

**Espacio
TIC**



- Proyectos interdisciplinarios
- Programa de comprensión lectora
- Audiorresúmenes
- Autoevaluaciones

**RECURSOS
PARA
EL DOCENTE**

BIO

LOGIA

3

**INTERCAMBIO
DE INFORMACIÓN
Y CONTROL EN LOS
SISTEMAS BIOLÓGICOS**

PBA 3.^{er} año (ES)

 **SANTILLANA** Vale saber

RECURSOS
PARA EL DOCENTE

BIOLOGÍA 3

INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN
Y CONTROL EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

Biología 3  **SANTILLANA** Vale saber . Recursos para el docente es una obra colectiva, creada, diseñada y realizada en el Departamento Editorial de Ediciones Santillana, bajo la dirección de Graciela M. Valle, por el siguiente equipo:

Elina I. Godoy
Natalia Molinari Leto
Patricia A. García (*Fundamentación de los Proyectos interdisciplinarios*)

Editora: Mariana B. Jaul
Jefa de edición: Edith Morales
Gerencia de arte: Silvina Gretel Espil
Gerencia de contenidos: Patricia S. Granieri

Índice

Santillana Vale saber (Desarrollo de capacidades, Actividades para la comprensión lectora, Herramientas para la evaluación continua, Proyectos interdisciplinarios) pág. 2 Recursos para la planificación, pág. 6 • Clave de respuestas, pág. 9.

Con el objetivo de garantizar trayectorias escolares continuas, diversas y significativas, así como el egreso de todos/as los/las estudiantes con los saberes fundamentales, el **Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina (MOA)** propone, entre otros, los siguientes objetivos (Ministerio de Educación, 2017)¹:

- “Promover procesos escolares que aspiren a generar aprendizajes activos, significativos, responsables, cultivados por la curiosidad, el deseo y gozo de aprender, que sienten en los/las estudiantes las bases necesarias para el aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Incorporar progresivamente un enfoque de enseñanza por capacidades y competencias digitales transversales que los/las estudiantes desarrollarán a través del aprendizaje de saberes prioritarios y saberes emergentes.
- Avanzar hacia el aprendizaje interdisciplinario que integre distintas disciplinas de la educación obligatoria”.

Para dar cuenta de estos lineamientos básicos, la nueva serie de libros para la escuela secundaria *Santillana Vale saber* propone y promueve:

