



PLAN DE ESTUDIO DE EP BIOLOGÍA  
DE 1º MEDIO



## Electivo de Profundización Biología (Materia prioritaria)

### Índice

Introducción <b>defined.</b>	Error! Bookmark not
Significado de la asignatura <b>defined.</b>	Error! Bookmark not
Metas globales <b>defined.</b>	Error! Bookmark not
Indicaciones metodológicas-pedagógicas <b>defined.</b>	Error! Bookmark not
Programa EP I Medio	4
Bibliografía	16

### Introducción

La biología se ofrece en el Colegio Suizo de Santiago (CSS) como materia prioritaria<sup>1</sup> desde I° Medio.

El presente plan de estudios de biología se basa en los planes de estudios de esta materia prioritaria de los Gymnasien<sup>2</sup> suizos. También contempla las experiencias de los/las profesores/as.

La distribución de horas en el curso de Matura M y el curso paralelo P durante los cuatro años de formación es la siguiente:

Materia prioritaria	I°		II°		III°		IV°	
	P1	M1	P2	M2	P3	M3	P4	M4
Biología	2	2	2	2	2	2	2	2

### Significado de la asignatura

Hoy en día, un alto porcentaje de la investigación básica aplicada está en manos de biólogos y bioquímicos. Los recientes proyectos de secuenciación del genoma humano y el desarrollo de la biotecnología son una nueva puerta abierta al conocimiento científico que posibilitará en un futuro cercano el desarrollo de nuevas técnicas que mejorarán la forma de vida.

La sociedad actual requiere jóvenes capaces de responder a esta demanda biotecnológica, donde la biología es un pilar fundamental para el desarrollo de este nuevo paradigma científico.

<sup>1</sup> Materia prioritaria: materia electiva con mayor intensidad horaria y profundización

<sup>2</sup> Gymnasium (plural: Gymnasien): la educación secundaria científico-humanista en Suiza que prepara a la Matura, el diploma que permite el acceso directo a las universidades.



Así, una mayor profundización y mejor comprensión de la naturaleza de las ciencias biológicas les permitirá tomar decisiones sobre cuestiones tecno-científicas de interés social y desplegar una mirada bioética, lo que podrá contribuir a hacer posible la participación activa en la resolución de problemas y/o dar opiniones propias y fundamentadas en el ámbito de ciudadano/a.

### **Metas globales**

A continuación, se especifican los conocimientos, las facultades y las actitudes básicas de los/las estudiantes en las categorías mencionadas arriba.

Los/las estudiantes pueden y quieren

- utilizar conocimientos biológicos del cuerpo humano para desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud corporal
- desarrollar conocimientos y habilidades personales en la resolución de problemas en las áreas de biología celular y molecular.
- desarrollar conocimientos sólidos y concretos que permitan responder a las demandas biosociotecnológicas en desarrollo
- aprender a plantear y solucionar problemas a través de una metodología sistemática y práctica
- utilizar conceptos fundamentales que le permitan la comprensión de los fenómenos biológicos celulares y fisiológicos.
- desarrollar la capacidad de analizar procesos biológicos celulares y sus implicancias tecnológicas
- seleccionar, contrastar y evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para responder a trabajos de investigación científica
- desarrollar criterios sobre problemáticas científicas y tecnológica



- fomentar el trabajo en equipo por medio de realización de actividades experimentales e investigaciones científicas

### **Indicaciones metodológicas-pedagógicas**

El curso de Matura y el curso paralelo se orientan por el mismo plan de estudios.

Las clases de biología tienen un fuerte componente experimental. Por lo tanto, todas las clases se realizan en el laboratorio, lo cual da la posibilidad de observar una amplia variedad de fenómenos biológicos celulares y fisiológicos.

Además, existe el equipamiento tecnológico para acceder a programas y simulaciones computacionales, así como también a la red internet, por lo que el apoyo audiovisual está siempre presente.

Permanentemente se recurre a fuentes de motivación externas, a través de noticias de actualidad científica o tecnológicas, charlas de especialistas o, cuando existe la oportunidad, realizando visitas a instituciones y laboratorios de investigación.

Siempre que es posible se establecen relaciones interdisciplinarias para reforzar la comprensión de los conceptos que se estudian.



