p> <p>Reconoce las implicancias ecológicas de las prácticas biotecnológicas.</p> <p>Desarrolla un trabajo de investigación bibliográfica, redacta y expone con claridad en público.</p> <p>Comprende que el conocimiento científico es provisorio y que está sujeto a cambios a partir de la obtención de nueva evidencia.</p> <p>Comprende el impacto del paradigma genético en la comprensión de los fenómenos biológicos.</p> <p>Interpreta textos explicativos sobre el tema.</p> <p>Lee e interpreta textos originales de diferentes personalidades que realizaron importantes aportes en este campo.</p> <p>Interpreta de qué modo se vincula la producción científica con el desarrollo científico-tecnológico del país.</p>	<p>para comprender las leyes de la herencia.</p> <p>Planifica y coordina debates de aspectos bioéticos relacionados con la ingeniería genética.</p> <p>Selecciona casos sobre procesos biotecnológicos o procesos de obtención de algunos productos concretos.</p> <p>Interpreta artículos de investigación actuales relacionados con los contenidos del núcleo.</p> <p>Selecciona actividades para analizar de qué modo se vincula la producción científica con el desarrollo científico-tecnológico del país.</p> <p>Propone la lectura de artículos de divulgación significativos para comprender los debates actuales en torno al desarrollo de la genética.</p> <p>Reconoce las principales instituciones científicas argentinas que trabajan en la producción de conocimiento en este campo.</p> <p>Revisa y discute literatura actualizada publicada en este campo de la ciencia.</p> <p>Evalúa el desarrollo de la ciencia y su repercusión en los profundos cambios que ha experimentado la sociedad, reconociendo que el trabajo científico está ligado al contexto histórico y que supone un proceso dinámico.</p> <p>Evalúa diferentes experiencias de laboratorio relacionadas con la genética.</p> <p>Planifica actividades de diversos tipos -experimentales, problemas, lecturas- para facilitar la superación de los ob-</p>

Nivel 1. Al promediar la formación inicial	Nivel 2. Al finalizar la formación inicial	Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional
	<p>Evalúa las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales del desarrollo de la biología molecular.</p> <p>Realiza experiencias de laboratorio relacionadas con la genética molecular como la extracción de ADN.</p> <p>Representa conceptos a través de modelos, maquetas y diagramas.</p> <p>Explora material de divulgación científica referido a la temática.</p> <p>Reconoce las limitaciones y utilidad de modelos y teorías como representaciones científicas de la realidad.</p> <p>Redacta textos explicativos sobre el tema.</p>	<p>stáculos que presentan los estudiantes para el aprendizaje de la Herencia y la Genética.</p> <p>Selecciona textos explicativos sobre el tema, adecuados a cada grupo áulico.</p> <p>Diseña recursos variados y pertinentes.</p> <p>Formula instrumentos de evaluación integrales.</p> <p>Evalúa la potencialidad educativa de simulaciones sobre procesos genéticos como duplicación del ADN, síntesis de proteínas, regulación genética, leyes de Mendel.</p> <p>Propone actividades lúdicas relacionadas con la apropiación de contenidos sobre genética para implementar en diferentes momentos de una clase.</p> <p>Diseña actividades contextualizadas que permitan la resolución de problemas, prácticas de laboratorio, interpretación de gráficos, microfotografías, esquemas o dibujos, investigación bibliográfica, utilización de medios tecnológicos para la toma y tratamiento de datos, proyección de audiovisuales, manejo de animaciones y simulaciones por PC o visitas a instalaciones científicas o industriales.</p>

Núcleo 2: Clasificación de la diversidad biológica

Introducción

La sistemática y la taxonomía son las disciplinas que se encargan de desarrollar los métodos y sistemas que nos permiten clasificar la diversidad biológica. La clasificación nos permite ordenar la diversidad y facilita la recuperación de la información. Al definir grandes grupos de especies y caracterizarlos esta disciplina permite tener un panorama de la diversidad biológica que, de otro modo, sería inabarcable por su extensión y complejidad. Por otro lado, los actuales sistemas de clasificación basados en el parentesco evolutivo nos permiten relacionar la diversidad biológica con el proceso de evolución y “ubicar” a cada especie en su lugar en el “árbol de la vida”. Esto último es de particular importancia en el caso del ser humano. Así, podemos entender que el ser humano está ligado por una relación de parentesco al resto de los seres vivos y que no se trata de una “creación especial”.

Los siguientes modelos integran el núcleo temático.

- Concepto de diversidad sistemática o taxonómica.
- Origen evolutivo de la diversidad.
- Sistemas de clasificación: criterios y escuelas taxonómicas antiguas y actuales.
- Filogenias.
- Concepto de especie.
- Fuentes de información para la taxonomía.
- Características que permiten identificar los diferentes grupos de organismos.
- Virus: ubicación taxonómica y problemas para su ubicación dentro de los seres vivos.

Metas de comprensión

Síntesis de las metas

Esperamos que el futuro profesor comprenda:

- Qué criterios se toman en cuenta en la construcción de los sistemas de clasificación, cómo se usan y para qué.
- Que los criterios en que se basan los expertos para establecer categorías son modificados continuamente, lo que de manifiesto el carácter provisorio de los sistemas de clasificación.
- La importancia de valorar los sistemas de clasificación como herramientas que facilitan la comunicación entre expertos.
- Por qué es importante el conocimiento de la biodiversidad y su preservación.

Desarrollo de las metas

- Que existen distintas formas de dar cuenta del concepto de diversidad (genética en una población, de especies en una comunidad, ecosistémica, de organismos) y que la información acerca de esta diversidad es agrupada por los biólogos en sistemas de clasificación
- Que los sistemas de clasificación de la diversidad biológica sirven para facilitar su organización, comprensión y comunicación y por lo tanto sirven de guía para la exploración de la diversidad biológica con fines prácticos (identificación de organismos para la obtención de productos biotecnológicos, selección de organismos, identificación de indicadores ambientales, otros).
- Que la diversidad biológica es la resultante de la evolución biológica, que condujo a que de ancestros comunes se originara una gran variedad de seres vivos, todos parientes entre sí.