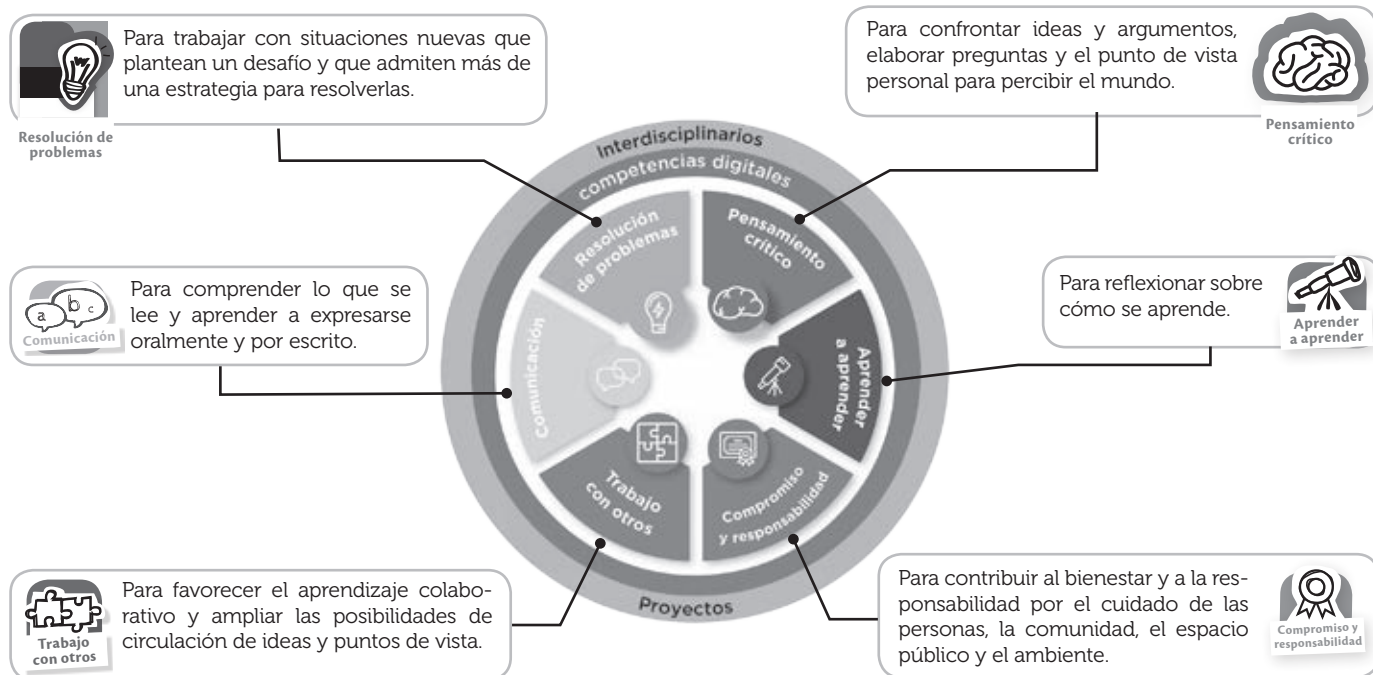
1. Desarrollo de capacidades.
2. Actividades para la comprensión lectora.
3. Herramientas para la evaluación continua.
4. Proyectos interdisciplinarios.

1. Desarrollo de capacidades

El Ministerio de Educación define **seis capacidades fundamentales**, todas ellas dentro de un marco más amplio de **competencias digitales** y de instancias de **aprendizaje interdisciplinario**. Esto nos da, por un lado, una idea de que las TIC son herramientas de trabajo y, como tales, pueden ser utilizadas por todas las disciplinas más allá de cuáles sean sus particulares formas

de entender el mundo, y de que deberían dar cuenta de una nueva mirada, ampliada, sobre los contenidos. Por otro lado, nos habla de la importancia de trabajar con los **saberes emergentes**. Estos saberes “anclan el aprendizaje en el mundo real y crean puentes entre las disciplinas y la complejidad de las situaciones con las que probablemente se encontrarán los/las estudiantes” (MOA).

Estas capacidades se trabajan tanto en el libro del alumno como en el .



¹ Ministerio de Educación. Secretaría de Innovación y Calidad Educativa. *Marco de la Organización de los aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina*. Resolución CFE N.º 330/17. Buenos Aires.

2. Actividades para la comprensión lectora

Abordar la comprensión de textos es fundamental en un marco educativo y resulta determinante para que una sociedad tenga ciudadanos críticos. La capacidad lingüística es “entrenable” (mejora con la práctica): tenemos buenos y malos lectores, o buenos y malos comprendedores, y el rol de los estímulos es fundamental. La comprensión lectora está en boca de todos: docentes, políticos, padres y aun de los propios estudiantes, que sienten que se les hace difícil abordar ciertos materiales. Es sin dudas una temática preocupante pero no hay que perder de vista que puede mejorarse.

Por eso, en el  se ha desarrollado un programa que propone aportar un instrumento de trabajo explícito para el estudiante y para el docente que acompañará en ese proceso.

El enfoque es **multicomponencial**. Se trata de un modelo teórico que fue planteado para abordar los procesos de comprensión lectora y que reconoce distintas áreas o componentes implicados en el procesamiento del nivel textual como: JERARQUÍA, INFERENCIAS, VOCABULARIO, MODELOS MENTALES, INTUICIÓN.