**Programa EP Biología I Medio**

**NIVEL: Enseñanza Medio**

**CURSO: I Medio**

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	<b>Biología EP</b>
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b>	<p>OA 1 Describir la estructura y función de organelos y estructuras de la célula eucarionte (membrana plasmática, núcleo, retículo endoplasmático, ribosoma, peroxisoma, lisosoma, aparato de Golgi, mitocondria, cloroplasto, vacuola y pared celular).</p> <p>OA 2 Explicar que la célula está constituida por diferentes moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos) que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.</p> <p>OA 3 Explicar la relación entre el funcionamiento de ciertos órganos y tejidos y las células especializadas que los componen (célula intestinal, célula secretora, célula muscular, célula epitelial renal, célula sanguínea).</p> <p>OA 4 Explicar los mecanismos de intercambio de sustancias entre la célula y su ambiente (osmosis, difusión, transporte pasivo y activo).</p> <p>OA 5 Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con la teoría celular.</p> <p>OA 6 Describir el sistema inmune como un sistema fisiológico que protege de infecciones por microorganismos, identificando sus componentes y estructuras anatómicas relacionadas.</p> <p>OA7 Analizar comparativamente el sistema inmune innato y el adaptativo en su respuesta ante infecciones bacterianas, parasitarias y virales y células tumorales, al reconocer lo propio de lo ajeno.</p> <p>OA 8 Analizar relaciones entre alteraciones del funcionamiento del sistema inmune y patologías como el sida, alergias y enfermedades autoinmunes.</p> <p>OA9 Evaluar el aporte de conocimientos científicos sobre el sistema inmune</p>



	en el desarrollo de terapias como vacunas y tratamientos contra el rechazo de trasplantes.
--	--

<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ACTITUDINALES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.</li><li>• Esforzarse y perseverar en el trabajo personal entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo riguroso, y que los datos empíricamente confiables se obtienen si se trabaja con precisión y orden.</li><li>• Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.</li><li>• Manifestar una actitud de pensamiento crítico, buscando rigurosidad y replicabilidad de las evidencias para sustentar las respuestas, las soluciones o las hipótesis.</li><li>• Usar de manera responsable y efectiva las tecnologías de la comunicación para favorecer las explicaciones científicas y el procesamiento de evidencias, dando crédito al trabajo de otros y respetando la propiedad y la privacidad de las personas.</li></ul>
<b>RECURSOS DE APRENDIZAJE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guías de Trabajo.</li><li>• Presentaciones Power Point.</li><li>• Laboratorios.</li><li>• Documentales.</li><li>• Trabajos de investigación.</li><li>• Controles formativos Socrative.</li><li>• Construcción de modelos.</li></ul>



VISIÓN ANUAL DE UNIDADES		
	UNIDAD N°1	UNIDAD N°2
NOMBRE DE UNIDAD	Estructura y función de los seres vivos: Estructura y función de la célula	Inmunidad
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE (OA-OAP)	<p><b>OA 1</b> Describir la estructura y función de organelos y estructuras de la célula eucarionte (membrana plasmática, núcleo, retículo endoplasmático, ribosoma, peroxisoma, lisosoma, aparato de Golgi, mitocondria, cloroplasto, vacuola y pared celular).</p> <p><b>OA 2</b> Explicar que la célula está constituida por diferentes moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos) que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.</p> <p><b>OA 3</b> Explicar la relación entre el funcionamiento de ciertos órganos y tejidos y las células especializadas que los componen (célula intestinal, célula secretora, célula muscular, célula epitelial renal, célula sanguínea).</p> <p><b>OA 4</b> Explicar los mecanismos de intercambio de sustancias entre la célula y su ambiente (osmosis, difusión, transporte pasivo y activo).</p>	<p><b>OA 6</b> Describir el sistema inmune como un sistema fisiológico que protege de infecciones por microorganismos, identificando sus componentes y estructuras anatómicas relacionadas.</p> <p><b>OA7</b> Analizar comparativamente el sistema inmune innato y el adaptativo en su respuesta ante infecciones bacterianas, parasitarias y virales y células tumorales, al reconocer lo propio de lo ajeno.</p> <p><b>OA 8</b> Analizar relaciones entre alteraciones del funcionamiento del sistema inmune y patologías como el sida, alergias y enfermedades autoinmunes.</p> <p><b>OA9</b> Evaluar el aporte de conocimientos científicos sobre el sistema inmune en el desarrollo de terapias como vacunas y tratamientos contra el rechazo de trasplantes.</p>



	<b>OA 5</b> Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con la teoría celular.	
--	--	--

<b>HABILIDADES</b>	<p>01: Descripción de investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con los conocimientos del nivel.</p> <p>02: Organización e interpretación de datos, y formulación de explicaciones y conclusiones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</p> <p>03: Valoración del conocimiento del origen y el desarrollo histórico de conceptos y teorías, reconociendo su utilidad para comprensión del quehacer científico y la construcción de conceptos nuevos más complejos.</p> <p>04: Comprensión de la importancia de las teorías e hipótesis en la investigación científica y distinguir entre unas y otras.</p>	<p>05: Análisis y argumentación de controversias científicas contemporáneas relacionadas con conocimientos del nivel.</p> <p>06: Determinación de la validez de observaciones e investigaciones científicas en relación con teorías aceptadas por la comunidad científica.</p> <p>07: Procesamiento e interpretación de datos provenientes de investigaciones científicas.</p> <p>08: Formulación de explicaciones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos en estudio.</p> <p>09: Evaluación de las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales en controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.</p>
<b>TIEMPO(HORAS CRONOLÓGICAS)</b>	<b>38</b>	<b>38</b>





