conectar igualdad
www.conectarigualdad.gob.ar

Biología

Serie para la enseñanza en el modelo 1 a 1

Serie para la enseñanza en el modelo 1 a 1

conectar igualdad
www.conectarigualdad.gob.ar

Biología

Luciano Levin

Presidencia de la Nación

Autor: **Luciano Levin.**

Edición y corrección: **Martín Vittón.**

Diseño de colección: **Silvana Caro.**

Fotografía: **© Francesco de Comite** (tapa)**, Luana Fischer Ferreira (ITE) y Educ.ar.**

Ilustraciones: **José Alberto Bermúdez (ITE), Educ.ar y Paula Socolovsky.**

Coordinación de Proyectos Educ.ar S. E.: **Mayra Botta.**

Coordinación de Contenidos Educ.ar S. E.: **Cecilia Sagol.**

Líder de proyecto: **Magdalena Garzón.**

Levín, Luciano
Biología. - 1a ed. - Buenos Aires : Ministerio de Educación de la Nación, 2011.
40 p. ; 20x28 cm.

ISBN 978-950-00-0853-2

1. Biología. 2. Educación Superior. I. Título
CDD 372.357

ISBN: 978-950-00-0853-2
Queda hecho el depósito que dispone la ley 11.723.
Impreso en Argentina. Printed in Argentina.
Primera edición: mayo 2011.

Autoridades

Presidenta de la Nación
Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Ministro de Educación
Prof. Alberto E. Sileoni

Secretaria de Educación
Prof. María Inés Abrile de Vollmer

Jefe de Gabinete
Lic. Jaime Perczyk

Subsecretaria de Equidad y Calidad Educativa
Lic. Mara Brawer

Subsecretario de Planeamiento Educativo
Lic. Eduardo Aragundi

Directora Ejecutiva del INET
Prof. María Rosa Almandoz

Directora Ejecutiva del INFOD
Lic. Graciela Lombardi

Directora Nacional de Gestión Educativa
Prof. Marisa Díaz

Directora Nacional de Formación e Investigación
Lic. Andrea Molinari

Gerente General Educ.ar S. E.
Rubén D'Audia

Coordinadora Programa Conectar Igualdad
Lic. Cynthia Zapata

Gerenta TIC y Convergencia Educ.ar S. E.
Patricia Pomiés

Prólogo

Hemos emprendido un camino ambicioso: el de sentar las bases para una escuela secundaria pública inclusiva y de calidad, una escuela que desafíe las diferencias, que profundice los vínculos y que nos permita alcanzar mayor igualdad social y educativa para nuestros jóvenes.

En este contexto, el Programa Conectar Igualdad, creado por decreto del gobierno nacional N.º 459/10, surge como una política destinada a favorecer la inclusión social y educativa a partir de acciones que aseguren el acceso y promuevan el uso de las TIC en las escuelas secundarias, escuelas de educación especial y entre estudiantes y profesores de los últimos años de los Institutos Superiores de Formación Docente.

Tres millones de alumnos de los cuales somos responsables hoy integran el programa de inclusión digital. Un programa en el que el Estado asume el compromiso de poner al alcance de todos y todas la posibilidad de acceder a un uso efectivo de las nuevas tecnologías.

Un programa que le otorga a la escuela el desafío de ofrecer herramientas cognitivas y el desarrollo de competencias para actuar de modo crítico, creativo, reflexivo y responsable frente a la información y sus usos para la construcción de conocimientos socialmente válidos.

En nuestro país esta responsabilidad cobró vida dentro de la Ley de Educación Nacional N.º 26.206. En efecto, las veinticuatro jurisdicciones vienen desarrollando de manera conjunta la implementación del programa en el marco de las políticas del Ministerio de Educación de la Nación, superando las diferencias políticas con miras a lograr este objetivo estratégico.

Para que esta decisión tenga un impacto efectivo, resulta fundamental recuperar la centralidad de las prácticas de enseñanza, dotarlas de nuevos sentidos y ponerlas a favor de otros modos de trabajo con el conocimiento escolar. Para ello la autoridad pedagógica de la escuela y sus docentes necesita ser fortalecida y repensada en el marco de la renovación del formato escolar de nuestras escuelas secundarias.

Sabemos que solo con equipamiento e infraestructura no alcanza para incorporar las TIC en el aula ni para generar aprendizajes más relevantes en los estudiantes. Por ello los docentes son figuras clave en los procesos de incorporación del recurso tecnológico al trabajo pedagógico de la escuela. En consecuencia, la incorporación de las nuevas tecnologías, como parte de un proceso de innovación pedagógica, requiere entre otras cuestiones instancias de formación continua, acompañamiento y materiales de apoyo que permitan asistir y sostener el desafío que esta tarea representa.

Somos conscientes de que el universo de docentes es heterogéneo y lo celebramos, pues ello indica la diversidad cultural de nuestro país. Por lo tanto, de los materiales que en esta oportunidad ponemos a disposición, cada uno podrá tomar lo que le resulte de utilidad de acuerdo con el punto de partida en el que se encuentra.

En tal sentido, las acciones de desarrollo profesional y acompañamiento se estructuran en distintas etapas y niveles de complejidad, a fin de cubrir todo el abanico de posibilidades: desde saberes básicos e instancias de aproximación y práctica para el manejo de las TIC, pasando por la reflexión sobre sus usos, su aplicación e integración en el ámbito educativo, la exploración y profundización en el manejo de aplicaciones afines a las distintas disciplinas y su integración en el marco del modelo 1 a 1, hasta herramientas aplicadas a distintas áreas y proyectos, entre otros.

El módulo que aquí se presenta complementa las alternativas de desarrollo profesional y forma parte de una serie de materiales destinados a brindar apoyo a los docentes en el uso de las computadoras portátiles en las aulas, en el marco del Programa Conectar Igualdad. En particular, este texto pretende acercar a los integrantes de las instituciones que reciben equipamiento 1 a 1 reflexiones, conceptos e ideas para el aula. De esta manera, el Estado Nacional acompaña la progresiva apropiación de las TIC para mejorar prácticas habituales y explorar otras nuevas, con el fin de optimizar la calidad educativa y formar a los estudiantes para el desafío del mundo que los espera como adultos.

Deseamos que sea una celebración compartida este importante avance en la historia de la educación argentina, como parte de una política nacional y federal que tiene como uno de sus ejes fundamentales a la educación con inclusión y justicia social.