En el libro del estudiante, las actividades de lectura, análisis, interpretación y otras operaciones que involucran al proceso de comprensión lectora se encuentran en .

3. Herramientas para la evaluación continua

Para que el aprendizaje de cada estudiante sea significativo, se proponen dos herramientas o dispositivos de evaluación que, junto con las actividades propuestas en el libro, servirán para ir juntando evidencias de aprendizaje. Estas herramientas son:

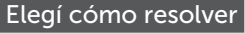
- **Coevaluación:** en el libro del estudiante se promueve la evaluación entre pares. En la sección  se resuelven actividades en forma individual que luego son revisadas y compartidas con un compañero. A través de la coevaluación se propicia el *feedback* entre pares, es decir, se potencia el aprendizaje a través de la retroalimentación que surge de críticas constructivas, observaciones personales y puntos de vista para tener en cuenta.

- **Autoevaluación:** se ofrecen diversas actividades en el  para que el estudiante sea protagonista de un aprendizaje activo, pueda monitorear y fortalecer los procesos y los resultados de su tarea. La autoevaluación ayuda a reflexionar individualmente sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje realizado. No debemos olvidar de que, para atender a la diversidad, es necesario utilizar diferentes herramientas evaluativas que nos permitan valorar la progresión de las capacidades de cada estudiante. La autoevaluación puede ser una estrategia más en ese proceso de valoración.



La coevaluación y la autoevaluación promueven la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje (**metacognición**) y, en definitiva, favorecen el desarrollo de la capacidad de aprender a aprender. Pero los alumnos y las alumnas no pueden realizarlo solos: hay que acompañarlos, alentarlos a que tomen control sobre lo que aprenden.

Más recursos en el libro del estudiante

En cada capítulo, actividades seleccionadas para que cada estudiante elija entre tres opciones cómo quiere resolver una misma consigna. Una herramienta para **atender a la diversidad** de estilos y formas de apropiación de los conocimientos: .

Más recursos en el



Además de las autoevaluaciones mencionadas y de los proyectos interdisciplinarios que describiremos a continuación, cada estudiante encontrará en este espacio digital un **audiorresumen** por capítulo, que podrá escuchar las veces que lo necesite para descubrir si ha aprendido los conceptos básicos o si tiene que repasar “antes de la prueba”.



4. Proyectos interdisciplinarios

Los proyectos de este libro se inscriben en el marco del **Aprendizaje basado en proyectos (ABP)**. Promueven el desarrollo de capacidades y la integración de distintos saberes. El libro propone dos proyectos.

Proyecto 1. ¿Víctimas o cómplices de las fake news?

Para conocer de dónde viene la gran cantidad de información que recibís y difundís, y para que ejerzas una ciudadanía crítica y comprometida con la construcción de conocimiento colectivo.

Proyecto 2. ¿Qué esconde el ADN?

Para explorar a través de esta maravillosa e invisible molécula conocimientos que te permitan interpretar con profundidad problemas que te afectan como persona y como parte de un todo, en la naturaleza y en la sociedad. Y para que los puedas expresar y visibilizar como artista.

¿Cómo es la estructura de estos proyectos? Cada uno se conforma de dos partes: el proyecto web y el portfolio. Todas las etapas del proyecto tienen a disposición recursos complementarios: consignas con guías de análisis, técnicas y recomendaciones; herramientas TIC (programas y aplicaciones web).

El proyecto web

El primer contacto de los estudiantes con el proyecto es **una pregunta**, que busca involucrarlos en la temática o problema, y un disparador, que introduce a este con una situación que plantea incógnitas.