### UNIDAD N° 1 : Estructura y función de los seres vivos: Estructura y función de la célula

**FUNDAMENTACIÓN:** El propósito de la unidad es el estudio de la estructura y función de las diferentes moléculas biológicas que componen la célula y sus funciones específicas en el metabolismo celular. También se aborda el funcionamiento de tejidos y órganos y actividad de sus células especializadas, como la célula intestinal y la célula secretora, entre otras. A esto se suman los procesos de intercambio de sustancias entre la célula y su ambiente.

Estos conocimientos se integran con habilidades de pensamiento científico relativas al análisis de investigaciones clásicas relacionadas con las moléculas que participan en el metabolismo celular. En esta misma línea, se propone el desarrollo de habilidades para organizar, interpretar datos, y formular explicaciones y conclusiones, apoyándose en las teorías y conceptos científicos sobre la composición y función molecular de la célula.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
OA1 Describir la estructura y función de organelos y estructuras de la célula eucarionte (membrana plasmática, núcleo, retículo endoplasmático, ribosoma, peroxisoma, lisosoma, aparato de Golgi, mitocondria, cloroplasto, vacuola y pared celular).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifican en ilustraciones los principales organelos y estructuras involucradas en las funciones celulares.</li><li>• Describen la función general de los principales organelos y estructuras de la célula eucarionte.</li><li>• Distinguen diferencias y similitudes entre células animales y vegetales, a</li><li>• partir del reconocimiento de sus principales organelos y estructuras.</li><li>• Describen la función del cloroplasto en la fotosíntesis incluyendo el papel de la clorofila.</li><li>• Analizan la función de la mitocondria en la respiración celular, identificando reactantes, productos y compartimentos implicados en la producción de la energía celular.</li><li>• Explican la importancia de la compartimentalización como un elemento de “modernidad” en las células eucariontes y</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Los estudiantes comparan células procariontes y eucariontes, identificando las diferencias fundamentales a partir de imágenes e información de la web.</li><li>2. A partir de los cuadros comparativos, toman las diferencias fundamentales y explican en qué se ve reflejada la diferencia en cada caso.</li><li>3. Dan ejemplos de células procariontes y eucariontes y explicitan el lugar donde viven.</li><li>4. Buscan información científica de interés, en la web y en la biblioteca del colegio, sobre el origen evolutivo de las células eucarióticas a partir de las procarióticas.</li><li>5. Con la guía del docente, los estudiantes observan y comparan fotografías de microscopía electrónica de células eucariontes animales y vegetales y, eventualmente, procariontes. Rotulan los organelos observados con ayuda de modelos.</li><li>6. Desarrollan un modelo de cada</li></ol>



	<p>formulan hipótesis sobre el origen de las células eucarióticas modernas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguen los principales elementos diferenciales entre células eucariontes y procariontes.</li> </ul>	<p>tipo de célula para hacer una presentación.</p> <p>7. Con la guía del profesor, hacen una relación entre los organelos de la célula eucariótica y los órganos del ser humano en cuanto a sus funciones.</p> <p>8. Realizan un cuadro de todos los organelos de las células eucarióticas con el esquema, características y función de cada uno de ellos.</p>
<p>OA2 Explicar que la célula está constituida por diferentes moléculas orgánicas (carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos) que cumplen funciones específicas en el metabolismo celular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifican a los carbohidratos, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos como los principales constituyentes moleculares de las células. Por ejemplo, en la membrana plasmática.</li> <li>• Identifican los componentes inorgánicos de la célula y su importancia en la constitución de esta.</li> <li>• Describen la composición atómica y estructural de las principales moléculas orgánicas.</li> <li>• Describen las principales funciones que cumplen en la célula los carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.</li> <li>• Describen el rol de las enzimas como catalizadores biológicos esenciales en el metabolismo celular incluyendo la especificidad de sustrato y de acción.</li> <li>• Identifican las condiciones necesarias de temperatura, pH, disponibilidad de sustrato para el óptimo funcionamiento enzimático en la célula aplicados a ejemplos concretos tales como en el proceso digestivo.</li> </ul>	<p>1. A partir de la lectura de textos apropiados, construyen una tabla resumen que incluya los siguientes elementos: composición atómica de las moléculas orgánicas, descripción en cuanto a su estructura molecular (monómero, polímero, macromolécula, estructura tridimensional), función biológica y lugar(es) donde se puede encontrar en la célula. (Química)</p> <p>2. Identifican experimentalmente estas macromoléculas en alimentos que contengan hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Utilizan lugol en los hidratos de carbono, papel filtro en los lípidos y ácido acético para las proteínas. (Extremar cuidados en el uso de estas sustancias químicas). Extraen conclusiones y averiguan por qué estas sustancias se utilizan para identificar cada sustancia.</p> <p>3. Desarrollan un proyecto de investigación sobre las condiciones óptimas de acción de las enzimas.</p> <p>4. La investigación deberá incluir una constatación de la realidad a partir de la cual se genere una pregunta, luego la formulación de hipótesis, la verificación a partir de información bibliográfica, y finalmente una conclusión que responda a la pregunta formulada. Un ejemplo de constatación y pregunta podría ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• constatación: Cada vez que un individuo se enferma y le da fiebre, esta se acompaña generalmente de problemas digestivos.</li> <li>• pregunta: ¿Por qué el aumento</li> </ul>