Prof. Alberto Sileoni
Ministro de Educación de la Nación

Índice

Introducción 8

1 Alrededor de la Biología 10

Secuencia didáctica n.º 1. ¿Qué es un modelo científico? 10
Un ejemplo biológico
Actividad 1. Diferentes modelos de biología 10
Actividad 2. Un modelo para armar. *Frankenstein*, la suma de las partes 10
Actividad 3. *El sexto día*. La vida se desarrolla 10
Actividad de cierre. Los modelos mecanicista y organicista 11

Secuencia didáctica n.º 2. De las moléculas a los organismos: niveles de organización y propiedades emergentes 11
Actividad 1. De los átomos a las macromoléculas 12
Actividad de cierre. Niveles de organización 13

Secuencia didáctica n.º 3. Ácidos nucleicos: ADN y ARN 13
Actividad 1. Estructura y función del ADN 14
Actividad 2. Estructura y función del ARN 17
Actividad 3. ARN y ADN, ¿en qué se diferencian? 17
Actividad de cierre. Experimentos sencillos 18

Secuencia didáctica n.º 4. Las neuronas: células que reciben y transmiten información 20
Actividad 1. Estructura de las neuronas 20
Actividad 2. Función de las neuronas 21
Actividad 3. Redes neuronales y macroorganización de las neuronas 22
Actividad de cierre. Alzheimer y otras enfermedades 22

Secuencia didáctica n.º 5. ¿Qué son y cómo actúan las hormonas? 23
Actividad 1. La era de la comunicación 24
Actividad 2. ¿Quién ordena a las hormonas? 25
Actividad de cierre. Las plantas también son seres vivos 25

2 Las ciencias en nuestra vida 26
Secuencia didáctica n.° 6. El cuerpo como construcción histórica 26
Actividad 1. Definiciones de cuerpo y corporeidad 26
Actividad 2. El cuerpo como espacio de lucha 26
Actividad de cierre. Elaboración y expresión de las ideas 27

Secuencia didáctica n.° 7. Enfermedad de Chagas 27
Actividad 1. ¿Chagas o Mazza? 27
Actividad 2. ¿Cómo enferma el Chagas? 28
Actividad 3. La lucha contra el Chagas 29
Actividad de cierre. *Casas de fuego* 30

Secuencia didáctica n.° 8. Los hijos de los desaparecidos y las técnicas actuales de identificación de personas 30
Actividad 1. Contexto histórico 30
Actividad 2. Las técnicas modernas de filiación de personas 31
Actividad 3. La identificación de personas en la Argentina 33
Actividad de cierre. Un caso policial 33

Cómo hacer...
... una búsqueda en Internet 34
... para subir un video a YouTube 37

Bibliografía 39

Sitios de interés 39

Introducción

El objetivo de este material es, por un lado, brindar una serie de ejemplos concretos del modo de trabajo 1:1 en esta disciplina: actividades innovadoras que explotan los nuevos recursos que están siendo puestos al alcance de docentes y alumnos, y que al mismo tiempo transmiten rigurosamente los conceptos necesarios para una educación sólida.

Este material está dividido en tres partes:

Capítulo 1. Alrededor de la Biología

Centrado en la Biología, ayuda a comprender algunas ideas centrales que pueden ser útiles para pensar mejor los problemas del capítulo 2.

Capítulo 2. La ciencia en nuestra vida

Aborda la Biología desde un punto de vista social. Si bien los problemas presentados están dentro del área de las Ciencias Naturales, incluyen ejemplos sobre cómo trabajar ciertos temas cuya problemática excede este campo, pero que no pueden ser entendidos sin una comprensión de los aspectos biológicos. En este capítulo se incluyen temas relacionados con la salud, los derechos humanos y la ciudadanía en general, lo que propone un trabajo interdisciplinario, pues hay que integrar estas problemáticas "naturales" en el ámbito más amplio de la sociedad, que está discutiendo e intentando resolver estos y otros temas similares. A la vez, también implica entender que el conocimiento no se compone de compartimentos estancos e inmutables.

Cómo hacer...

En esta sección podrán encontrar tutoriales para aprender a emplear diferentes programas, aplicaciones o páginas web.

Habitualmente, en los materiales utilizados en la educación secundaria, el conocimiento se presenta como un producto acabado, fuera de toda discusión, lo que es mucho más sencillo cuando las problemáticas a transmitir son conceptos abstractos. ¿Quién va a discutir si la gravedad es una fuerza o es la forma del espacio curvado, tal como proponen las últimas teorías? Probablemente, nadie. Pero es diferente cuando se abordan cuestiones sociales, problemas que no están resueltos y para los cuales la sociedad demanda una solución concreta y más o menos inmediata. Encarar situaciones de ese tipo implica poner en duda los conocimientos y buscar alternativas. Y desarrollar, más que nunca, un pensamiento crítico que cuestione, en forma constructiva, el propio conocimiento científico, como la forma más segura de hacer e incentivar, justamente, un espíritu científico en la sociedad.

El conocimiento es un potente modo de encontrar respuestas: aquí mostramos algunos de los vínculos que se pueden establecer particularmente entre los conceptos biológicos y la resolución de algunas problemáticas sociales.

1 Alrededor de la Biología

Secuencia didáctica n.º 1
¿Qué es un modelo científico? Un ejemplo biológico

La ciencia, como modo de conocer la realidad, construye modelos que se van sucediendo a lo largo del tiempo y que sirven para entender algunos aspectos de la realidad, pero no son parte de ella.

En esta secuencia los alumnos trabajarán sobre dos modos de concebir la Biología: **mecanicista**, que concibe la vida como la sumatoria de las partes, es decir, los cuerpos biológicos están hechos de partes y cada una de ellas cumple su función; y **organicista**, que concibe la vida como una propiedad emergente que requiere un proceso de desarrollo biológico para conformarse. El objetivo de esta secuencia es que los alumnos comprendan los alcances del conocimiento científico.

Actividad 1. Diferentes modelos de Biología

Word, procesador de textos de Microsoft Office.

Writer, procesador de textos de OpenOffice.

1. Les sugerimos que les pidan a sus alumnos que definan el término "biología" y anoten las definiciones en un documento usando un procesador de texto.

Actividad 2. Un modelo para armar. *Frankenstein*, la suma de las partes

1. Les sugerimos que junto con sus alumnos miren el siguiente fragmento de la película *Frankenstein* (1931): http://www.youtube.com > Buscar: "Frankenstein 1931" > It's Alive [consultado el 2 de marzo de 2011]. Luego, les pueden pedir a sus alumnos que respondan:
   a) ¿Cómo está construido el monstruo de *Frankenstein*?
   b) ¿Cómo toma vida el monstruo?

Actividad 3. *El sexto día*, la vida se desarrolla

1. Ahora, les sugerimos que miren un fragmento de la película *El sexto día* (2000), disponible en: http://www.youtube.com > Buscar: "6to día clonación" > clonación? [consultado el 2 de marzo de 2011], y luego pueden pedirles a sus alumnos que respondan:
   a) ¿Cómo está construido el cuerpo al que dan vida en *El sexto día*?
   b) ¿Cómo cobra vida?

Actividad de cierre. Los modelos mecanicista y organicista

Pueden sugerirles a los alumnos que, utilizando una planilla de cálculo, construyan una tabla comparativa similar a la siguiente:

	MODELO MECANICISTA (*FRANKENSTEIN*)	MODELO ORGANICISTA (*EL SEXTO DÍA*)
¿Cómo se forma el nuevo ser vivo?		
¿Qué se usa para darle vida?		
¿Qué tecnología implica?		
¿Cuántas personas participan del experimento?		
¿Quién financia los experimentos?		

Excel, planilla de cálculo de Microsoft Office. Calc, planilla de cálculo de OpenOffice.

Secuencia didáctica n.º 2
De las moléculas a los organismos: niveles de organización y propiedades emergentes

Toda la materia en nuestro universo se encuentra organizada en diferentes formas, y gracias al estudio de estas formas se pueden clasificar por estructuras. Desde la estructura atómica hasta la estructura de una estrella encontramos elementos diferenciados y equivalentes que podemos clasificar para comprender las relaciones entre los distintos niveles de organización. Dentro de la Biología nos interesa comprender y clasificar las estructuras moleculares básicas para la vida y las diferentes formas que asumen los organismos vivos, sus características propias y compartidas. En las moléculas más simples o los organismos más complejos hallamos propiedades diferentes que aparecen en cada nuevo nivel de complejidad: se llaman **propiedades emergentes**.