- Que existen dos criterios principales (similitud y parentesco) y tres grandes escuelas de clasificación definidas por los criterios priorizados: sistema tradicional (criterios de parecido y parentesco), fenética (parecido) y cladismo (parentesco).
- Las distintas evidencias que se usan para determinar el grado de parentesco entre grupos de organismos.
- Que existen distintos puntos de vista acerca del concepto de especie.
- Que una forma de representar la diversidad es mediante cladogramas.
- En qué se basa la construcción de cladogramas.
- Cuáles son los criterios y características que se toman en cuenta para la definición de Dominios y Reinos.
- Cuáles son los datos o evidencias que aportan las distintas fuentes de información a la determinación de un grupo u organismo en un taxón.
- Qué son las relaciones monofiléticas, parafiléticas y polifiléticas.
- Los alcances y limitaciones de los distintos sistemas de clasificación.
- Las similitudes y diferencias (anatomía, fisiología, ciclos de vida) entre los distintos grupos de organismos.
- Cuáles pueden ser los criterios por los cuales los virus pueden ser considerados seres vivos o no.
- Los posibles debates acerca de que estructuras como virus o priones pueden ser incluidos o no en este sistema de clasificación.
- La diferencia entre clasificar e identificar organismos.
- Que no hay consenso respecto de las diferencias o similitudes en las formas de definir taxonomía y sistemática y en qué se basan los biólogos para asumirlas como sinónimos o no.
- Los alcances y limitaciones del concepto biológico de especie (plantas de reproducción asexual, bacterias, híbridos fértiles).
- Que los sistemas de clasificación de los seres vivos se han ido modificando a lo largo de la historia debido a los cambios en los criterios de elaboración (de allí su carácter provisorio).
- Cómo se puede poner a prueba el carácter predictivo de un sistema de clasificación.
- Cómo organizar información acerca de los distintos grupos de organismos en distintos sistemas de clasificación.
- Cuáles son los cambios que se produjeron en los sistemas de clasificación a partir del conocimiento de las relaciones filogenéticas.
- Cómo justificar cuáles son los criterios que se consideran para ubicar un taxón en una categoría taxonómica.
- Las diferencias sustanciales en las formas de pensar la clasificación de los seres vivos que introdujo el cladismo.
- El valor de los sistemas de clasificación como formas de comunicar información.
- El valor predictivo y el carácter provisorio de los sistemas de clasificación.
- Las consecuencias negativas sobre el pensamiento racional que involucra asumir un sistema de clasificación de manera dogmática.
- La importancia de tomar conciencia acerca de que el debate sobre el concepto de especie muestra que la comunidad de científicos puede sostener distintos paradigmas en un mismo momento.
- Cómo reconocer y valorar los mecanismos de validación de los distintos sistemas de clasificación.
- Cómo nuevos conocimientos llevan a cambiar los criterios de clasificación de los seres vivos.
- Las diferentes formas de representación de la clasificación de los seres vivos.
- Cómo construir cladogramas para comunicar las categorías de clasificación de los grupos.
- La forma de argumentar acerca de cuáles son las evidencias de las que dan cuenta los sistemas de clasificación.

- Cómo interpretar información de gráficos que representen los distintos sistemas de clasificación
- La forma de explicar verbalmente los gráficos.
- Cómo usar apropiadamente la nomenclatura biológica.

Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación

Para construir comprensión sobre este núcleo el futuro profesor durante su formación deberá transitar por experiencias que le permitan:

- Hacer observaciones de ejemplares de organismos que ejemplifiquen los distintos grupos taxonómicos a través de visitas a museos, trabajos de campo, documentales, con el fin de interpretar y aplicar las claves taxonómicas.

- Lectura y análisis de información bibliográfica para conocer los sistemas de clasificación y los criterios que se toman en cuenta en su construcción
- Seleccionar grupos de organismos y analizar de acuerdo con la bibliografía cómo son clasificados por los distintos sistemas
- Evaluar las fortalezas y debilidades de los distintos sistemas de clasificación
- Reconocer las características que definen los grandes grupos de organismos mediante la observación de muestras biológicas en el laboratorio con instrumental apropiado como lupas o microscopios, en el ambiente y otras experiencias en los que se tome contacto con ejemplares biológicos
- Acceder de manera comprensiva a la bibliografía que dé cuenta de los contenidos referidos a la filogenia de los organismos y los debates que este tema suscita entre los expertos

Mapas de progreso

Clasificación de la diversidad biológica Descriptor del alcance de la comprensión

Nivel 1. Al promediar la formación inicial	Nivel 2. Al finalizar la formación inicial	Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional
<p>Cuando necesita saber a qué especie pertenece un ejemplar de una muestra recurre a las claves de identificación y las utiliza con pericia.</p> <p>Interpreta las herramientas de clasificación.</p> <p>Cuando utiliza un sistema de clasificación reconoce la escuela sistemática (tradicional, cladismo, feneticismo) a la cual pertenece dicho sistema.</p> <p>Reconoce, caracteriza e identifica ejemplares en una salida de campo, en una observación de video, en una visita a museo, zoológico, jardín botánico, en una muestra de</p>	<p>Construye distintas herramientas que permiten clasificar los seres vivos y explica cómo se construyen.</p> <p>Construye esquemas/ formas de representación gráfica que den cuenta de la clasificación (árboles filogenéticos, cladogramas).</p> <p>Compara las clasificaciones de los seres vivos en dominios y reinos. Analiza las relaciones entre Reinos y Dominios.</p> <p>Interpreta los argumentos que se esgrimen en el debate acerca del concepto de especie.</p>	<p>Planifica salidas de campo u observación de colecciones para que los estudiantes usen distintos instrumentos de clasificación.</p> <p>Diseña actividades de aula con objetos diversos (no biológicos) para que los estudiantes trabajen el concepto de clasificación y pongan a prueba distintos criterios de clasificación.</p> <p>Elige organismos que los estudiantes puedan clasificar mediante el uso de claves dicotómicas.</p> <p>Elige bibliografía para trabajar con los alumnos que mues-</p>

Nivel 1. Al promediar la formación inicial

laboratorio.

Relaciona las características de distintos seres vivos con el ambiente en que se encuentran.

Analiza las características relevantes que permiten la determinación de la pertenencia de un organismo a un grupo taxonómico mediante el uso de lupas, microscopios y los instrumentos que se requieran para tal fin.

Nivel 2. Al finalizar la formación inicial

Revisa el propio concepto de especie, lo pone en duda y busca información para la toma de decisiones.

Relaciona las evidencias en que se basan los sistemas de clasificación (por ejemplo parecido, parentesco, cercanía molecular) y la clasificación resultante.

Compara (similitudes y diferencias) las categorías resultantes de los distintos sistemas de clasificación.

Diseña diferentes guía/s de observación y reconocimiento de seres vivos.

Da ejemplos de los distintos niveles de diversidad biológica y de la interacción entre ellos.

Establece criterios de clasificación en una muestra determinada de objetos / seres vivos y confecciona claves dicotómicas para identificarlos.

Interpreta la información científica acerca de por qué un grupo es cambiado de taxón (por ejemplo por qué los pandas pueden ser o no considerados osos).

Expresa opiniones fundamentadas en relación al cuidado y preservación de la diversidad biológica.

Argumenta acerca de la importancia de la diversidad biológica en relación con las acciones de conservación.

Fundamenta los impactos de la actividad humana sobre la diversidad.

Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional

tre diferentes formas de clasificar los seres vivos y diseña actividades para que los estudiantes puedan comparar los distintos sistemas de clasificación estableciendo relaciones entre las categorías que se formulan en cada caso.

Organiza información acerca de los distintos grupos de organismos en distintos sistemas de clasificación.

Propone actividades que permita a los estudiantes identificar los criterios que se usaron para la construcción de una dada clasificación.

Elige ejemplos para mostrar los usos prácticos de los sistemas de clasificación para la identificación de un grupo de organismos.

Da ejemplos de la clasificación de un grupo mediante el cladismo.

Propone actividades que permitan a los estudiantes comparar el sistema de clasificación jerárquico de reinos con el cladista.

Propone actividades que permitan a los estudiantes comprender los alcances y limitaciones de un sistema de clasificación en reinos.

Imagina situaciones y propone ejemplos para que los estudiantes comprendan cómo los sistemas de clasificación facilitan la comunicación científica.

Elige bibliografía apropiada para que los estudiantes puedan recrear la historia de la construcción de los sistemas de clasificación en biología.

Núcleo 3: Organización y diversidad de los sistemas ecológicos

Introducción

La comprensión integral de los principios de la ecología requiere una nueva forma de ver el mundo y de pensar en términos de relaciones, conexiones y contexto. Este enfoque “sistémico” implica una nueva mirada en las propuestas de enseñanzas de este núcleo temático, utilizando los modelos ecológicos que permiten comprender las interrelaciones de los seres vivos con el ambiente.