		de la temperatura corporal provoca perturbaciones del sistema digestivo?
OA3 Explicar la relación entre el funcionamiento de ciertos órganos y tejidos y las células especializadas que los componen (célula intestinal, célula secretora, célula muscular, célula epitelial renal, célula sanguínea).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ilustran en un esquema los niveles de organización de los seres vivos desde el nivel atómico hasta el organismo completo, incluyendo las correspondientes unidades de medida.</li><li>• Mencionan que las células eucariontes comparten la misma composición</li><li>• molecular, pero que su morfología varía de acuerdo al tejido que componen y su función específica.</li><li>• Identifican diversas células especializadas en ilustraciones o esquemas (célula muscular, secretora, intestinal, epitelial renal, sanguínea).</li><li>• Distinguen los organelos celulares especializados más característicos de diferentes tipos celulares y la consecuencia sobre la función celular.</li><li>• Establecen relaciones entre la función de órganos o tejidos y la morfología de las células que los componen (por ejemplo, la función del intestino delgado y la forma de la célula intestinal).</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Elaboran un esquema a escala de los niveles de organización de los seres vivos, indicando sus unidades de medida respectivas. Responden preguntas como: ¿Están representados todos los niveles en los distintos reinos? (animal, planta, mónera, protista y fungi) ¿A partir de qué se forman los tejidos? ¿A qué dan origen los tejidos? ¿Qué es un sistema?</li><li>2. Estudian, a partir de las lecturas del texto de estudio y documentos gráficos, los tipos de tejidos, su ubicación, función, estructura y forma. Dibujan cada tejido con la célula que lo caracteriza.</li><li>3. Observan fotografías u observaciones microscópicas de células de diferentes tejidos, como células musculares, secretoras, intestinales, nerviosas. Construyen esquemas de la morfología de las diferentes células, recuperando conocimientos de los sistemas estudiados en años anteriores.</li><li>4. Elaboran un cuadro de tipos de células existentes en el organismo, con su respectivo dibujo, su ubicación, función y organelo más significativo y desarrollado.</li><li>5. A partir de los esquemas, escriben la relación que tienen con la función del órgano o tejido al que corresponden.</li><li>6. Investigan acerca de la célula muscular y su funcionamiento para explicar qué sucede con ellas cuando hacemos deporte. (Educación Física)</li></ol>