El objetivo de esta secuencia es que los alumnos comprendan los niveles de organización que tiene la materia y que puedan identificar las propiedades emergentes de cada uno de ellos. Para ello van a trabajar en grupos que abordarán distintas temáticas y que luego compartirán con el resto de la clase.

Actividad 1. De los átomos a las macromoléculas

1. Pueden proponerles a sus alumnos que se dividan en tres grupos y que cada grupo investigue sobre un tema para, luego, hacer una exposición en la clase. Otra opción es plantear un viaje del nivel atómico al nivel macromolecular, dividido en tres etapas, para que cada grupo trabaje con una de ellas.

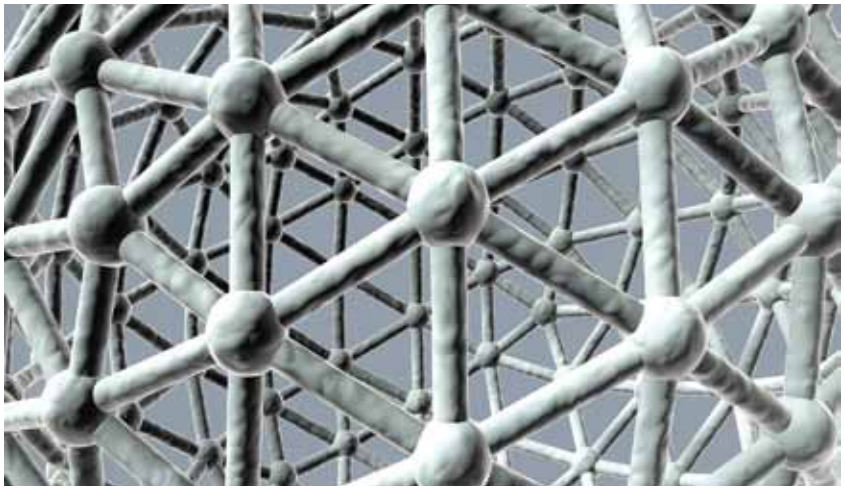
Grupo 1. La tabla periódica de los elementos

Paint, programa para graficar de Windows.

Draw, programa de gráficos de OpenOffice.

A este grupo se le puede sugerir que mire el episodio 9 de la serie *Cosmos*, de Carl Sagan, disponible en http://www.youtube.com > Buscar: "Carl Sagan cosmos episodio 9 parte 2/7" > Cosmos Episodio 9 parte 2/7 [consultado el 2 de marzo de 2011], y que a partir de lo visto y analizado en el video grafiquen los átomos utilizando algún programa para dibujar. También pueden jugar con adivinanzas, en un blog especialmente creado para eso, para descubrir de qué elemento se trata, dando para cada elemento una información clave acerca de su organización de acuerdo con el número de protones, que les permita comprender a todos lo que explica Carl Sagan en este episodio. Deberán apoyarse en la tabla periódica de los elementos para conocer el número atómico. Pueden utilizar el programa EQTabla.

http://escritoriodocentes.educ.ar/880.html



Grupo 2. La formación de las moléculas

Luego de leer el capítulo "Las moléculas" (*Curtis Biología*), pueden pedirle al grupo que realice una pequeña investigación para conocer la diferencia entre moléculas simples y moléculas complejas. Con ayuda del programa BKchem, podrán trabajar en la construcción de las siguientes moléculas: agua, oxígeno molecular, ozono, carbono, sal común, glucosa, ácido sulfúrico y otras que ustedes consideren adecuadas. Al finalizar, tendrán que exponer lo investigado y trabajado ante toda la clase.

http://www.curtisbiologia.com/moleculas

http://escritoriodocentes.educ.ar/bkchem.html

Grupo 3. Las macromoléculas

A este grupo se le puede sugerir que investigue, en distintas fuentes, qué son los lípidos, los carbohidratos, las proteínas y los ácidos nucleicos. Podrán usar las siguientes preguntas como guía:

- ¿Qué moléculas conforman estas macromoléculas?
- ¿Qué funciones cumplen en las células?

Luego de hacer la investigación sugerimos proponerles que, con ayuda del programa **BKchem**, realicen una presentación sobre estas moléculas para mostrarla al resto del curso. Como apoyo se puede construir una maqueta de cada una de las macromoléculas.

Power Point, programa para crear presentaciones de Microsoft Office.

Impress, programa para armar presentaciones de OpenOffice.

Actividad de cierre. Niveles de organización

1. **Cuando cada grupo haya terminado, pueden realizar una presentación de no más de diez diapositivas en la que muestren los diferentes niveles de organización, desde los elementos hasta las macromoléculas. Las presentaciones deben lograr explicar la siguiente afirmación:**

> Cada nivel de organización incluye los niveles inferiores y constituye, a su vez, la base de los niveles superiores. Y lo que es más importante, cada nivel se caracteriza por poseer propiedades específicas y características que emergen en ese nivel y no existen en el anterior: las propiedades emergentes. Así, una molécula de agua tiene propiedades diferentes de la suma de las propiedades de sus átomos constitutivos –hidrógeno y oxígeno–. De la misma manera, una célula cualquiera tiene propiedades diferentes de las de sus moléculas constitutivas, y un organismo multicelular dado tiene propiedades nuevas y diferentes de las de sus células constitutivas. De todas las propiedades emergentes, sin duda la más sorprendente es la que surge en el nivel de una célula individual, y es nada menos que la vida.

Para ayudarse en esta actividad, pueden leer los siguientes artículos:
"¿Podemos leer el libro de la vida? Genética humana".
En: http://www.educ.ar > Recursos educativos > Áreas curriculares: Tecnología > Nivel educativo: Educación secundaria > Tipo de recurso: Presentación > Tipo de propuesta didáctica: Presentación expositiva > ¿Podemos leer el libro de la genética humana? (Resultado en página 2).
"Las macromoléculas".
En: http://www.curtisbiologia.com/macromol

Curtis Biología. Disponible en: http://www.curtisbiologia.com/niveles [consultado el 4 de febrero de 2011].

Secuencia didáctica n.º 3
Ácidos nucleicos: ADN y ARN

Los ácidos nucleicos son el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN). El ADN porta la información genética que comanda la formación de un organismo completo y, junto con el ARN, determina las bases del funcionamiento celular a través de la expresión de la información que contienen.

En la actualidad no se sabe con certeza cuál es la macromolécula más antigua, si el ADN, el ARN o las proteínas que constituyen el producto de expresión de estos. De hecho, uno de los mayores desafíos es dilucidar la historia posible de cómo el ADN, el ARN y las proteínas aparecieron y se vincularon entre sí.

Tanto el ADN como el ARN son moléculas orgánicas (estas poseen en su estructura C y por lo menos un átomo de H). En las células procariotas el ADN se encuentra en una región denominada nucleoide, y en las células eucariotas se halla en el interior del núcleo celular.

La posición del ARN en la célula depende de la variedad de la que se trate; así tenemos tres tipos principales de ARN: mensajero, de transferencia y ribosomal.