Desde 1970, la ecología ha emergido de sus raíces dentro de las ciencias biológicas, para convertirse en una disciplina aparte, una que integra a los organismos, el entorno físico y a los humanos. La ecología como estudio de la tierra como hogar, concepto del cual deriva su nombre –*oikos*, palabra griega que significa casa- ha madurado lo suficiente como para ser considerada la ciencia fundamental e integral del entorno como un todo, contribuyendo de manera sustancial a sostener el puente tan necesario entre ciencia y sociedad. Por lo tanto es importante que los futuros profesores no solamente comprendan la ecología sino que también la experimenten en la naturaleza, “en ecosistemas cotidianos”.

Los siguientes modelos integran el núcleo temático.

- Ecología como ciencia: objetos y problemas de estudio, modelos, metodologías de investigación.
- Niveles ecológicos y sus propiedades emergentes.
- Estructura, dinámica y regulación de las poblaciones y de las comunidades.
- Relaciones intra e ínter específicas.
- Flujo de energía, cadenas y redes tróficas.
- Ciclos biogeoquímicos.
- Riqueza, diversidad y conservación.

- Formas de intervención humana en los ecosistemas.
- Recursos de la naturaleza: distintas formas de clasificarlos.
- Rol social de la investigación en ecología.
- Aplicaciones de los estudios ecológicos al análisis del impacto ambiental y la prevención de alteraciones en los recursos naturales.
- Manejo y conservación de recursos.

Metas de comprensión

Síntesis de las metas

Esperamos que el futuro profesor comprenda:

- Los modelos centrales de la ecología.
- Las interacciones entre los componentes biológicos y el ambiente físico.
- La estructura y propiedades emergentes de cada uno de los niveles ecológicos.
- Las técnicas de muestreo que se utilizan frecuentemente en ecología y sus posibles aplicaciones en los trabajos de campo.
- El uso apropiado de técnicas de análisis de datos, presentación y transferencia de los mismos.
- El valor de los estudios ecosistémicos por su utilidad para la recuperación de ecosistemas degradados y para el manejo de ecosistemas por la actividad antrópica

Desarrollo de las metas

- Como los sistemas ecológicos pueden ser analizados desde distintas escalas.
- Las interacciones entre los componentes biológicos y el ambiente físico.
- Las interacciones inter e intraespecíficas.
- Que la conquista a los diferentes ambientes por parte de los organismos está en relación directa con los mecanismos adaptativos adquiridos evolutivamente.
- La influencia recíproca entre el ser humano y el ambiente.
- La ecología como una disciplina integradora de conocimientos.
- Las características estructurales y funcionales de los distintos niveles ecológicos.
- Que existen relaciones entre los organismos entre si y el ambiente que determinan su abundancia y distribución.
- Las adaptaciones de los seres vivos al ambiente en relación con los factores biológicos y físico-químicos.
- Que la diversidad se determina a partir de consideraciones de riqueza específica y equitatividad.
- Los criterios que se toman en cuenta para elegir áreas de conservación.
- Las estructuras y dinámica de los ecosistemas, los elementos que los conforman y los principios que los regulan.
- Los modelos centrales de la ecología: formas de interacción, ciclos y flujos, crecimiento poblacional.
- Las relaciones entre la sociedad y el ambiente. Conceptos de contaminación y recurso desde una perspectiva social.
- Los usos y categorías de las áreas protegidas y su legislación.
- Cómo se aplican los modelos ecológicos al estudio de las áreas protegidas.
- Que las poblaciones como las comunidades son estructuras dinámicas en el tiempo y en el espacio, y que sus propiedades inherentes son factibles de ser medidas y/o cuantificadas.
- Los conceptos de sucesión y clímax y los debates sobre ellos.
- Que existen respuestas multifuncionales de los organismos a los distintos factores ambientales dentro de los rangos de tolerancia.
- El carácter bidireccional de las relaciones organismos-medio.
- La relación entre la evolución de las sociedades humanas con el ambiente.
- Cómo se pueden realizar inferencias ecológicas a partir de la modelización.
- Las ventajas y desventajas de los experimentos de campo y laboratorio de acuerdo con la situación en estudio, como metodologías para el análisis de los ecosistemas.
- La forma de acceder a escalas regionales de planificación mediante la interpretación y el análisis de fotografías aéreas, imágenes satelitales y sistemas de información geográfica.
- Cómo se puede analizar una problemática regional a partir de los modelos ecológicos globales.
- Calcular la media aritmética y la varianza de la muestra para poder utilizar la relación varianza/media y así poder calcular la disposición espacial de los organismos.
- Utilizar índices para calcular la diversidad específica en una comunidad.
- El valor de los estudios ecosistémicos para la recuperación de los ecosistemas degradados y para el manejo de los mismos.
- Las consecuencias negativas del deterioro ambiental.
- La importancia de valorar los recursos naturales, su preservación y su uso sostenible.
- La aplicación de principios ecológicos a la producción.
- La aplicación de teorías ecológicas a situaciones problemas.
- Cómo construir gráficos estadísticos para demostrar las propiedades emergentes de los niveles ecológicos.

- Utilizar animaciones multimedia para la interpretación e información de los procesos ecológicos.
- La metodología para elaborar informes y gráficas sobre las diferentes temáticas planteadas en ecología.

Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación

Para construir comprensión sobre este núcleo el futuro profesor durante su formación deberá transitar por experiencias que le permitan:

- Realizar trabajos de campo: reconocimiento del entorno natural, aplicando principios generales de ecología, y técnicas de muestreos y análisis.
- Realizar trabajos experimentales en laboratorio para medir parámetros poblacionales, incidencia de variables ambientales sobre crecimiento y supervivencia.
- Lectura y análisis de distintas fuentes de información y de diferente nivel de complejidad Interpretación y elaboración de conclusiones, de datos estadísticos de crecimiento poblacional de distintas especies, naturales o cultivadas, en relación con el cambio climático, la presencia de contaminantes, la construcción de grandes obras.

- Elaborar e interpretar de gráficos de crecimiento poblacional de la fauna y flora regional.
- Elaborar guías para el trabajo de campo que contemple la observación, la toma y el registro de datos, la interpretación y la comunicación.
- Realizar demostraciones de procesos ecológicos a través de programas de simulación, analizarlas y discutirlos.
- Aplicar el uso de software a datos obtenidos en los trabajos prácticos realizados a campo.
- Realizar visitas a áreas protegidas.
- Elaborar e interpretar gráficos de crecimiento poblacional y tablas de vida.
- Leer y analizar noticias de divulgación general sobre manejo racional de los ecosistemas (agroecosistemas) variables que inciden, prevención de los riesgos y evaluación del impacto ambiental.
- Reconocer en ecosistemas circundantes las relaciones existentes entre sus componentes.
- Participar en salidas de campo para realizar el reconocimiento de poblaciones, la caracterización de comunidades, el ensayo de técnicas de muestreo.

Mapas de progreso

Organización y diversidad de los sistemas ecológicos Descriptor del alcance de la comprensión

Nivel 1. Al promediar la formación inicial

Caracteriza los niveles ecológicos en el ambiente natural, a través de la flora y fauna.

Relaciona los conocimientos previos de la Física, Química, Matemática y Biología para la comprensión de los procesos ecológicos.