<p>OA4</p> <p>Explicar los mecanismos de intercambio de sustancias entre la célula y su ambiente (osmosis, difusión, transporte pasivo y activo).</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Describen mecanismos de intercambio entre la célula y su ambiente en relación con las características de la membrana plasmática según el modelo de mosaico fluido.</li><li>• Dan ejemplos de procesos fisiológicos cotidianos donde operan diversos mecanismos de intercambio de sustancias (turgencia de las verduras sumergidas en agua versus aliñada, apariencia de la piel de los dedos luego de un baño de tina con sales).</li><li>• Explican fenómenos biológicos aplicando conceptos de intercambio celular, aplicados a procesos biológicos propios de los distintos sistemas corporales estudiados anteriormente, tales como absorción intestinal, intercambio gaseoso, excreción urinaria, nutrición de órganos.</li><li>• Explican que la célula requiere intercambiar en permanencia sustancias del medio externo ya sea para incorporar distintas sustancias necesarias para su funcionamiento y también para excretar desechos hacia el exterior, manteniendo estable su medio interno.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Observan una imagen de una membrana plasmática según el modelo de mosaico fluido. Con la guía del docente, identifican sus estructuras y explican las características de ella que facilitan el paso de sustancias entre exterior e interior.</li><li>2. Luego de leer sobre los nutrientes y cómo se transportan de un lado a otro de la célula, explican por qué y cómo se mueven, en el caso de ejemplos como la glucosa, el sodio, el potasio, el agua, tanto en el intestino delgado durante la absorción intestinal como a nivel del órgano entre el capilar y la célula muscular, recuperando conocimientos de sistemas estudiados en años anteriores.</li><li>3. A partir de imágenes y explicaciones del profesor, los alumnos explican qué es el transporte pasivo y activo.</li><li>4. Investigan en el texto de estudio y en otras fuentes, los tipos de transportes pasivos y activos que existen a nivel celular. Presentan y explican su trabajo entre compañeros.</li><li>5. Observan experimentos de incubación de glóbulos rojos y células vegetales en soluciones hipotónicas, hipertónicas e isotónicas, mostrando los cambios de volumen que ocurren en cada caso. Ordenan sus observaciones en una tabla y formulan explicaciones respecto de los resultados obtenidos, aplicando conceptos de intercambio celular.</li><li>6. Explican algunos fenómenos cotidianos, utilizando los conocimientos sobre intercambio de sustancias. Por ejemplo, la apariencia de los dedos luego de un baño con sales.</li><li>7. Investigan en diversas fuentes el efecto que tiene el aumento o la disminución de la temperatura a nivel de la membrana plasmática.</li></ol>
---	---	--



		8. Resumen las ideas centrales sobre transporte a través de la membrana, destacando el rol biológico del proceso de transporte en el equilibrio celular y del organismo, y su influencia en enfermedades y las exponen en forma oral al curso.
OA 5 Describir investigaciones científicas clásicas o contemporáneas relacionadas con la teoría celular.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identifican problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones, en investigaciones, por ejemplo, las realizadas por Hooke, Schwann y Schleiden acerca de la teoría celular.</li><li>• Describen los procedimientos experimentales empleados y las conclusiones a las que llegaron Singer y Nicolson sobre el modelo del mosaico fluido.</li><li>• Identifican el contexto histórico de distintas investigaciones y valoran el aporte que fueron en su momento en la construcción del conocimiento sobre la teoría celular a partir de la lectura y discusión de documentos históricos.</li></ul>	<p>1. En grupos, escogen un científico relacionado con el descubrimiento de la célula y desarrollan un trabajo escrito con una presentación oral, donde analizan variados textos sobre investigaciones relacionadas con el descubrimiento de la célula y la teoría celular, como las de Hooke, Schwann, Schleiden y Virchow. Luego, identifican los siguientes elementos: problema estudiado, hipótesis de trabajo, procedimientos experimentales y conclusiones de la investigación y presentan la información al curso.</p> <p>2. Con la información presentada elaboran una línea de tiempo con los principales hitos en el descubrimiento de la célula.</p>



**FUNDAMENTACIÓN:** El propósito de esta unidad es estudiar los problemas de salud causados por infecciones. Se considera el análisis del mecanismo de acción de los antibióticos y el desarrollo de la resistencia bacteriana, así como también las principales características de algunas enfermedades virales: el hanta y el sida. Asimismo, se tratan los trastornos del sistema inmune, como las alergias, el rechazo a las transfusiones y trasplantes, y la autoinmunidad.

Esta unidad también les permite a las y los estudiantes desarrollar sus habilidades argumentativas y de investigación bibliográficas. Además, se espera que participen activamente en debates científicos relativos a encontrar el balance entre beneficios y riesgos en el caso de uso de vacunas, sobre las implicancias de la terapia inmunosupresora y la necesidad de órganos para trasplantes, entre otros.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
<p><b>OA6:</b> Describir el sistema inmune como un sistema fisiológico que protege de infecciones por microorganismos, identificando sus componentes y estructuras anatómicas relacionadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infieren el rol protector del sistema inmune en situaciones de contagio de enfermedades infecciosas.</li><li>• Comparan características estructurales de bacterias, virus, hongos y protozoos, y sus respuestas a antibióticos.</li><li>• Identifican las estructuras anatómicas relacionadas con el sistema inmune y su localización en el organismo.</li><li>• Relacionan hemograma, leucocitos, sistema inmune e infecciones.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nombran enfermedades infecciosas de acuerdo a sus conocimientos previos y las clasifican según los agentes infecciosos (por bacterias, virus, hongos y protozoos). Registran si han estado expuestos a cada una de las enfermedades nombradas y si se han contagiado de ella. En conjunto, analizan sus respuestas y postulan hipótesis para explicar por qué no toda exposición a un agente infeccioso resulta en la adquisición de la enfermedad.</li><li>2. Identifican en un esquema las estructuras anatómicas relacionadas con el sistema inmune y las rotulan con sus respectivos nombres. Investigan las funciones específicas de cada estructura y las registran en una tabla de datos.</li><li>3. De manera colaborativa y aleatoria, investigan sobre virus, bacterias, hongos y protozoos, abordando sus características estructurales, su clasificación, su relación con enfermedades y las posibles respuestas a tratamientos antivirales o antibióticos, entre otros. Cada equipo expone ante el curso y, con la guía de la o el docente, elaboran un resumen de la información. Finalmente, discuten sobre el uso de antibióticos para el tratamiento de enfermedades contagiosas.</li><li>4. Observan un frotis sanguíneo teñido con tinción de May Grünwald-Giemsa al microscopio óptico o, en su defecto, una</li></ol>