Actividad 1. Estructura y función del ADN

El ADN se encuentra constituido por nucleótidos: moléculas orgánicas compuestas a su vez por una base nitrogenada, un azúcar (la desoxirribosa) y un grupo fosfato. La información genética en el ADN posibilita la síntesis del ARN, y este la síntesis de proteínas, que se constituyen como los productos de expresión de la información genética. Estas proteínas pueden tener dos tipos de funciones:

- si tienen una función estructural, formarán parte de alguna de las estructuras de la célula, como por ejemplo la membrana plasmática, la envoltura nuclear, las mitocondrias, etcétera; y
- si su función es enzimática, habrán de catalizar reacciones químicas específicas en las células.

1. **Pueden proponerles a sus alumnos que lean el siguiente texto:**

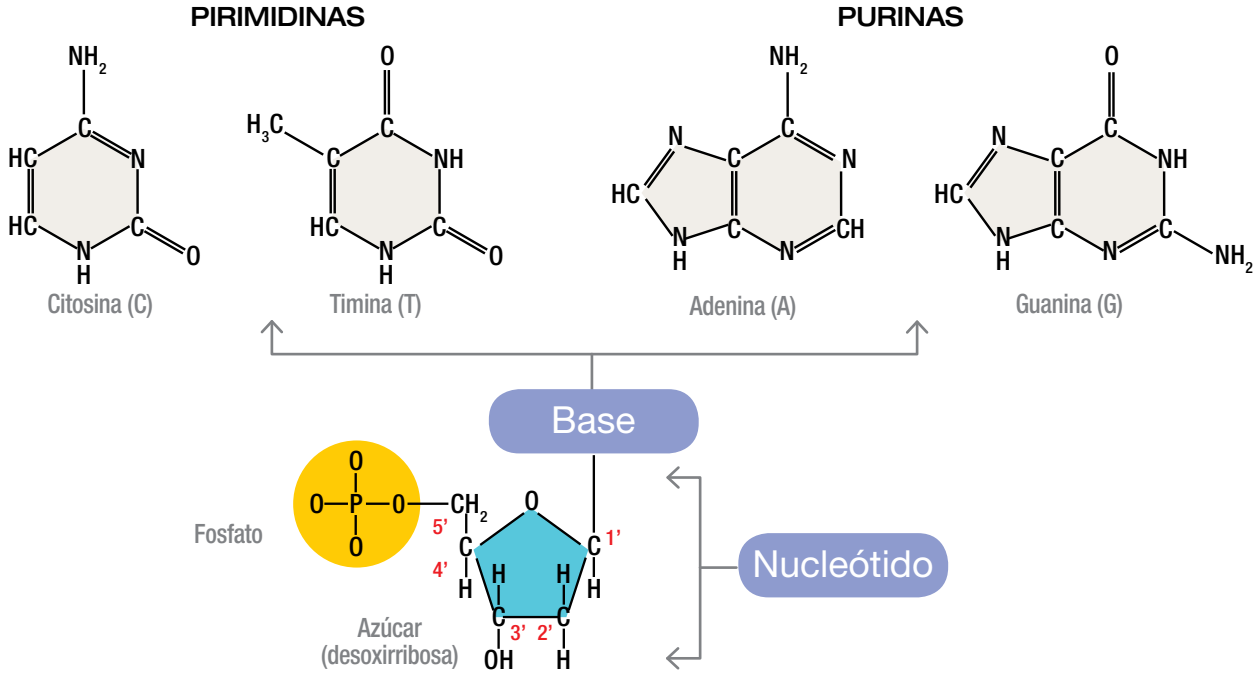
A comienzos de la década de 1950 el biólogo estadounidense James Watson y el físico inglés Francis H. Crick comenzaron a estudiar el problema de la **estructura molecular del** ADN. A partir de los resultados de estudios anteriores, estos investigadores se abocaron a construir un modelo de la molécula de ADN que concordara con los datos previamente conocidos y explicara su papel biológico. Armaron modelos de las moléculas con alambre y hojalata, para ensayar dónde podía encajar cada pieza en el rompecabezas tridimensional. Si bien había muchos investigadores interesados en descubrir la estructura molecular del ADN, Watson y Crick fueron los primeros en lograrlo. En

1962 recibieron el Premio Nobel por los descubrimientos concernientes a la estructura molecular de los ácidos nucleicos y su importancia en la transferencia de información en la materia viva.

2. Sugiéranles a los alumnos que busquen información sobre la estructura del ADN y que luego respondan:

   a) ¿Qué es un nucleótido?
   b) ¿Cuáles son sus componentes?
   c) ¿Cuáles son los nucleótidos que forman parte del ADN?
   d) ¿Qué es un polímero?
   e) ¿El ADN es un polímero? ¿Por qué?

3. Luego, pueden solicitarles que especifiquen cuáles son las diferencias en la estructura química del ADN, tomando como fuente el siguiente esquema de las bases nitrogenadas que lo conforman.



4. Propónganles a sus alumnos que elaboren un mapa conceptual sobre la función del ADN. Para ello, pueden utilizar el programa CmapTools. Sugerimos a continuación algunas palabras que pueden ser incluidas en el mapa usadas como conceptos y como conectores:

Disponible en los equipos portátiles y en: http://escritorioalumnos.educ.ar > Programas > CmapTools.

duplicación transcripción traducción formado contiene
síntesis ADN ARN genes información proteínas

5. **Sugieran leer este texto y que luego respondan las consignas.**

Rosalind Franklin y la estructura del ADN

Rosalind Franklin nació en Inglaterra el 25 de julio de 1920, y se graduó en la Universidad de Cambridge en 1941. Su trabajo sobre las microestructuras del carbón y del grafito fue la base de su doctorado en Química física, que obtuvo en 1945. Luego, en París, estudió las técnicas de la difracción de la radiografía. En 1951 volvió a Inglaterra como investigadora asociada en el laboratorio de John Randall, en el King's College, Cambridge. Para Rosalind esta era la oportunidad de aplicar sus conocimientos a la biología. En el laboratorio de Randall se cruzó su trabajo con el de Maurice Wilkins, ya que los dos se referían al ADN. Wilkins llevaba largo tiempo trabajando en el ADN y había tomado la primera fotografía relativamente clara de su difracción cristalográfica. Había sido el primero en reconocer en esta los ácidos nucleicos y no estaba dispuesto a la competencia interna.

Rosalind Franklin obtuvo una fotografía de difracción de rayos X que reveló, de manera inconfundible, la estructura helicoidal de la molécula de ADN. Esa imagen, conocida hoy como la famosa "fotografía 51", fue un respaldo experimental crucial para que James Watson y Francis Crick establecieran, en 1953, la célebre hipótesis de la "doble hélice" que es característica de la estructura molecular del ADN.

En 1951, Watson había asistido a una clase de Franklin sobre el avance de sus investigaciones. Rápidamente, con Francis Crick se pusieron a la tarea de imaginar la estructura del ADN y para ello trabajaron con modelos atómicos a escala. El intento fracasó. A principios de 1953 Wilkins mostró a Watson una de las fotografías cristalográficas de Rosalind de la molécula de ADN. Cuando Watson vio la foto, la solución llegó a ser evidente para él y los resultados fueron publicados en un artículo en *Nature* casi inmediatamente. Rosalind murió en Londres el 16 de abril de 1958. En 1962, Watson, Crick y Wilkins recibieron el Premio Nobel por el descubrimiento de la estructura del ADN.

a) ¿Cuál fue la importancia del trabajo de Rosalind Franklin en el descubrimiento de la estructura molecular del ADN?

b) ¿A qué atribuyen el hecho de que no haya sido reconocida como una investigadora clave en el descubrimiento de la estructura molecular del ADN?