Luego se presenta la secuencia didáctica en cuatro etapas:

- La primera etapa inicia con una actividad individual que introduce y busca involucrar a cada alumno en la problemática, seguida de una actividad grupal que invita a la reflexión y a la motivación de encarar un desafío entre todos. En esta etapa se explicitan el reto (el para qué del proyecto) y el producto final (que concretará el cómo).
- En las dos etapas siguientes se proponen diversas estrategias de aprendizaje (elaboración colaborativa, investigación, trabajo de campo, debate, etc.) que les permitirán elaborar y "construir" el corpus de conocimiento necesario para dar respuesta al reto.
- En la última etapa se concreta la elaboración del producto final y la organización de su difusión y posterior presentación en la escuela.



↑
DISTINTAS PANTALLAS
DE LOS PROYECTOS WEB.
↓

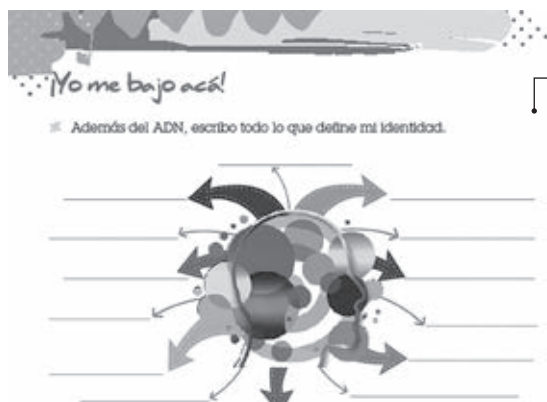


El portafolio

Al finalizar cada etapa de un proyecto se invita a los estudiantes a completar el portafolio que acompaña al libro. Este es un registro personal sobre el propio desempeño a lo largo del proyecto, en el que cada alumna o alumno irá recogiendo sus evidencias de aprendizaje. En él resolverá consignas que le permitirán controlar y evaluar su experiencia y aplicación de capacidades y, al mismo tiempo, realizar una síntesis y apropiación personal del proyecto. Es el **espacio metacognitivo** por excelencia. Será tarea de cada docente promover su uso cada vez que se finaliza una etapa.

A continuación se muestran ejemplos de consignas sobre las actividades del proyecto, así como las plaquetas de evaluación individual y grupal, y una rúbrica. Finalmente, se presenta un código QR para seguir profundizando sobre los proyectos.

ACTIVIDADES



EVALUACIÓN INDIVIDUAL Y GRUPAL

Esta vez fui >>> ¿Cómo fue?	Explorar	Planificar	Investigar	Organizar	Publicar	Comunicar
Más que bien!						
Lo típico						
No tanto.						

Voy chequeando...

Nos pusimos de acuerdo con los objetivos, contenidos y organización del taller. ☐
 Difundimos el taller. ☐ Evaluamos el trabajo realizado. ☐

Me termino de evaluar en la página 8.

RÚBRICA

Hasta aquí llegué!	PARA NADA	CASI NADA	SIN DUDA
El viaje recién comienza...			
Interpretar el tema y tener opinión propia sobre la información y los conceptos.			
Participar activamente en el grupo y en la toma de decisiones.			
Expresarse con claridad en el grupo para comunicar sus ideas.			
Apreciar los aportes de los demás integrantes del grupo y reconocer cambios en lo que pensaba sobre el tema.			

¡Yo me bajo acá!

Escaneá el código QR para seguir leyendo sobre la fundamentación de los proyectos. También para leer un cuadro como este, donde encontrarás las posibilidades de interrelación entre los saberes emergentes y los conceptos disciplinares.



Proyectos	Saberes emergentes	Estrategias de integración de saberes	Conceptos disciplinares			
			Ciencias sociales	Ciencias naturales	Lengua	Matemática y otros