		<p>fotografía de uno. Realizan un dibujo que esquematice los distintos tipos de células presentes. Luego, investigan en fuentes confiables las identidades de las células observadas, su lugar de producción en el organismo y sus funciones. Registran la información y la comparten con el curso.</p> <p>5. Analizan un hemograma normal y uno de un paciente que presenta una infección bacteriana. Describen las principales diferencias observadas entre ambos hemogramas. Diagnostican cuál de los dos hemogramas corresponde a un paciente con una infección y fundamentan su elección. Investigan las funciones de las células cuyos valores son diferentes en ambos casos. Elaboran un mapa conceptual, esquema o mapa mental de la relación entre los niveles celulares de un hemograma y el sistema inmune y las infecciones.</p>
<p><b>OA7:</b> Analizar comparativamente el sistema inmune innato y el adaptativo en su respuesta ante infecciones bacterianas, parasitarias y virales y células tumorales, al reconocer lo propio de lo ajeno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asocian entre sí algunos componentes esenciales del sistema inmune innato como los tejidos (barreras), especializaciones celulares (cilios), secreciones celulares, actividad fagocítica, sistema de complemento y la fiebre con su rol inmune protector.</li> <li>• Relacionan linfocitos T y B con sus funciones, reconociendo las interacciones entre ellos e incluyendo el mecanismo de selección clonal.</li> <li>• Comparan características del sistema inmune innato y del adaptativo en relación con el origen evolutivo, las células involucradas y la especificidad de la respuesta.</li> <li>• Relacionan la respuesta inmune con la eliminación de células tumorales.</li> <li>• Deducen propiedades del sistema inmune adaptativo, como memoria y especificidad.</li> <li>• Explican la forma en que el sistema inmune diferencia patógenos y células anormales</li> </ul>	<p>1. Luego de hacer una lista de estructuras anatómicas del cuerpo humano que cumplen una función inmunitaria, de acuerdo a sus conocimientos previos, las y los estudiantes observan paramecios (protozoos ciliados) utilizando un microscopio óptico de luz o videos. Los dibujan y describen identificando la presencia de cilios. Relacionan sus estructuras con sus movimientos. A partir de esta observación y esquemas, discuten el papel de los cilios en epitelios, como el respiratorio. Relacionan sus observaciones con las barreras físicas del sistema inmunitario innato.</p> <p>2. De manera colaborativa, llevan a cabo una investigación bibliográfica, en fuentes confiables, sobre otros mecanismos de protección del sistema inmune innato. Diversos equipos trabajan en distintos mecanismos. Finalmente, exponen sus resultados y concluyen diferencias y similitudes de los mecanismos presentados.</p>



	<p>de células sanas, propias del organismo, y lo relacionan con tolerancia inmunológica.</p>	<p>3. Observan figuras que esquematiza algunos pasos de la respuesta inmune adaptativa. Con ayuda de libros de biología, completan oraciones y responden preguntas como: ¿Qué enfermedad podría tener una persona en quien está ocurriendo lo que muestra la caricatura? ¿Qué podrías observar en el hemograma de una persona en quien está ocurriendo lo que muestra la caricatura? Si la persona en quien está ocurriendo lo que muestra la caricatura está con tos, ¿qué otras barreras del sistema inmune operaron?</p> <p>4. Interpretan gráficos de producción de anticuerpos ante una primera y segunda exposición a antígenos, como el siguiente. Registran sus descripciones e interpretaciones, las comparten con el curso y, guiados por el profesor, concluyen la existencia de una memoria inmunológica y proponen un mecanismo explicativo de lo observado.</p> <p>5. Analizan experimentos con respecto al rol protector de los anticuerpos y de la especificidad de la respuesta inmune específica, como el graficado en el siguiente esquema. Responden preguntas como: ¿Cuál es la variable manipulada en este experimento?; ¿Qué conclusiones pueden obtener de los resultados obtenidos? Relacionan los resultados obtenidos con la producción de anticuerpos. Postulan hipótesis sobre la modalidad de acción de los anticuerpos.</p>
<p><b>OA8:</b> Analizar relaciones entre alteraciones del funcionamiento del sistema inmune y patologías como el sida, alergias y enfermedades autoinmunes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En base a la descripción de algunas patologías de origen inmunitario, infieren que la desregulación de la respuesta inmune puede producirse tanto por exceso de respuesta como por carencia o déficit de ella.</li> <li>• Argumentan la relación causal entre la inmunodeficiencia y el VIH.</li> <li>• Explican las alergias como una desregulación del sistema</li> </ul>	<p>1. Basados en sus preconcepciones, hacen una lluvia de ideas respondiendo cómo podría una alteración del sistema inmune (“una baja de las defensas”) afectar la salud en lugar de protegerla. Ejemplifican con distintas situaciones, como enfermedades autoinmunes e inmunodeficiencia. En conjunto, y guiados por la o el docente, concluyen mediante análisis que existen patologías que</p>