Actividad 2. Estructura y función del ARN

El ARN (ácido ribonucleico) se sintetiza a partir de la información genética presente en el ADN. Al igual que este, se trata de un polímero formado por nucleótidos que se diferencian de los que constituyen el ADN por una base nitrogenada. Existen tres tipos de ARN: uno de ellos lleva la información genética que dicta los aminoácidos que formarán la proteína a sintetizar, y los otros dos forman parte de la maquinaria a utilizarse en la síntesis proteica.

1. A partir del material citado en la bibliografía y en sitios de interés (pág. 39) recomendadas, sugerimos que les propongan a los estudiantes responder las siguientes preguntas:
   a) ¿Cuál es la estructura del ARN? ¿Qué bases nitrogenadas y azúcares lo conforman? ¿Es de cadena doble o simple?
   b) ¿Cuáles son los diferentes tipos de ARN que existen? ¿Qué función cumplen?
   c) ¿Qué es la transcriptasa inversa? ¿En qué proceso participa?
   d) ¿Cuál es el producto del proceso de duplicación y cuál el de transcripción?

Actividad 3. ARN y ADN, ¿en qué se diferencian?

1. A partir de lo trabajado sobre la estructura y función de los ácidos nucleicos, sugerimos proponerles a los alumnos que respondan el siguiente "verdadero o falso", y que argumenten todas sus respuestas.

La única diferencia en la estructura del ADN y en la de ARN radica en las bases nitrogenadas que los componen. V F

El ARN mitocondrial porta la misma información que el ARN mensajero. V F

Los codones son los elementos que constituyen la estructura de las proteínas. V F

Los ácidos nucleicos (ADN y ARN) están conformados por cadenas dobles. V F

Extracción de ADN de levadura de panadería

★ Esta actividad se puede realizar en el aula o en la cocina de la escuela.

Materiales necesarios

Procedimiento

1. Mezclar media taza de levadura con 150 ml de agua fría, 1/3 de cucharadita de sal y dos chorros de jugo de limón.
2. Agitar suavemente (para que se abran las paredes de las células). La sal y el limón favorecen la ruptura de la pared y de la membrana celular, y contribuyen a la desnaturalización de las proteínas.
3. Pasar la mezcla por un colador de té y conservar la pulpa.

de ADN de levadura de panadería (*Saccharomyces cerevisiae*)

4 Repetir el filtrado y conservar nuevamente la pulpa.

5 Preparar 150 ml de agua fría con 1/3 cucharadita de sal, tres cucharaditas de alcohol y dos gotas de detergente. El alcohol actúa como agente desnaturalizador de las proteínas.

6 Agregar la pulpa y mezclar (el detergente disuelve el ADN).

7 Revolver suavemente durante 20 minutos.

8 Agregar 3 cucharaditas de sal y agitar 10 minutos más.

9 Dejar reposar hasta que se forme un precipitado sólido (se tira). Conservar el líquido.

10 Diluir el líquido con tres veces su volumen de alcohol.

11 El ADN precipita en el fondo del vaso en forma de finas hebras blancas.

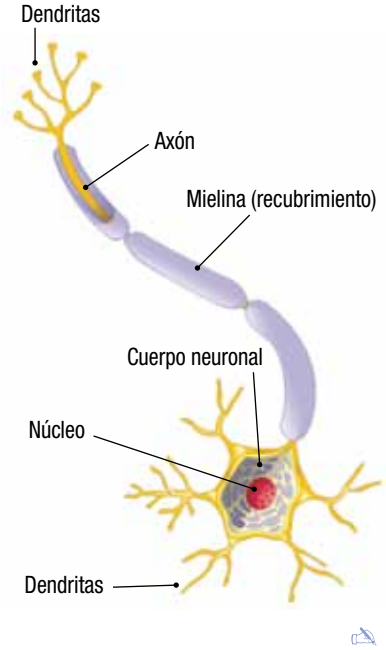
Concurso de dibujos

Si no resultara posible realizar el experimento anterior, les sugerimos realizar un concurso de dibujos.

Utilizando un programa para dibujar, les pueden proponer a los alumnos dibujar una molécula de ADN con el mayor detalle posible, respetando las escalas relativas de cada una de las unidades que la constituyen según han aprendido en las actividades anteriores. Esta consigna genérica puede ser enriquecida con cualquier aporte artístico que quieran darle. Luego, se pueden publicar los dibujos en un weblog, o en la red de la escuela. Entre todos elegirán el dibujo ganador, considerando al mismo tiempo su pertinencia conceptual y su belleza artística.

Paint, programa para dibujar de Windows.

Draw, programa para dibujar de OpenOffice.



Forma de la neurona humana.

Secuencia didáctica n.º 4
Las neuronas: células que reciben y transmiten información

El sistema nervioso es el encargado de recibir, centralizar y procesar toda la información y las señales que provienen tanto del exterior como del interior del cuerpo, coordinando el control de las actividades metabólicas, los órganos y la interacción con el medioambiente, incluyendo las emociones. Habitualmente se divide en **sistema nervioso central**, formado por el encéfalo y la médula (básicamente el cerebro y su extensión en la columna), y el sistema nervioso periférico, formado por los nervios craneales y espinales, que emergen del sistema nervioso central y recorren todo el cuerpo. El sistema nervioso está constituido principalmente por neuronas, que serán el centro de esta secuencia. Se ha comparado al sistema nervioso central con una computadora: si esto fuera cierto, los axones de las neuronas serían los cables.

Actividad 1. Estructura de las neuronas

Existen diferentes tipos de neuronas, pero básicamente todas tienen la misma estructura general. Lo primero que hay que señalar es que las neuronas son células y, como tales, tienen las mismas características que todas las células.

Excel, planilla de cálculo de Microsoft Office.

Calc, hoja de cálculo de OpenOffice.

1. Sugerimos proponerles a los alumnos que busquen información en Internet o en otras fuentes sobre las principales características morfológicas de las neuronas y que luego las comparen con las de una célula eucariota. Para ello, pueden armar y completar en una tabla, utilizando el programa de hojas de cálculo, un cuadro como el que se muestra a continuación:

CARACTERÍSTICA	NEURONAS	CÉLULA TIPO
Núcleo	Sí	Sí
Membrana plasmática	Sí	Sí
Dendritas	Sí	No
Etcétera...		

2. Una vez que cada alumno haya completado su tabla, se la puede enviar por e-mail al compañero que se sienta a la derecha (que el último

de la derecha se lo mande al primero de la izquierda), comparar la que recibió con la suya y señalar las diferencias entre una y otra. Sugerimos hacerles repetir la operación con los compañeros del lado derecho, el de adelante y el de atrás.

3. Luego, puede resultar productivo observar el cuadro que resultó de este proceso, y se les puede proponer a los alumnos que respondan, de manera individual, la siguiente pregunta: ¿para qué creen que sirven las características morfológicas que son exclusivas de las neuronas?