Recursos para la planificación

SECCIÓN / CAPÍTULO		CONTENIDOS		INDICADORES DE AVANCE (Se considerará un indicio de progreso si el estudiante...)
Hacer ciencia aquí y ahora	CONCEPTOS	MODOS DE CONOCER		
	Características de la ciencia. La investigación científica. La biología hoy, historia y nuevas tecnologías. Las hipótesis. Los modelos científicos. La comunicación científica.	Describir la metodología científica. Analizar las características actuales de la biología. Interpretar el concepto de hipótesis y su obtención. Analizar los diferentes tipos de modelos científicos. Reconocer un paradigma y sus cambios. Describir diferentes modos de la comunicación científica. Trabajar el pensamiento crítico y la resolución de problemas.		
La respuesta al medio	Los seres vivos como sistemas. La homeostasis. La función de relación y control: estímulos y respuestas. El modelo estímulo-procesamiento-respuesta. Los receptores a estímulos en las plantas. La variedad de respuestas. Las respuestas a los estímulos luminicos, químicos, mecánicos y otros. La comunicación en las plantas.	Comprender el concepto de sistema. Clasificar sistemas en abiertos, cerrados y aislados. Identificar a los seres vivos como sistemas abiertos. Analizar el concepto de propiedad emergente. Explicar el concepto de homeostasis. Describir la función de relación en los seres vivos. Comparar las respuestas a los estímulos del ambiente en animales y plantas. Describir el modelo estímulo-procesamiento-respuesta en animales, plantas y microorganismos. Enumerar tipos de receptores y respuestas existentes en las plantas. Analizar diferentes tipos de respuestas a estímulos luminicos, químicos, mecánicos y otros. Analizar diferentes tipos de comunicación en las plantas. Diseñar un experimento sencillo. Trabajar el pensamiento crítico y la comunicación.		
	Las plantas: estímulos y respuestas	Describir el proceso de percepción y respuesta en los animales. Analizar en forma comparativa diferentes fotorreceptores. Describir mecanorreceptores. Analizar la percepción de los estímulos sonoros. Analizar la función de los quimiorreceptores. Identificar la función de las feromonas. Comparar los comportamientos innatos y adquiridos. Analizar diferentes tipos de aprendizaje. Reflexionar sobre el comportamiento humano. Analizar algunas formas de comunicación entre animales. Realizar observaciones científicas e interpretarlas. Trabajar con resolución de problemas y pensamiento crítico.		
Los animales: estímulos y respuestas	Percepción y respuesta. Los receptores. Los estímulos luminicos, mecánicos, sonoros, químicos y otros. El comportamiento en los animales. El aprendizaje. El comportamiento de huida. El comportamiento humano. La comunicación en los animales.	Explica el proceso de percepción y respuesta en animales y clasifica los diferentes receptores. Compara fotorreceptores en diferentes animales. Comprende y explica la función de los diferentes tipos de receptores en diferentes animales. Identifica la función de las feromonas. Describe y compara diferentes tipos de comportamientos y aprendizajes. Tiene una opinión acerca de la relación del comportamiento humano con el de otros animales. Reconoce formas de comunicación entre animales. Sabe cómo realizar e interpretar una observación científica.		
	Las células: estímulos y respuestas	Analiza la composición de la membrana plasmática. Compara los distintos mecanismos de transporte a través de la membrana. Comprende el proceso de inducción celular y diferencia las señales locales y a distancia. Explica las características del complejo señal-receptor. Comprende el concepto de amplificación de la señal y diversidad de respuestas para una señal. Analiza la importancia de la comunicación entre células. Conoce la técnica para la observación microscópica. Puede organizar un mapa conceptual.		