	<p>inmune.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Describen características de la respuesta inmune en las enfermedades autoinmunes como lupus, artritis reumatoide, tiroiditis autoinmune y miastenia gravis.</li></ul>	<p>se producen por exceso de respuesta inmune, y otras, por disminución de la respuesta.</p> <p>2. Investigan bibliográficamente en diversas fuentes y responden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Cuál es la función de los linfocitos T CD4?</li><li>• ¿Qué significa la sigla sida?</li><li>• ¿Qué relación hay entre el VIH diferenciado y sida?</li><li>• ¿Cuáles son las manifestaciones clínicas del sida?</li><li>• ¿Cuáles son las formas de contagio y prevención?</li></ul> <p>Presentan lo investigado con uso de TIC o en un afiche. Con la guía de la o el docente, elaboran un resumen de la información.</p> <p>3. Observan y analizan datos de un gráfico, que muestre niveles de VIH y de linfocitos T CD4 en el tiempo, en individuos infectados con el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH). Interpretan el gráfico explicando la relación entre las variables en estudio.</p> <p>4. Elaboran y aplican una encuesta de salud a diez personas que no sean parientes entre sí. Registran entre los encuestados quiénes presentan alergias, cuáles son sus síntomas y cuáles los agentes que las desencadenan (alérgenos). Procesan los datos obtenidos y formulan conclusiones. Elaboran un informe de investigación o un póster para presentarlo al curso. Explican los resultados con la ayuda de un mapa conceptual, relacionando la información obtenida con los conceptos “alérgeno”, “anticuerpo del tipo IgE” y “mastocitos”.</p> <p>5. Realizan una investigación bibliográfica sobre enfermedades autoinmunes como lupus, artritis reumatoide, tiroiditis autoinmune y miastenia gravis. Diversos equipos trabajan en distintas enfermedades. Finalmente exponen sus resultados y concluyen diferencias y similitudes de las enfermedades presentadas</p>
--	--	--



		en relación con el rol del sistema inmune.
<b>OA9:</b> Evaluar el aporte de conocimientos científicos sobre el sistema inmune en el desarrollo de terapias como vacunas y tratamientos contra el rechazo de trasplantes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Justifican el uso de vacunas en la población.</li><li>• Argumentan las implicancias sociales, económicas y éticas en controversias públicas en relación con el uso de vacunas.</li><li>• Discriminan el aporte del conocimiento científico para el desarrollo de la inmunosupresión como tratamiento al rechazo de trasplantes y enfermedades autoinmunes.</li><li>• Argumentan los usos, beneficios, riesgos y costos de la inmunosupresión como tratamiento al rechazo de trasplantes.</li></ul>	<p>1. Basándose en sus conocimientos previos, elaboran un mapa conceptual a partir del concepto de vacunas. Lo comparten con el curso y reciben retroalimentaciones de su docente. Luego, analizan el experimento de Edward Jenner (1749-1823) en relación con la viruela. Discuten en torno a la investigación científica, sus implicancias éticas y lo que se consideraba aceptado por la comunidad científica en la época. Concluyen acerca de los inicios de la inmunización como una práctica de salud pública.</p> <p>2. De manera individual, observan un video o animación sobre las vacunas y, luego, responden las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué componentes del sistema inmune celular y humoral participan en la protección obtenida con las vacunas?</li><li>• ¿Qué diferencias habría entre vacunar a un individuo con un antígeno y transferirle anticuerpos obtenidos de otro individuo que se repuso de la enfermedad?</li><li>• ¿Por qué es tan difícil obtener vacunas contra ciertos virus como el VIH?</li></ul> <p>A continuación, intercambian respuestas con sus pares y las mejoran o ajustan. Luego, la o el docente guía una discusión para lograr consensos.</p>

### Bibliografía

#### Bibliografía para el docente

ALBERTS, B. (2005). *Introducción a la biología celular*. Panamericana.