Nivel 2. Al finalizar la formación inicial

Reconoce las interrelaciones existentes entre los niveles ecológicos de menor a mayor complejidad tendiente a mantener el equilibrio biológico.

Puede caracterizar el rol que cumplen los seres vivos en los diferentes ambientes que habitan.

Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional

Elabora guías de observación y de TP para demostrar las interrelaciones entre los organismos y su ambiente.

Coordina diseños experimentales y/o sencillas investigaciones básicas que permitan comprobar la integración funcional de los seres vivos en el ambiente.

Nivel 1. Al promediar la formación inicial	Nivel 2. Al finalizar la formación inicial	Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional
<p>Caracteriza el ambiente de acuerdo a la flora y fauna presente.</p> <p>Reconoce problemas ambientales como consecuencia de la intervención humana sobre el ambiente</p> <p>Pondera la importancia creciente de la actividad antrópica, como consecuencia del aumento poblacional.</p>	<p>Relaciona las características morfológicas y funcionales de los organismos con el ambiente.</p> <p>Propone soluciones a problemas ambientales aplicando una visión global y con abordaje multidisciplinario.</p> <p>Reconocer unidades regionales (parques, humedales, reservas) reglamentación y leyes.</p> <p>Es capaz de distinguir cómo las modificaciones sobre uno de los componentes causarán necesariamente alteraciones en el otro.</p>	<p>Selecciona actividades de aprendizaje que permitan conocer los diferentes mecanismos de adaptación evolutiva de los seres vivos en relación a la colonización de los diferentes ambientes.</p> <p>Diseña actividades vinculadas a los problemas locales para generar en sus alumnos actitudes críticas frente a los mismos.</p> <p>Selecciona bibliografía específica que brinde a los alumnos información sobre legislación ambiental provincial y nacional, para la conservación de los recursos.</p> <p>Diseña actividades para que los alumnos puedan aplicar en el campo, técnicas de recolección y muestreos en ambiente natural.</p> <p>Organiza visitas guiadas a reservas locales para generar en los alumnos la necesidad de preservar organismos y ambientes.</p>

Núcleo 4: Historia de la vida en la tierra y procesos evolutivos

Introducción

La teoría sintética de la evolución constituye un núcleo de contenidos que unifica todas las disciplinas biológicas en un único marco conceptual. Esto se debe a que todo sistema biológico es el resultado de la modificación de un sistema que lo precedió o, lo que es lo mismo, todo sistema biológico es producto de la evolución. El reconocimiento de este hecho implica que la comprensión profunda

de cualquier sistema biológico requiere el estudio de ese proceso histórico que le dio origen. Se trata de comprender las llamadas “causas últimas” de los sistemas biológicos. En particular, la teoría de la evolución nos permite comprender dos fenómenos esenciales del mundo orgánico: la adaptación y el origen de la diversidad biológica. Por otro lado, se trata de una teoría con profundas impli-

cancias que trascienden el ámbito de la biología ya que permite comprender y analizar críticamente temas de gran relevancia social como el origen del hombre, el racismo y la eugenesia entre otros.

Los siguientes modelos integran el núcleo temático.

- Evolución biológica.
- Evidencias de la evolución biológica.
- Deriva genética.
- Selección natural.
- Adaptación (como proceso y como producto).
- Especiación.
- Historia de la vida en la Tierra.

Metas de comprensión

Síntesis de las metas

Esperamos que el futuro profesor comprenda:

- El mecanismo de evolución por selección natural.
- Los principios de la Teoría Sintética de la Evolución.
- Las distintas hipótesis para explicar el origen de la vida en la Tierra.
- La teoría evolutiva como modelo unificador de la biología.
- Posturas evolucionistas y anti evolucionistas.

Desarrollo de las metas

- Que todos los seres vivos actuales son el resultado de un proceso de cambio (evolución biológica), que todos tienen un origen común y cuáles son las evidencias que apoyan estos conocimientos.
- Que la actual teoría evolutiva (Teoría Sintética de la Evolución) busca responder cómo y por qué se produce el cambio evolutivo y más espe-

cíficamente cómo se originó la biodiversidad y cómo se adaptan las poblaciones.

- Que comprender el origen de la biodiversidad implica comprender los mecanismos de producción de nuevas especies (especiación) y la historia de los grandes grupos de organismos.
- Cuáles son (y en qué consisten) los modelos más aceptados por la comunidad científica que permiten responder estas preguntas, en particular: (1) Los modelos de especiación (permiten explicar cómo surgen nuevas especies) y las causas y patrones de extinción y (2) El modelo de selección natural (permite explicar la adaptación).
- Que hay dos grandes tipos de procesos que permiten explicar cómo y por qué evoluciona un rasgo: procesos aleatorios (deriva genética) y no aleatorios (selección natural).
- Por qué el único modelo actualmente aceptado por la comunidad científica capaz de explicar el cambio adaptativo es el de selección natural.
- El carácter probabilístico (no determinista) de las ventajas (o desventajas) asociadas a las variantes de un rasgo.
- Que no todo cambio evolutivo es adaptativo.
- Los significados evolutivos del término adaptación y sus diferencias con otros conceptos de adaptación como el de adaptación fisiológica.
- Cuáles son los mecanismos de generación de diversidad genética que posibilitan el proceso evolutivo (mutación, recombinación sexual) y su naturaleza aleatoria (independiente de sus consecuencias adaptativas).
- Que la evolución es un proceso poblacional (y no individual) y que los procesos evolutivos (selección, deriva y otros) cambian las frecuencias alélicas en las poblaciones.
- Que el curso de la evolución de distintas especies que interactúan se afectan recíprocamente (concepto de “coevolución”).
- Que existen distintas hipótesis para explicar el origen de la vida en la tierra.
- Algunos aspectos básicos de la relación entre desarrollo y evolución como la implicancia para la evolución del descubrimiento de los genes

reguladores del desarrollo.