Actividad 2. Función de las neuronas

Las neuronas logran cumplir su función de "cables" transportando impulsos nerviosos a lo largo de su estructura y a lo largo de la red de neuronas. Por lo tanto, el impulso nervioso viaja por dentro de las neuronas pero también pasa de una neurona a la siguiente. Durante mucho tiempo, hubo dos teorías rivales acerca de cómo se transmitía el impulso nervioso en y entre las neuronas. Una de ellas sostenía que el impulso se transmitía en forma eléctrica, exactamente igual que en los cables, y la otra teoría defendía la idea de la transmisión del impulso mediante moléculas, una transmisión química.

1. Para investigar ambas teorías, es recomendable trabajar en el aula armando dos grupos: uno investigará la teoría eléctrica, y el otro la teoría química. La idea es que cada uno de ellos investigue estos aspectos de la teoría respectiva:
   - Principales científicos representantes de cada teoría.
   - Supuestos conceptuales de cada una.
   - Datos experimentales en los que se sustentaban.

2. Una vez que recopilaron la información necesaria, les sugerimos que les pidan a sus alumnos que elaboren un informe para compartir con sus compañeros. En el informe, ambos grupos tendrán que explicar cuál de las dos teorías resultó ser la correcta o si ambas son correctas. Los alumnos pueden exponer los resultados de las investigaciones armando una **presentación**, que podrá ser enviada por e-mail o colocada en una carpeta compartida por todos los alumnos y el docente. Sugerimos que la presentación se realice de manera grupal, y que cada alumno participe en red.

PowerPoint, programa para armar presentaciones de Microsoft Office.

Impress, programa para armar presentaciones de OpenOffice.

Actividad 3. Redes neuronales y macroorganización de las neuronas

1. Una actividad que pueden proponerles a los alumnos es que describan y ubiquen ejemplos de haces de neuronas y redes neuronales en el cuerpo humano. Para ello pueden utilizar la información que se presenta en la webgrafía y en la bibliografía de referencia, o en otros libros y manuales de anatomía del sistema nervioso que pueden consultar en la biblioteca de la escuela o del barrio.

2. Una vez encontradas estas estructuras pueden sugerirles que, de modo individual, realicen al menos un dibujo electrónico con alguno de los **programas para dibujar** que tienen en los equipos portátiles, en el que se muestre una red neuronal o un haz de neuronas, sus características principales y su ubicación en el cuerpo humano.
   Estos dibujos pueden ser colocados en un blog creado para trabajar con este tema. Sería conveniente que cada ilustración se publique con un texto asociado que contenga información relacionada.

Paint, programa para dibujar de Windows.

Draw, programa para dibujar de OpenOffice.

Actividad de cierre. Alzheimer y otras enfermedades

Para entender finalmente la importancia de todos los conceptos aprendidos en esta secuencia, les proponemos una actividad que les permitirá a los alumnos observar cómo la posibilidad de tratar y entender algunas enfermedades afecta el conocimiento acerca del cerebro y las neuronas.

1. Junto con sus alumnos pueden mirar algunos capítulos de la serie *Mejor hablar de ciertas cosas*, de Canal Encuentro, que tratan sobre adicciones.

2. Luego, y para ampliar hacia otras problemáticas y enfermedades, los alumnos pueden contactarse con algún centro de tratamiento de enfermedades neurológicas. Internet es una gran aliada a la hora de acercar las distancias y permite establecer comunicaciones con personas e instituciones alejadas geográficamente.

3. Les sugerimos organizar tantos grupos de alumnos como instituciones se quieran relevar y realizar un cuestionario modelo para armar las entrevistas que se harán, que podrán realizarse vía e-mail o por teléfono. Es conveniente registrar la entrevista en los medios que resulten disponibles.

Disponible en: http://descargas.encuentro.gov.ar/ (ordenar el listado de programas alfabéticamente; en la página 10 se pueden encontrar estos videos).

4. Una vez finalizada la entrevista, se les puede proponer a los alumnos editar el audio o el texto, eliminando las partes desprolijas, y colocarla en el blog de la escuela o uno creado para la materia.
   Una práctica sugerida es que todos los alumnos miren todas las entrevistas y agreguen en cada una de ellas una pregunta o reflexión en el blog. Estas inquietudes serán respondidas por los integrantes del grupo que realizó la entrevista y, eventualmente, por alguna persona de la institución visitada, a quien se le proporcionará la dirección del blog.

Cuestionario sugerido

A este grupo se le puede sugerir que investigue, en distintas fuentes, qué son los lípidos, los carbohidratos, las proteínas y los ácidos nucleicos. Podrán usar las siguientes preguntas como guía:

1. ¿Qué enfermedades neurológicas que implican deterioro de las neuronas son las más frecuentes en nuestro país?
2. ¿Cómo se previene cada una de esas enfermedades? Sugerimos desglosar la pregunta según cada enfermedad.
3. ¿Existen tratamientos para estas enfermedades? ¿Cuáles?
4. ¿Cómo se ha modificado la posibilidad de tratamiento a medida que aumenta el conocimiento acerca del funcionamiento de las neuronas?
5. ¿Se podrían tratar estas enfermedades sin este conocimiento? ¿Por qué?

Instituciones que se pueden consultar y contactar:
FLENI: www.fleni.org.ar
Instituto de Neurociencias de la Universidad Favaloro:
http://www.fundacionfavaloro.org/IN_neurociencias.htm
Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias (IFIBYNE), Conicet, UBA:
http://www.ifibyne.fcen.uba.ar/home.htm
Sociedad Argentina de Investigación en Neurociencias (SAN):
www.saneurociencias.org.ar

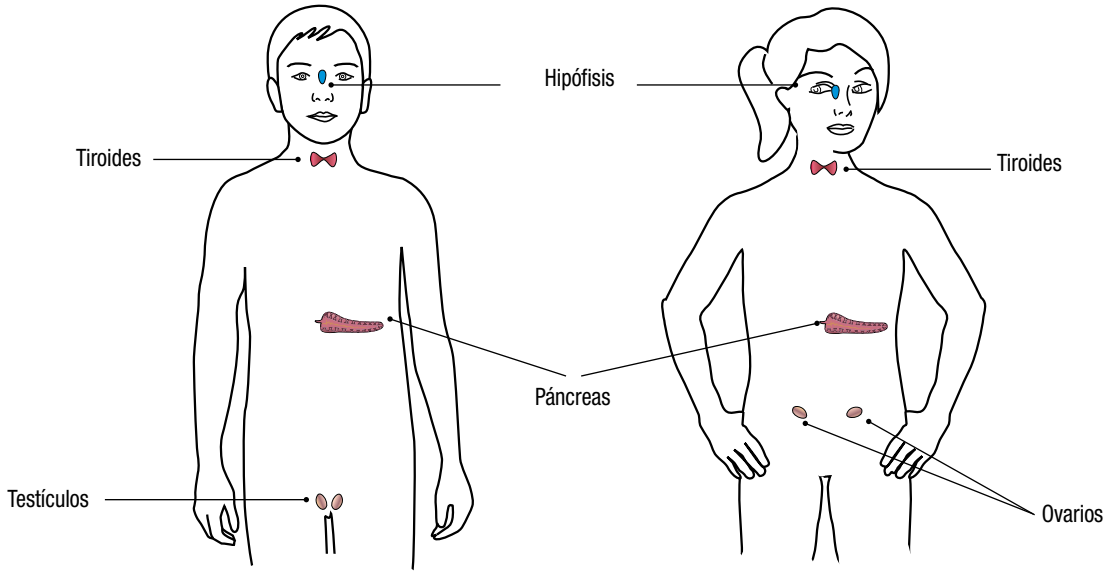
Secuencia didáctica n.º 5
¿Qué son y cómo actúan las hormonas?