CONTENIDOS			INDICADORES DE AVANCE
SECCIÓN / CAPÍTULO	CONCEPTOS	MODOS DE CONOCER	(Se considerará un indicio de progreso si el estudiante...)
Regulación e integración de funciones 4 Control nervioso en el ser humano	La función de control. Las células del sistema nervioso. El impulso nervioso. Las sinapsis química y eléctrica. Los neurotransmisores. El sistema nervioso. El sistema nervioso central: el encéfalo y la médula espinal. El arco reflejo. El sistema nervioso periférico: somático y autónomo. Afecciones del sistema nervioso.	Identificar y describir las células que componen el sistema nervioso. Describir los mecanismos de generación y propagación del impulso nervioso. Interpretar los mecanismos de la sinapsis química y eléctrica. Describir la función de los neurotransmisores con ejemplos. Describir los componentes del sistema nervioso central. Interpretar un esquema del acto reflejo. Identificar las partes del sistema nervioso periférico y sus funciones específicas con ejemplos. Interpretar algunas afecciones del sistema nervioso. Analizar el modo de acción de las drogas de abuso. Reconocer y plantear hipótesis. Trabajar la comunicación y la resolución de problemas.	Establece relaciones entre la estructura de la célula nerviosa y su función de percibir, procesar y producir respuestas frente a un estímulo. Interpreta con esquemas el mecanismo químico de la generación y conducción del impulso nervioso. Comprende la diferencia entre sinapsis química y eléctrica. Interpreta la función de los neurotransmisores en la conducción del impulso nervioso. Identifica las partes principales del sistema nervioso central, periférico y autónomo. Interpreta el esquema de un arco reflejo. Analiza las diferencias entre actos involuntarios y voluntarios. Conoce algunas afecciones del sistema nervioso. Interpreta esquemas de la acción de las drogas de abuso. Es capaz de plantear una hipótesis.
5 Control endocrino en el ser humano	Las hormonas. El sistema endocrino. Las glándulas endocrinas. Regulación de la producción de hormonas. Control de la glucemia. La diabetes. La hipofísis. La osmorregulación. Las hormonas y la maduración sexual. El ciclo menstrual. El control neuroendocrino.	Caracterizar las hormonas y el sistema endocrino. Observar esquemas del sistema endocrino en hombres y mujeres. Caracterizar las glándulas endocrinas, las hormonas que producen y sus funciones. Identificar los mecanismos de regulación hormonal con ejemplos concretos. Analizar el control de la glucemia. Clasificar y caracterizar los tipos de diabetes y su diagnóstico. Describir la glándula hipofís y sus partes. Identificar las hormonas que ellas producen. Analizar la función hormonal en relación con la osmorregulación. Identificar la función de las hormonas en la maduración sexual y en el ciclo menstrual. Identificar el control neuroendocrino. Identificar las regulaciones negativa y positiva. Comunicar los resultados de una experiencia. Trabajar con la comunicación y el pensamiento crítico.	Reconoce la función que cumplen las hormonas, las glándulas y las células blanco en el control endocrino. Identifica las glándulas endocrinas, las hormonas que producen y su función. Comprende los mecanismos de regulación en la producción de hormonas. Puede explicar el mecanismo de regulación de la glucemia y la patología producida por la falla de dicho mecanismo. Reconoce el papel que cumple la hipofís en la regulación de la fisiología de otras glándulas. Analiza, mediante ejemplos concretos, el rol que cumplen las hormonas en la homeostasis. Identifica el papel que cumplen las hormonas en la adolescencia. Analiza por medio de gráficos la función de las hormonas en el ciclo menstrual. Explica el concepto de control neuroendocrino. Puede diseñar el informe de una experiencia científica. Interpreta una problemática social que involucra los temas estudiados.
6 Función de control en los seres vivos	El control de funciones en un organismo. El control en las plantas: la acción de auxinas, citoquininas, giberelinas, etileno y ácido abscísico. El control nervioso en los animales invertebrados y vertebrados. Las hormonas en los invertebrados y en los vertebrados.	Enumerar las distintas fitohormonas y su función en la regulación del ciclo vital de las plantas. Analizar la evolución del control nervioso a lo largo de la escala zoológica. Identificar los principales modelos de organización nerviosa en invertebrados. Reconocer el proceso de encefalización en los vertebrados. Describir el control hormonal en los invertebrados con ejemplos. Analizar un gráfico de variación de hormonas en el proceso de metamorfosis de un insecto. Describir el control hormonal en los vertebrados con ejemplos. Representar datos experimentales mediante gráficos. Trabajar la resolución de problemas y la comunicación.	Interpreta las diferencias entre las fitohormonas y las hormonas animales. Describe la acción que ejercen las fitohormonas en el ciclo vital de las plantas. Comprende los diferentes grados de complejidad que adquiere el control nervioso a lo largo de la escala zoológica. Identifica los principales modelos que representan la organización del sistema nervioso en diferentes grupos de invertebrados y en vertebrados. Describe la acción de algunas hormonas en los invertebrados. Interpreta el proceso de metamorfosis de un insecto mediante la observación de un gráfico. Describe el control que ejercen las hormonas en los vertebrados. Puede explicar un fenómeno biológico mediante gráficos.