- La teoría endosimbiótica del origen de los eucariotas.
- Cómo se ponen a prueba hipótesis evolucionistas. Por ejemplo, estudios de campo sobre el valor adaptativo de los rasgos, estudios genéticos que revelan cuellos de botella y deriva, análisis de fósiles, etcétera.
- Los distintos modelos que explican el origen de la especie humana (multi-regional, fuera de África, otros), la naturaleza de las evidencias esgrimidas a favor de unos y otros y en qué se basan los estudios para seguir la línea evolutiva de la "Eva mitocondrial".
- La historia de la teoría sintética, en particular, su contraposición con las hipótesis neo-lamarckianas y sus repercusiones en las ciencias sociales (darwinismo social, eugenesia, otros) así como los grandes debates contemporáneos: equilibrios puntuados, macroevolución, adaptacionismo, sociobiología / psicología evolucionista, etcétera.
- Los supuestos que subyacen en las concepciones evolucionistas no científicas.
- Que la teoría de la evolución da cuenta de hechos y fenómenos empíricos y puede ser sometida a la experiencia para justificar su validez y que existen formas de validación de los datos que se toman en cuenta en la construcción de la teoría sintética de la evolución.
- Cómo relacionar las evidencias con las conclusiones de cada modelo evolutivo.
- Cómo aplicar razonamientos evolutivos para analizar situaciones que aparentemente contradicen la teoría y cómo contrastar las ideas finalistas del sentido común con las explicaciones científicas evolutivas.
- Cómo poner a prueba sus explicaciones evolutivas para dar cuenta de fenómenos cotidianos como el falso "acostumbramiento", la noción de mutante, la evolución pensada en términos de individuos y no de poblaciones, la herencia de los caracteres adquiridos.
- Cómo describir y valorar las teorías acerca del origen de la vida y la evolución de los seres vivos y el modo en que dichas teorías fueron construidas en la historia de la ciencia.
- Que la teoría evolutiva se propuso con el fin de dar explicación a fenómenos vinculados con el origen de la diversidad y la adaptación.
- La naturaleza (su origen histórico, sus motivaciones ideológicas, otros) de los conflictos entre los argumentos científicos y las posturas no científicas, es decir, aquellas que niegan o cuestionan la evolución (creacionismos, diseño inteligente, otros) y evalúe positivamente la teoría darwiniana y la teoría sintética de la evolución.
- Las consecuencias de asumir una explicación evolutiva no científica y la importancia de asumir posturas críticas y reflexivas en torno de las distintas explicaciones que se esgrimen en contra de la teoría de la evolución.
- Cómo se hace un uso erróneo con fines políticos, sociales e ideológicos de la teoría de la evolución.
- El impacto que ha tenido y tiene sobre el pensamiento humanista la noción de que la evolución humana también responde a los mismos procesos evolutivos a que están sometidos todos los seres vivos.
- Cómo la teoría de la evolución darwiniana contribuyó a la construcción de la biología como disciplina unificada.
- Que la evolución es un proceso que demanda miles de millones de años y por lo tanto, la extinción de una especie es un proceso que no puede repararse.
- Que la teoría de la evolución es actualmente es aceptada por toda la comunidad científica.
- Cómo argumentar a favor y en contra de las distintas teorías evolutivas.
- La forma de revisar las expresiones finalistas que utiliza habitualmente y reconocer si dan cuenta de formas de pensar anti evolutivas y transformar dichas expresiones en otras acordes al conocimiento científico.
- La importancia de hallar ejemplos cotidianos para poner a prueba las explicaciones evolutivas.
- Cómo elaborar distintas formas de representación para comunicar las relaciones filogenéticas o evolutivas en general.

Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación

Para construir comprensión sobre este núcleo el futuro profesor durante su formación deberá transitar por experiencias que le permitan:

- Observar organismos (en zoológicos, museos o salidas de campo) para formular preguntas sobre el origen de los rasgos de interés y para construir hipótesis, basadas en la Teoría Sintética de la Evolución, para explicar su origen.
- Conocer, a través de distintas fuentes (videos, salidas de campo, otros) ejemplos de casos de evolución por deriva génica y por selección natural, analizando sus diferencias y qué casos son explicables por uno y otro mecanismo.
- Visitar un museo de historia natural (y, de ser posible, algún yacimiento paleontológico) para observar e interpretar restos fósiles.
- Realizar actividades para comprender cómo se obtienen y reconstruyen los fósiles.

- Leer y analizar bibliografía de distintos grados de complejidad sobre evo-lución biológica.
- Leer y analizar bibliografía de distintos grados de complejidad sobre la historia de la teoría evolutiva.
- Leer y analizar bibliografía de distintos grados de complejidad sobre los debates actuales en relación con dicha teoría.
- Leer y analizar críticamente textos procedentes de los medios masivos de comunicación (TV, Internet, diarios, otros) sobre temas relacionados con la evolución biológica (racismo, creacionismo, otros).
- “Experimentar” (generar y probar hipótesis) con programas informáticos que simulan el proceso de evolución biológica y/o realizar juegos concretos de simulación.
- Observar documentales donde se entreviste a biólogos evolucionistas o realizar visitas a instituciones de investigación científica para tener un contacto directo con la actividad de investigación en biología evolutiva.

Mapas de progreso

Historia de la vida en la Tierra y procesos evolutivos Descriptor del alcance de la comprensión

Nivel 1. Al promediar la formación inicial

Reconoce las explicaciones Lamarckianas y Darwinianas cuando lee textos referidos a la evolución.

Identifica, en producciones propias y de otros, explicaciones del sentido común acerca de los cambios en los seres vivos referidas a “acostumbramiento”, necesidad, finalidad, otros, y es capaz de proponer explicaciones científicas para dichos cambios.

Recurre a distintas fuentes de información para contrastar información proveniente de explicaciones centradas

Nivel 2. Al finalizar la formación inicial

Diseña experimentos mentales u observaciones adecuados cuando se le pregunta cómo podría poner a prueba hipótesis sobre el origen de determinado rasgo biológico.

Recurre a los modelos evolucionistas para analizar críticamente dichos discursos al leer/escuchar producciones de los medios de comunicación en relación con temas vinculados con la evolución (racismo, ultra-adaptacionismo, finalismo, creacionismo, otros.).

Toma decisiones informadas y fundamentadas (argumen-

Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional

Propone actividades para explicar cómo cambian las poblaciones a lo largo del tiempo debido a la selección natural.

Busca lecturas apropiadas al nivel de los estudiantes de manera que puedan contrastar distintas explicaciones sobre la aparición de un rasgo en una población.

Formula actividades para que sus estudiantes comprendan cómo se explica de manera evolutiva la desaparición de un rasgo en una población.

Nivel 1. Al promediar la formación inicial

en el diseño inteligente con explicaciones evolucionistas.

Produce textos basados en la actual teoría sintética de la evolución cuando explica el origen de rasgos biológicos (por ejemplo la resistencia de las bacterias a los antibióticos).

Reconoce las diferencias entre los conceptos de mutante de sentido común y científico.

Pone a prueba hipótesis evolucionistas buscando información de múltiples fuentes: libros, la web, revistas de divulgación científica, otros.

Aplica los modelos generales de la biología evolutiva para dar cuenta de la evolución de rasgos biológicos y del origen de nuevas especies.

Nivel 2. Al finalizar la formación inicial

ta) en los modelos de la biología evolutiva sobre cuestiones tales como el racismo y el creacionismo; evalúa evidencias en relación con las distintas posturas.

Elabora hipótesis científicas (explica) sobre el origen de los rasgos (morfológicos, fisiológicos y etológicos) de los seres vivos que sean de interés (resistencia a antibióticos, rasgos de nuestra especie, razas de animales domésticos, otros.) y sobre el origen de las especies.

Recurre a los modelos de la biología evolutiva cuando analiza casos de evolución que demandan explicaciones de gran complejidad (evolución de estructuras complejas, desaparición de estructuras, del comportamiento animal, otros).

Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional

Selecciona experiencias que permitan poner a prueba la persistencia de ideas finalistas en los estudiantes, que contradicen la evolución por selección natural.

Propone explicaciones con distinto grado de complejidad y ejemplos diversos tendientes a la comprensión del concepto de "supervivencia del más apto".

Genera propuestas en las que los estudiantes puedan analizar colecciones de museos para ver la evolución de un rasgo.

Genera explicaciones y contrastaciones de fenómenos evolutivos no comprendidos dentro del modelo de selección natural: Cuello de botella, efecto fundador, migraciones, deriva génica.

Propone la lectura de textos para desarrollar la comprensión acerca de los debates internos dentro del modelo actual de evolución.

Propone la lectura de textos sobre el origen de la vida, el debate sobre las distintas explicaciones a lo largo de la historia y la contrastación con las ideas de sentido común de los estudiantes.

Formula indagaciones para conocer las ideas previas de los estudiantes acerca de la evolución, el finalismo y la noción de progreso en evolución.