La comunicación intercelular es fundamental para regular el desarrollo celular y su organización en tejidos. A su vez, estos deben controlar su crecimiento y división, mientras que sus diversas actividades deben estar coordinadas con el resto de los tejidos. ¿Cómo se logra esa coordinación? ¿Quiénes son los encargados de decidir si un tejido debe seguir creciendo o si un órgano debe parar su actividad? ¿Cómo se comunica un sistema tan complejo como el de los seres vivos? ¿Cómo funciona y se regula este sistema de información? Las respuestas las tienen las hormonas.

Esta secuencia tiene como objetivo que los alumnos conozcan los diferentes tipos de hormonas y analicen su función en los organismos vivos.

Actividad 1. La era de la comunicación

Las hormonas funcionan como mensajeros químicos del cuerpo humano. Son sustancias producidas por diferentes tejidos especializados y que viajan a través del torrente circulatorio hacia una célula distante donde ejercen sus efectos característicos de comunicación.



1. **Pueden sugerir a sus alumnos que visiten los siguientes enlaces para conocer más sobre las hormonas y su funcionamiento:**
   Comunicación intercelular y transmisión de señales: http://www.genomasur.com/lecturas/Guia07.htm [consultado el 4 de febrero de 2011].
   Definición de hormona: http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona [consultado el 4 de febrero de 2011].

2. **Luego de navegar los enlaces, pueden pedirles que respondan las siguientes preguntas:**
   a) ¿En qué dos grandes grupos se pueden clasificar las hormonas según su estructura química?
   b) ¿Qué diferencia existe en su transporte y mecanismo de acción en las células blanco?
   c) ¿A qué se debe esa diferencia?

3. **Propongan realizar dos microvideos en los que se explique brevemente el mecanismo de acción de cada uno de estos grupos de hormonas.** Aquí les dejamos un enlace que explica cómo hacer un video de stop motion: http://www.youtube.com/ > Buscar: "tutorial stop motion cámara fotos [consultado el 4 de febrero de 2011].

Actividad 2. ¿Quién ordena a las hormonas?

1. Después de haber estudiado la gran cantidad de hormonas que hay en el cuerpo y todas las actividades que cumplen, es conveniente estudiar el complejo sistema al que responden. A continuación presentamos una lista de enlaces para que los alumnos consulten en busca de información sobre el sistema endocrino del cuerpo humano:
   Sistema endocrino (video): http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/anatomyvideos/000048.htm [consultado el 4 de febrero de 2011].
   Endo 101: El sistema endocrino, artículo sobre el sistema endocrino, disponible en: http://www.hormone.org/Spanish/sistema_endocrino/sistema_endocrino.cfm [consultado el 4 de febrero de 2011].

2. Luego de visitar y estudiar los enlaces anteriores, los alumnos podrán:
   a) Enumerar los componentes del sistema endocrino que se mencionan en el video, determinar si existe una jerarquía en los componentes y responder quién da las órdenes principales.
   b) Discutir en grupos a través de un chat qué pasaría si las glándulas endocrinas no respondieran a las órdenes que les da el sistema nervioso, y qué modo de comunicación usan las glándulas endocrinas para detener una orden del hipotálamo.

Live Messenger, programa de chat.
Pidgin, programa de chat.

Actividad de cierre. Las plantas también son seres vivos

1. Si bien los estudios sobre hormonas vegetales todavía no están muy desarrollados, hay bastante información al respecto. Los alumnos podrán buscar información sobre las fitohormonas (hormonas vegetales) y sus principales funciones en los siguientes sitios:
   Fitohormona: http://es.wikipedia.org/wiki/Fitohormona [consultado el 4 de febrero de 2011].
   Hormonas vegetales: http://www.horticom.com/pd/article.php?sid=65197 [consultado el 4 de febrero de 2011].

2. A partir de lo leído en los links anteriores, les sugerimos que propongan a sus alumnos las siguientes preguntas:
   a) ¿Qué diferencias tienen con las hormonas animales?
   b) ¿Por qué les parece necesario conocer la estructura y el mecanismo de acción de las fitohormonas?

Las plantas también son estructuras complejas que deben intercambiar información con el ambiente para su subsistencia. Además, tienen un nivel de organización que requiere un sistema de comunicación para regular todas sus funciones.

2 Las ciencias en nuestra vida

Este capítulo está pensado con un objetivo doble. Por un lado, incorporar nuevos conocimientos de las Ciencias Naturales y de la Biología y, por otro, observar cómo son utilizados algunos de los conocimientos trabajados en el capítulo 1 en la resolución de problemáticas concretas, lo que implica, entre otras cuestiones, repensar ese conocimiento.

Secuencia didáctica n.º 6
El cuerpo como construcción histórica

El cuerpo es la entidad que utilizamos para expresarnos y para estar en el mundo, entendiendo como "estar" tanto la vida física como la emocional. Por lo menos hasta el momento, y a pesar de las fantasías digitales que nos muestran muchas películas, la corporalidad o corporeidad es la única forma que tenemos de interactuar con la realidad. El cuerpo es un espacio personal, al mismo tiempo que público. Lo usamos para mostrarnos y lo utilizan para controlarnos. Veamos cómo.

El objetivo de esta secuencia es reflexionar acerca del cuerpo y aprender a pensar en él de un modo más complejo.

Actividad 1. Definiciones de cuerpo y corporeidad

1. Les sugerimos que les pidan a sus alumnos que busquen definiciones y conceptualizaciones sobre el cuerpo, en especial que indaguen cómo ha sido abordada la problemática desde las Ciencias Sociales, particularmente desde la Antropología de la salud y la Sociología del cuerpo.

Disponible en los equipos portátiles y en: http://escritorioalumnos.educ.ar > Programas > CmapTools.

2. Luego, les sugerimos organizar una puesta en común en la que se incorporen: las palabras sueltas, frases o conceptos que encontraron. Con esta información y utilizando el programa Cmap Tools, podrán elaborar un mapa conceptual.

Actividad 2. El cuerpo como espacio de lucha

1. Les sugerimos proponerles a los alumnos redactar un ensayo en el que expresen, de manera individual, sus ideas sobre alguna de estas consignas:
   - El cuerpo es un espacio de comunicación. La moda, la ropa, los tatuajes son for-

mas de comunicarme con los demás dejando que vean quién soy y manifestando mis intereses en forma pública.

- El cuerpo es una mercancía. Los cuerpos se venden, se comercian chicos y mujeres, se han comerciado esclavos. Pero también se intercambian legal o ilegalmente partes de cuerpos, órganos.
- Mi cuerpo es mío, pero al mismo tiempo es de la sociedad, del Estado, de mis padres... ¿De quién es el cuerpo de cada uno?

Sugerimos que los ensayos sean realizados en un procesador de textos y almacenados en una carpeta compartida. Con este corpus de textos se puede organizar debates a partir de la lectura en voz alta de alguno de los trabajos.