AUDERSIK, T. *Biología, La vida en la Tierra*. Prentice Hall/Pearson.

CAMPBELL, N. (2007). *Biología*. 7ª edición. Panamericana.

CURTIS, H. BARNES, N. S. SCHNEK, A. y MASSARINI, A. (2008). *Biología*. Médica Panamericana.

ODUM, E. (1995). *Ecología. Peligra la vida*. Interamericana Mc Graw-Hill.

PURVES, SADAVA, HELLER, ORIANI y HILLIS (2009). *Vida, La ciencia de la Biología*. Médica Panamericana.

### **Didáctica**

ADÚRIZ-BRAVO, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

ASTOLFI, J. P. (2001). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas*. Serie Fundamentos N° 17. Colección investigación y enseñanza. Sevilla: Díada.

GRIBBIN, J. (2005). *Historia de la ciencia 1543-2001*. Barcelona: Crítica.

JORBA, J. CASELLAS, E. (eds.) (1997). *Estrategias y técnicas para la gestión social del aula*. Volumen I: *La regulación y la autorregulación de los aprendizajes*. Madrid: Síntesis.

JORBA, J. GÓMEZ, I. y PRAT, A. (2000). *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Madrid: Síntesis.

PERALES, F. (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Alcoy: Marfil.

PUJOL, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.

QUINTANILLA, M. y ADÚRIZ-BRAVO, A. (2006). *Enseñar Ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas*. Santiago: Universidad Católica de Chile.

SANMARTÍ, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.

SANMARTÍ, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.

GARRITZ A. CHAMIZO J. A. (1994). *Química*. EE.UU.: Addison-Wesley Iberoamericana.

### **Sitios web**

[www.creces.cl](http://www.creces.cl)

[www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl)

[www.catalogored.cl](http://www.catalogored.cl)

[www.tuscompetenciasenciencias.cl](http://www.tuscompetenciasenciencias.cl)

[www.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/](http://www.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/)

[www.redsalud.gov.cl](http://www.redsalud.gov.cl)

[www.bioapuntes.cl/](http://www.bioapuntes.cl/)



### Software recomendados

Software: Microscopio virtual, disponible en:

[www.catalogored.cl/recursos-educativos-digitales/virtual-microscope.html](http://www.catalogored.cl/recursos-educativos-digitales/virtual-microscope.html)

[www.hjaldanamarcos.bravepages.com/unidades/unidad2/rer.htm](http://www.hjaldanamarcos.bravepages.com/unidades/unidad2/rer.htm);

[www.cellsalive.com/](http://www.cellsalive.com/)

Software: SES para Ciencias: Biología, Osmosis, disponible en: [www.catalogored.cl/recursos-educativos-digitales/ses-para-ciencias-biologia-osmosis.html](http://www.catalogored.cl/recursos-educativos-digitales/ses-para-ciencias-biologia-osmosis.html)

### Bibliografía para el estudiante

AUDERSIK T. *Biología, La vida en la Tierra*. Prentice Hall/ Pearson.

CURTIS, BARNES, SCHNEK y FLORES (2006). *Invitación a la Biología*. Panamericana.

HOFFMANN, A. y ARMESTO, J. (2008). *Ecología, Conocer la Casa de Todos*. Biblioteca América.

SANTILLANA (2007). *Manual de biología 1*. Santillana.

### Sitios web

[www.ecolyma.cl](http://www.ecolyma.cl)

[www.conama.cl](http://www.conama.cl)

[www.ieb-chile.cl](http://www.ieb-chile.cl)

[www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl)

[www.catalogored.cl](http://www.catalogored.cl)

[www.tuscompetenciasenciencias.cl](http://www.tuscompetenciasenciencias.cl)

[www.uc.cl/sw\\_educ/biologia/bio100/html/portadaMlval2.6.1.html](http://www.uc.cl/sw_educ/biologia/bio100/html/portadaMlval2.6.1.html)

[www.biodel.uah.es/biodel-misc/anim/inicio.htm#gluc](http://www.biodel.uah.es/biodel-misc/anim/inicio.htm#gluc)

[www.redsalud.gov.cl](http://www.redsalud.gov.cl)

[www.bioapuntes.cl/](http://www.bioapuntes.cl/)

[www.cellsalive.com](http://www.cellsalive.com)

[www.ehu.es/biomoleculas/cibert.htm](http://www.ehu.es/biomoleculas/cibert.htm)

### Software recomendados

Software: “SES para ciencias: Biología, Ecología”,

disponible en [www.catalogored.cl/recursos-educativos-digitales/descubriendo-los-ingredientes.htm](http://www.catalogored.cl/recursos-educativos-digitales/descubriendo-los-ingredientes.htm)