Recursos para la planificación

SECCIÓN / CAPÍTULO	CONCEPTOS	CONTENIDOS	INDICADORES DE AVANCE (Se considerará un indicio de progreso si el estudiante...)
Del ADN al organismo 7 Expresión de la información genética	Las proteínas y sus funciones. Los aminoácidos: secuencia y estructura. La clasificación y las propiedades de las proteínas. Las proteínas y la nutrición. Las enzimas. Las proteínas y la información genética. Las proteínas y el fenotipo.	Identificar la importancia de las proteínas. Enumerar las funciones que pueden cumplir las proteínas. Describir la estructura de un aminoácido. Caracterizar la estructura básica de las proteínas. Analizar e interpretar esquemas que muestran los distintos niveles de organización de las proteínas. Clasificar las proteínas según estructura y composición química con ejemplos. Enumerar algunas propiedades de las proteínas. Describir la desnaturalización proteica y sus causas. Reconocer el papel de las proteínas en la nutrición. Describir el mecanismo de acción de las enzimas. Analizar la relación que existe entre el ADN y la síntesis de proteínas. Determinar y clasificar las variables de un experimento. Trabajar con resolución de problemas y el pensamiento crítico.	Reconoce que las proteínas son las moléculas fundamentales para la preservación de la estructura y el funcionamiento del organismo. Identifica a los aminoácidos como unidades estructurales de las proteínas. Establece la diferencia entre aminoácidos esenciales y no esenciales. Interpreta esquemas que representan los distintos niveles de organización de las proteínas. Clasifica las proteínas por su estructura y por su composición química dando ejemplos de cada una. Describe el mecanismo por el cual se desnaturalizan las proteínas. Reconoce la importancia de la incorporación de proteínas a la dieta. Describe la acción de las enzimas mediante esquemas. Interpreta el rol que cumple el ADN en la síntesis proteica. Interpreta experimentos realizados por otros y determina las variables utilizadas. Argumenta sobre la problemática de ciertas dietas restrictivas utilizando las nociones estudiadas.
Transmisión de la información genética 8	El ADN. Los ácidos nucleicos. La estructura del ADN. La replicación del ADN. El código genético. Los tipos de ARN. La síntesis de proteínas: transcripción y traducción. Los genes y el genoma. Genotipo y fenotipo. Las mutaciones. Influencia de las mutaciones en la variabilidad y la evolución.	Identificar la molécula de ADN como portadora de la información genética. Comprender los conceptos de gen, genoma y código genético. Interpretar esquemas de la estructura del ADN y el ARN e identificar sus diferencias estructurales y de función. Describir la molécula de ADN y analizar las etapas de su replicación. Conocer las características del código genético. Clasificar y caracterizar los diferentes tipos de ARN y sus funciones. Describir las etapas de la síntesis proteica. Caracterizar el genoma humano. Relacionar el genotipo con el fenotipo. Comprender el concepto de mutación. Interpretar las mutaciones como fuente de variabilidad genética y evolución. Reconocer, construir y usar diferentes tipos de modelos. Trabajar con la comunicación y la resolución de problemas.	Conoce las características del material genético. Identifica las diferencias de los conceptos de gen, genoma y código genético. Analiza, por medio de la observación de esquemas, las diferencias que existen entre las moléculas de ADN y de ARN. Comprende la importancia biológica de la estructura del ADN y de la universalidad del código genético. Enumera y describe los pasos de la replicación del ADN. Comprende el proceso de síntesis de proteínas a partir de la información contenida en el ADN y el papel que en él desempeñan los diferentes tipos de ARN. Puede explicar las diferencias entre genotipo y fenotipo. Formula una primera interpretación del concepto de mutación. Vincula las mutaciones con la variabilidad genética y la evolución de los seres vivos. Puede reconocer, construir y usar modelizaciones para explicar fenómenos biológicos.
Manipulación de la información genética 9	La biotecnología tradicional y moderna. La ingeniería genética. Las plantas, los animales y los microorganismos transgénicos. La biotecnología y la salud, terapias génicas y células madre. Los alimentos transgénicos. La clonación de animales y plantas.	Caracterizar la biotecnología. Diferenciar entre la tradicional y la moderna. Describir los principios de la ingeniería genética y sus principales herramientas. Identificar las aplicaciones y ventajas de uso de los microorganismos transgénicos. Identificar los usos de la biotecnología en relación con la salud humana. Analizar el uso de terapias génicas y de las células madre. Caracterizar los alimentos transgénicos, su regulación y control. Describir los procesos de clonación en animales y plantas y sus usos. Interpretar los resultados experimentales Trabajar con el pensamiento crítico y la comunicación.	Reconoce los procesos biotecnológicos y su implicancia en la vida cotidiana. Distingue procesos biotecnológicos tradicionales y modernos. Describe las herramientas básicas involucradas en la ingeniería genética. Reconoce los usos, ventajas y problemáticas de los organismos transgénicos. Conoce los pasos básicos en la clonación de animales y plantas. Analiza y discute aspectos éticos vinculados con la producción y la utilización de los conocimientos biológicos, en particular de los procesos biotecnológicos. Interpreta los resultados de un experimento.