Formula actividades que progresivamente pongan en conflicto estas ideas previas, las pongan a prueba con evidencias que las contradicen y permitan la generación de nuevas hipótesis para dar cuenta de los nuevos datos.

Núcleo 5: Educación en ambiente y salud

Introducción

Vivimos en un mundo complejo en el cual los cambios se suceden con una velocidad vertiginosa. La irrupción de nuevas tecnologías industriales, que incrementan los procesos productivos; los medios de comunicación de masas, que nos permiten acercarnos en forma inmediata a las fuentes de información más diversas; los medios de transporte, que facilitan el rápido traslado de personas a zonas remotas, otros, son algunos de los factores que han contribuido a lograr mayores índices de desarrollo, comodidad y bienestar en nuestra sociedad.

Sin embargo, junto con estos aspectos positivos también han surgido algunos problemas que aún requieren solución, tales como la pobreza, el consumismo, la contaminación ambiental, el deterioro de la calidad de vida, el cambio climático, los fenómenos de agresividad colectiva, la emergencia de nuevas enfermedades o el resurgimiento de otras que se consideraban erradicadas.

El gobierno, las instituciones en general y la escuela en particular, no pueden permanecer indiferentes ante los nuevos desafíos que se les plantean. La escuela debe colaborar con la comunidad para el desarrollo de un ambiente saludable. Se hace necesario brindar conocimientos y valores que contribuyan a encontrar respuestas adecuadas a las necesidades de la salud de los sujetos y del ambiente, promoviendo estilos de vida que posibiliten un adecuado desarrollo individual y social en un ambiente sostenible.

Los siguientes modelos integran el núcleo temático.

- Ambiente, salud y enfermedad.
- Cambio de modelos: Prevención y promoción de la salud.
- Tipos de enfermedades. Epidemiología.
- Las dependencias.
- Educación sexual. Género y sexo.

- Primeros auxilios. Seguridad escolar.
- Violencia
- Discapacidad
- Educación vial.
- Nutrición
- Educación al consumidor.
- Recursos naturales.
- Formas de intervención humana en los ecosistemas
- Contaminación, Eutrofización, Degradación, Desertización
- Impacto ambiental.
- Conservación y Desarrollo sostenible.

Metas de comprensión

Síntesis de las metas

Esperamos que el futuro profesor comprenda:

- La escuela es una de las instituciones que promueven la salud, no sólo a través del currículo escolar sino por el apoyo que presta a la familia y a la comunidad en la que está inmersa.
- Los sistemas naturales condicionan a los sistemas sociales a través de los recursos que potencialmente pueden proporcionar y, a su vez, éstos intervienen sobre los naturales a través de la cultura.
- La educación ambiental es necesaria para la formación integral y democrática de todos los ciudadanos.

- La educación sexual debe partir del concepto global de sexualidad, incluyendo la identidad sexual, el cuerpo, las expresiones sexuales, los afectos, la reproducción y la promoción de la salud sexual.

Desarrollo de las metas

- Los objetivos de la educación para la salud deben estar centrados en la promoción de la salud, con enfoque en el empoderamiento comunitario para promover y valorar la gestión colectiva de las necesidades y demandas.
- Para explicar una determinada enfermedad es necesario ampliar el marco de análisis biológico-reduccionista generalmente imperante.
- Cómo las creencias culturales sobre la enfermedad dan forma a los síntomas de quien las sufre y también dan cuenta de su ubicación social formando parte la cultura, de la naturaleza misma de la enfermedad.
- De qué manera las representaciones que los sujetos y las sociedades tengan sobre el padecimiento de una enfermedad condicionan los tipos de ayuda buscada y las percepciones de las ventajas de los tratamientos.
- Por qué la perspectiva higienista se mostró ineficaz para favorecer los cambios de hábitos necesarios para atender a la salud.
- La malnutrición como resultado tanto de los problemas derivados de una ingesta excesiva de alimentos (que produce obesidad) como los derivados de una ingesta inadecuada por una dieta desbalanceada o deficitaria en cuanto a los requerimientos de nutrientes.
- Cómo el paradigma estético actual se constituye en disparador de enfermedades nutricionales.
- Los medios masivos de comunicación ejercen una fuerte influencia sobre los procesos de salud y enfermedad.
- La importancia de los estudios epidemiológicos para la comprensión de ciertas enfermedades.
- El vínculo entre los sujetos y las drogas es complejo e involucra aspectos individuales, familiares y sociales.
- La interpretación de la magnitud y las consecuencias de una discapacidad varía en función del entorno social en que se manifiesta.
- La construcción de la imagen de género es culturalmente aprendida, reconociendo la importancia de respetar al género en el uso del lenguaje.
- La valoración de la prevención de riesgos de accidentes como base de la salud individual y colectiva.
- El concepto de recurso como aquella parte del ambiente natural que el hombre considera explotable.
- Los diversos modelos de desarrollo sostenible y otros vinculados con el uso de los recursos, valorando la importancia de su preservación.
- Los cambios que sufren los ecosistemas por efecto de la intervención humana a diferentes escalas.
- Que las formas de intervención social sobre el ambiente condicionó y condiciona la salud de las poblaciones.
- Cómo se define el estado de contaminación de un sistema, cuáles pueden ser sus causas y cuáles sus consecuencias.
- Los cambios en el paisaje y sus consecuencias sobre el ambiente al producirse el establecimiento y el crecimiento de las ciudades.
- Los efectos de la explotación agrícola sobre la diversidad biológica.
- Qué es un riesgo ambiental y de qué depende.
- La importancia de reconocer que la capacidad de los ecosistemas para recibir actividades y residuos humanos no es infinita.
- El valor de desarrollar la solidaridad y la responsabilidad en el uso de los recursos del medio para un desarrollo sostenible.
- La importancia de las fuentes alternativas de energía.
- La importancia de la educación sexual para promover elecciones sexuales saludables.
- La sexualidad humana se halla influida por el contexto socio-cultural y varía según las distintas épocas históricas. Se aprende a ser sexual dentro del contexto de cada época y de cada cultura.

- Que la sexualidad está íntimamente ligada a la diversidad cultural reconociendo el derecho de las personas a vivir según sus creencias y convicciones sexuales y a disfrutar de su sexualidad con plenitud según sus preferencias como parte de los derechos humanos.
- La educación vial como medio para promover conductas viales seguras.
- Que la investigación en ambiente y salud recurre a métodos cualitativos y cuantitativos y que puede abordarse desde estudios multi e interdisciplinarios.
- Que una de las formas de recoger información sobre diversas problemáticas de salud y ambiente es mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a profesionales especializados y a la población en general.
- La importancia del rol docente como agente sanitario.
- El valor de la salud como un derecho y como una responsabilidad social e individual.
- La importancia del diagnóstico precoz para un tratamiento oportuno de enfermedades, que en sus comienzos no presentan signos o síntomas.
- La importancia de instruir al consumidor para evitar que lo manipulen y pueda hacer una elección criteriosa.
- La importancia de un estilo de vida saludable e independiente de modas y actitudes consumistas poco adecuadas.
- La conducta violenta adopta diferentes formas a las que se la llama “abuso” porque pone a la persona que la recibe en una situación de inferioridad, dejándola vulnerable y temerosa.
- La violencia de género es todo acto de violencia que tiene o puede tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer. Inclusive las amenazas, la coacción o privación arbitraria, tanto si se producen en la vida pública o privada, se denomina violencia de género.
- La violencia familiar es toda acción u omisión ejercida por un integrante del grupo familiar contra otro que produce un daño no accidental en el aspecto físico, psíquico, sexual o patrimonial.
- Para que la conducta violenta sea posible tiene que darse la existencia de

un cierto desequilibrio de poder, que puede estar definido culturalmente o por el contexto u obtenido mediante maniobras interpersonales de control de la relación.

- Que la violencia ejercida contra la mujer es un fenómeno universal que persiste en todos los países del mundo y es aceptada como “normal” en muchas sociedades del mundo.
- La necesidad de discutir sobre las dificultades a las que se enfrentan los individuos con capacidades diferentes para desenvolverse en una sociedad que los discrimina desde todo punto de vista con el fin de proponer modificaciones legales y de infraestructura.
- Valorar críticamente el conocimiento de las causas de los accidentes de circulación, y adquisición de hábitos de respeto de las normas de circulación vial.
- Reconocer la necesidad de trabajar para una cultura de la paz que fomente los valores de la convivencia, la resolución de problemas por vías no violentas, la comunicación alternativa basada en el respeto y la tolerancia a las diferencias.
- El uso correcto y adecuado de la terminología específica, oral y escrita, en el estudio del ambiente y la salud.
- La importancia de los afiches, folletos y otros soportes, como medios para la promoción de la salud.
- La información brindada por gráficos, tablas e índices estadísticos constituyen herramientas valiosas para interpretar datos y comunicar información relacionada con la educación ambiental.

Experiencias sugeridas para desarrollar durante la formación

Para construir comprensión sobre este núcleo el futuro profesor durante su formación deberá transitar por experiencias que le permitan:

- Recabar información sobre campañas de salud de orígenes diversos para analizarlas, y clasificarlas según distintos criterios, por ejemplo, promoción, protección, recuperación, rehabilitación de la salud, inadecuadas, adecua-

das, oportunas y extemporáneas, otras.

- Diagramar afiches, folletos, u otros formatos comunicacionales que permitan difundir información sanitaria y ambiental.
- Elaborar diseños experimentales para analizar distintos parámetros que permitan determinar la presencia de contaminantes en suelo, aire, agua que afectan la salud del hombre y del ambiente.
- Analizar problemas ambientales, sanitarios y/o temáticas relacionadas con la sexualidad a través del visionado de películas.
- Aplicar técnicas de muestreo para realizar análisis estadísticos sobre datos relacionados con salud y el ambiente confeccionando tablas y gráficos para comunicar resultados.
- Investigar sobre las enfermedades regionales argentinas, para analizar las medidas de profilaxis propuestas por las autoridades sanitarias y debatir la situación real en cada contexto.
- Diseñar y aplicar encuestas para relevar el cumplimiento del calendario de vacunación por parte de la población y debatir acerca de la pertinencia de la promoción de la salud
- Visitar un centro de salud y aplicar un cuestionario para recoger datos sobre las tareas de promoción desarrolladas, los servicios brindados, la población que atiende, los recursos con que cuenta, entre otros aspectos.
- Comparar datos de la OMS sobre esperanza de vida, mortalidad infantil, otros, de un país subdesarrollado y otro de alta renta *per cápita* para reconocer la desigualdad en la calidad de vida de los seres humanos y relacionarlo con las metas del desarrollo sostenible.
- Recuperar la información disponible en materiales de divulgación, libros de texto, Internet y otras fuentes, para analizarla críticamente, sintetizarla e implementarla en contextos nuevos.
- Proponer dietas adecuadas según las distintas etapas de la vida para reflexionar sobre la propia y del entorno familiar; analizando críticamente las dietas que se divulgan en los medios de comunicación y que construyen un paradigma estético alejado de la salud.
- Analizar los efectos que ocasiona el consumo de alcohol, drogas, bebidas

energizantes, otras, en la condición física y el desarrollo de las capacidades de los individuos.

- Analizar el significado, el uso y las connotaciones de términos como deficiencia, discapacidad y minusvalía para comprender las acciones de prevención primaria, secundaria y terciaria que se aplican para cada caso.
- Recuperar información de periódicos relacionada con el medio ambiente, los problemas que se detectan y las acciones que lo mejoran o conservan, así como las enfermedades o los problemas de salud humana.
- Organizar e implementar un debate sobre problemas globales actuales que tenga especial relevancia para la ciudad, invitando a expertos o a personas implicadas en el problema, a través del cual se refleje las distintas posturas con que se enfrenta socialmente la situación.
- Proponer acciones concretas para actuar contra la desertificación y la eutrofización.
- Discutir el modelo agropecuario dominante que, a través de sus prácticas, conduce tanto a la desertificación como a la destrucción del ambiente
- Indagar sobre la utilización de distintas estrategias para el control de la eutrofización dentro del cuerpo de agua como: dragado; recolección de malezas acuáticas, agregado de productos químicos que precipiten el fósforo, control biológico que disminuya el crecimiento de malezas acuáticas, otras.
- Analizar técnicas que permiten: controlar la degradación del suelo por las malas prácticas agrícolas, el control biológico de plagas, la rotación de cultivos, otros.
- Investigar la historia de la Educación Ambiental en nuestro país y en el mundo destacando los principales hechos o sucesos durante el siglo XX, por ejemplo: La Cumbre de Río en 1992, El Convenio de Biodiversidad en 1994 y el Protocolo de Kioto en 1997.
- Analizar la ideología publicitaria televisiva para reconocer el manejo que el mercado realiza sobre los consumidores en general y sobre cuestiones de género.
- Intervenir en juegos de roles para debatir sobre los diferentes puntos de

- vista asociados a las problemáticas ambientales y sanitarias.
- Visitar instalaciones municipales de gestión de aguas, de residuos sólidos, de control de la contaminación atmosférica analizando los procesos de que se llevan y evaluando la eficacia de los servicios brindados a la población.
- Investigar sobre los distintos métodos de anticoncepción para reconocer las alternativas de elección.
- Analizar las principales causas de los accidentes para detectar los problemas y deficiencias del entorno escolar, en la localidad y en el hogar.

- Proponer pautas de actuación en caso de accidentes y practicar los primeros auxilios.
- Elaborar un mapa de riesgo de la institución educativa y proponer mejoras ante las debilidades detectadas.
- Organizar un plan de evacuación frente a un incendio u otro tipo de riesgo e implementar un simulacro con la intervención de todos los actores escolares.
- Diseñar un manual de normas de seguridad en el laboratorio de ciencias.
- Armar un botiquín escolar.