La realización artística y gráfica de este libro ha sido efectuada por el siguiente equipo:

Diseño de tapa: Ana Inés Soca.

Diagramación: Sergio Israelson.

Corrección: Karina Garofalo.

Documentación fotográfica: Carolina S. Álvarez Páramo,

Cynthia R. Maldonado y Nicolas Verdura.

Fotografía: Archivo Santillana, Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

Ilustración: Getty Images/ Laguna Design/ Science Photo Library.

Preimpresión: Marcelo Fernández, Gustavo Ramírez
y Maximiliano Rodríguez.

Gerencia de producción: Gregorio Branca.

Las páginas web fueron consultadas en enero de 2019.

Esta publicación fue elaborada teniendo en cuenta las observaciones del Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo (Inadi) surgidas en encuentros organizados con editores de libros de texto.

Para facilitar la lectura, y sin intención de promover el lenguaje sexista, esta publicación utiliza el género masculino para designar a todos los elementos de una clase.

Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeógrafo o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin permiso de la editorial viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

Godoy, Elina I.

Biología 3 : intercambio de información y control en los sistemas biológicos : recursos para el docente / Elina I. Godoy ; Natalia Molinari Leto ; Patricia A. García. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Santillana, 2019.

16 p. ; 28 x 22 cm. - (Santillana vale saber)

ISBN 978-950-46-5802-3

1. Biología. 2. Escuela Secundaria. I. Molinari Leto, Natalia II. García, Patricia A. III. Título
CDD 570.712

© 2019, EDICIONES SANTILLANA S.A.

Av. Leandro N. Alem 720 (C1001AAP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

ISBN: 978-950-46-5802-3

Queda hecho el depósito que dispone la Ley 11.723

Impreso en Argentina. Printed in Argentina.

Primera edición: enero de 2019.

Este libro se terminó de imprimir en el mes de enero de 2019, en los talleres gráficos de OSA, Ascasubi 3398, Buenos Aires, República Argentina.



ISBN 978-950-46-5802-3



9 789504 658023