Mapas de progreso

Educación en ambiente y salud Descriptor del alcance de la comprensión		
Nivel 1. Al promediar la formación inicial	Nivel 2. Al finalizar la formación inicial	Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional
<p>Reconoce enfermedades clasificándolas de acuerdo con diferentes criterios, por ejemplo: funcionales, nutricionales, parasitarias, infectocontagiosas, congénitas, hereditarias y de transmisión sexual.</p> <p>Recopila información de diversas fuentes en relación con las campañas de promoción de la salud para analizarlas clasificarlas según distintos criterios.</p> <p>Comprende el valor del diagnóstico precoz y reconoce el peligro de la automedicación.</p> <p>Diagrama afiches, folletos, u otros soportes para difundir información sanitaria y ambiental.</p> <p>Observa y analiza películas que abordan diferentes problemas ambientales, sanitarios y/o relacionados con la sexualidad.</p>	<p>Analiza críticamente las campañas de promoción y prevención de la salud en los medios de comunicación.</p> <p>Explica por qué la actividad deportiva, se constituye en una medida de prevención primaria.</p> <p>Evalúa los recursos sanitarios de la comunidad de la cual forma parte.</p> <p>Aplica técnicas de muestro para realizar análisis estadísticos.</p> <p>Propone dietas adecuadas según las distintas etapas de la vida para reflexionar sobre la propia y del entorno familiar.</p> <p>Elabora contrapublicidad para informar sobre las características y efectos de los productos nocivos para la salud y el ambiente.</p>	<p>Selecciona los contenidos de salud a desarrollar en función de las problemáticas de la comunidad de sus estudiantes</p> <p>Evalúa críticamente las posibilidades reales y concretas de la comunidad de los estudiantes, para proponer determinados cambios de actitudes promovedoras de salud.</p> <p>Promueve a nivel escolar, familiar y barrial, la difusión de los hábitos preventivos de las enfermedades funcionales, parasitarias, nutricionales e infecciones de transmisión sexual.</p> <p>Diseña y realiza campañas de promoción de la salud dirigidas a la escuela y al barrio.</p> <p>Planifica diseños experimentales para analizar distintos parámetros que permiten determinar la presencia de contaminantes en suelo, aire y agua.</p>

Nivel 1. Al promediar la formación inicial

Compara datos de las OMS sobre esperanza de vida, mortalidad infantil, etcétera, de un país subdesarrollado y otro de alta renta per cápita para intervenir en debates sobre la desigualdad en la calidad de vida.

Registra en un mapa de la localidad las zonas en función de los problemas que afectan al ambiente detectando riesgos diferenciales para la salud humana.

Identifica información pertinente en materiales de divulgación, libros de texto, Internet y otras fuentes. La analiza y sintetiza pudiéndola aplicar en contextos nuevos.

Analiza críticamente e interpreta la influencia de los medios de comunicación en el aumento de las patologías de origen alimentario y en las relaciones de género.

Comprende los efectos que ocasiona el consumo de alcohol, drogas, bebidas energizantes, etc., en la condición física y el desarrollo de las capacidades de los individuos.

Se informa acerca de las enfermedades regionales argentinas para discutir la adecuación de las medidas de profilaxis propuestas por las autoridades sanitarias y proponer otras alternativas.

Comprende que las principales consecuencias de las intervenciones humanas en los ecosistemas son la extinción de especies, el agravamiento de los desastres naturales y la contaminación de los mismos.

Reconoce que las alteraciones de los ecosistemas, que generan efectos a largo plazo sobre las sociedades humanas, no suelen ser objeto de acciones paliativas o correctivas.

Comprende que las consecuencias de la eutrofización

Nivel 2. Al finalizar la formación inicial

Aplica los conocimientos adquiridos sobre biología molecular, celular, de los organismos y ecología para comprender aspectos relacionados con el ambiente.

Realiza diseños experimentales para recoger datos que permiten determinar la presencia de contaminantes en suelo, aire y agua que afectan la salud humana y ambiental.

Interpreta que la acumulación de contaminantes en los seres vivos y los efectos sinérgicos entre sustancias que se combinan libremente en el ambiente generan compuestos desconocidos y por lo tanto, incontrolables.

Comprende que la presión de las poblaciones afectadas por procesos de contaminación ha impulsado a los gobiernos a desarrollar tecnologías alternativas y a tomar medidas preventivas, de control, paliativas y correctivas.

Organiza e implementa debates sobre problemas globales actuales que tienen especial relevancia para la ciudad, invitando a expertos o a personas implicadas en el problema, a través de los cuales se reflejan las distintas posturas.

Propone acciones concretas para actuar contra la desertificación y la eutrofización; el excesivo consumo energético, la acumulación de basura, el uso inadecuado del agua.

Interpreta y discute el modelo agropecuario dominante que a través de sus prácticas conduce tanto a la desertificación como a la destrucción del ambiente.

Indaga sobre la utilización de distintas estrategias para el control de la eutrofización dentro del cuerpo de agua.

Evalúa a través de gráficos, la sobreexplotación de la fau-

Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional

Busca y planifica actividades sobre películas que abordan diferentes problemas ambientales, sanitarios y relacionados con la educación sexual.

Reconoce la existencia de actitudes de marginación o discriminación social hacia algunos discapacitados y propone actitudes cooperativas en sus estudiantes que faciliten la integración.

Propone menús adecuados a comedores escolares bajo distintas realidades económicas y sociales para poder desempeñar roles decisivos en su desempeño docente.

Coordina discusiones grupales sobre las ventajas y los inconvenientes de los diferentes métodos de anticoncepción.

Utiliza la televisión, radio y revistas como recursos didácticos para analizar críticamente los mensajes subliminales de las publicidades.

Orienta a sus alumnos para la diagramación de entrevistas a profesionales de la salud de distintas especialidades.

Planifica y ejercita un plan de evacuación, distribuyendo diferentes roles en la comunidad educativa para afrontar una catástrofe.

Selecciona y coordina juegos de roles en el que cada estudiante asume diferentes roles para debatir entre ellos sobre la importancia de crear jurisprudencia en torno a diferentes debates nacionales e internacionales.

Organiza actividades que permita a sus estudiantes analizar un determinado aspecto sanitario de interés, interno o externo a la escuela, y los asesora en la elección de las técnicas de muestreo adecuadas, procesamiento de datos

<p>Nivel 1. Al promediar la formación inicial</p>	<p>Nivel 2. Al finalizar la formación inicial</p>	<p>Nivel 3. En los primeros años del desempeño profesional</p>
<p>para el hombre se relacionan tanto con el impacto visual y estético como con cuestiones que tienen que ver con la disminución de la calidad del agua y la extinción de organismos oxígeno-dependientes.</p> <p>Investiga sobre los distintos métodos de anticoncepción para reconocer las alternativas de elección.</p> <p>Arma un botiquín escolar.</p> <p>Analiza el significado, el uso y las connotaciones de los términos como <i>deficiencia</i>, <i>discapacidad</i> y <i>minusvalidez</i> para comprender las acciones de prevención primaria, secundaria y terciaria.</p> <p>Analiza la ideología publicitaria para reconocer el manejo que el mercado realiza sobre los consumidores.</p> <p>Analiza las principales causas de los accidentes detectando los problemas y deficiencias del entorno escolar, de la localidad y del hogar.</p> <p>Aplica e interpreta distintos tipos de fórmulas y diagramas estadísticos en distintas experiencias e interpreta algunos indicadores demográficos.</p> <p>Interviene en un juego de roles para debatir sobre los diferentes puntos de vista asociados a las problemáticas ambientales.</p> <p>Visita instalaciones municipales de gestión de aguas, de residuos sólidos y de control de la contaminación atmosférica para analizar y evaluar la eficacia de los servicios brindados a la población.</p> <p>Realiza entrevistas con profesionales que puedan brindar información sobre aspectos relacionados con la salud y las problemáticas ambientales.</p>	<p>na regional.</p> <p>Elabora un mapa de riesgo de la institución educativa y propone mejoras ante las debilidades detectadas.</p> <p>Organiza un plan de evacuación frente a un incendio u otro tipo de riesgo con la intervención de la comunidad educativa.</p> <p>Diseña un manual de normas de seguridad en el laboratorio de ciencias.</p>	<p>y posterior interpretación.</p> <p>Promueve en los estudiantes la capacidad de comunicación en distintos ámbitos, de actitudes que optimicen la calidad de vida.</p>