Word, procesador de textos de Microsoft Office.

Writer, procesador de textos de OpenOffice.

Actividad de cierre. Elaboración y expresión de las ideas

1. Dado que sobre esta temática no hay definiciones tajantes ni conceptos demasiado establecidos, lo importante es que cada alumno desarrolle una visión crítica sobre la problemática, conociendo lo más posible al respecto. Para ello, sugerimos realizar un blog para continuar debatiendo el tema del cuerpo en un ámbito de expresión libre.

Secuencia didáctica n.º 7
Enfermedad de Chagas

Es curioso que la enfermedad más importante del continente americano se conozca con el nombre esotérico de "mal". En esta secuencia aprenderemos un poco sobre la enfermedad de Chagas y los motivos de su olvido.

Esta secuencia se propone que los alumnos conozcan la enfermedad de Chagas, sus vías de propagación y sus consecuencias para la salud, que aprendan cuáles son las formas de combatirla y las políticas públicas que se implementaron para ello, y en especial que intenten entender por qué esta enfermedad afecta a tanta gente.

Actividad 1. ¿Chagas o Mazza?

1. Les sugerimos proponerles a sus alumnos elaborar un breve informe buscando información en Internet o en otras fuentes, y teniendo como

guía las preguntas que se presentan a continuación. Luego, pueden subirlo a una carpeta compartida.

- ¿Quién fue Salvador Mazza?
- ¿Quién fue Carlos Chagas?
- ¿Qué son los triatominos hematófagos y qué papel juegan en la transmisión de la enfermedad de Chagas?
- ¿Qué es el *Tripanosoma cruzi*?
- ¿Cuántos enfermos de Chagas-Mazza hay en la Argentina? ¿Y en América Latina?
- ¿Existe esta enfermedad en otras regiones del mundo?

Actividad 2. ¿Cómo enferma el Chagas?

En esta actividad estudiaremos el parásito portador de Chagas y lo seguiremos a través de diferentes hospedadores.

La enfermedad de Chagas-Mazza posee un "ciclo de vida" complejo. Para entenderla, es necesario comprender el ciclo de vida del *Tripanosoma cruzi*.

Ciclo vital del *Tripanosoma cruzi*

En el insecto

Las vinchucas nacen libres de infección. Se infectan al alimentarse del hombre o de animales infectados. Cuando el insecto pica a un huésped infectado, algunos parásitos pasan a él a través de la sangre. En el interior del insecto se reproducen. Después pasan al recto. Allí se evacuan a través de las heces. Las heces pueden infectar a un nuevo huésped.

En el ser humano

El ciclo se inicia cuando un insecto infectado pica a un ser humano y defeca. Los parásitos se transmiten en las heces. Entran a través de una herida o por el cruce de las membranas mucosas. Cuando entran en una célula humana, se reproducen. Después de la reproducción, la célula se rompe e infecta otras células, y así se repite el ciclo.

1. **Les sugerimos que junto con sus alumnos examinen cada paso.**

2. **Luego, pueden proponer un debate partiendo de estas dos preguntas:**
   - ¿En qué etapas de este ciclo de vida les parece que se puede intervenir para controlar la enfermedad?
   - ¿Cómo imaginan esa intervención?

3. Les sugerimos que organicen las respuestas obtenidas en una tabla de dos columnas, una para la información relacionada con la etapa y la otra con el tipo de intervención. Lo pueden hacer utilizando una hoja de cálculo.

Excel, planilla de cálculo de Microsoft Office.

Calc, hoja de cálculo de OpenOffice.

Actividad 3. La lucha contra el Chagas

1. Pueden sugerirles a sus alumnos que redacten un informe sobre la enfermedad de Chagas-Mazza. Para ello pueden buscar información en distintas fuentes, como libros, manuales, Internet, etc. Además, en la web de Canal Encuentro pueden ver un video relacionado con este tema del programa *Laboratorio de ideas*, conducido por Adrián Paenza.

Disponible en: http://www.encuentro.gov.ar/nota-1583-Video-Enfermedad-de-Chagas-Mazza.html > Espacio docente > Galería multimedia > Mostrar: por temas: Ciencias Naturales > página 3 > Video: Enfermedad de Chagas-Mazza.

2. Para realizar esta actividad, es conveniente que se dividan en grupos de tres o cuatro integrantes y que cada grupo elabore su cuestionario. La idea es que, para completar el informe previamente realizado, les sugieran a sus alumnos que realicen entrevistas a diferentes personas involucradas en la temática; pueden ser médicos, enfermeros, voluntarios sociales, personas que padecen o padecieron la enfermedad, entre otros. Las entrevistas podrán realizarse personalmente o por e-mail.
   A continuación, les brindamos algunas preguntas que los guiarán en la investigación y en las entrevistas:
   - ¿Cuáles son las acciones concretas que se realizan contra la enfermedad?
   - ¿Cuántos enfermos de Chagas hay en la localidad / municipio / paraje, provincia / país?
   - ¿Cuántas muertes hay o se estima que hay por año debido a esta enfermedad?
   - ¿Cuántos nuevos enfermos hay cada año?
   - ¿Se conocen estadísticas sobre la enfermedad a lo largo de los años?

3. Luego, se podrá realizar un informe grupal con los resultados de la investigación o la entrevista.
   Por último, pueden proponer a los alumnos comparar el resultado de las entrevistas con las ideas que surgieron en la actividad anterior y tratar de responder esta pregunta: ¿creen que se hace lo suficiente para combatir esta enfermedad?

Actividad de cierre. *Casas de fuego*

1. Les sugerimos que junto con sus alumnos vean la película *Casas de fuego*, de 1995 y dirigida por Juan B. Stagnaro, que relata la vida y la lucha del doctor Salvador Mazza y su esfuerzo para encontrar una cura para esta enfermedad.

2. Luego de verla, cada alumno puede hacer una breve sinopsis sobre ella resaltando lo que aprendieron durante las actividades y detalles que hayan encontrado en la película.

Secuencia didáctica n.º 8
Los hijos de los desaparecidos y las técnicas actuales de identificación de personas

No hay nada más seguro para probar la identidad de una persona que establecer un vínculo directo con sus progenitores. Este es el origen de las técnicas de filiación. Con el descubrimiento del ADN, las técnicas se volvieron más complejas y más precisas.

El objetivo de esta secuencia es que los alumnos conozcan las principales técnicas de identificación y de filiación de personas y entiendan la importancia que tienen en diferentes contextos.

Actividad 1. Contexto histórico

Disponible en: http://descargas.encuentro.gov.ar/ (ordenar el listado de programas alfabéticamente; en la página 10 se pueden encontrar estos videos).

En 1982, la organización Abuelas de Plaza de Mayo, con el fin de buscar métodos para identificar a sus nietos sustraídos durante la dictadura militar, se puso en contacto con el doctor Víctor Penchaszadeh, médico argentino en el área de derechos humanos, y con Eric Stover, periodista miembro de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia. Por su intermedio, supieron que era posible determinar, a través de técnicas de la Antropología forense y estudiando los restos óseos, si una mujer había dado a luz y, por medio de análisis de sangre, si un niño era nieto de una persona determinada.

1. Sugerimos proponerles a los alumnos que investiguen en diferentes fuentes el tema y que respondan siguientes preguntas:
   a) ¿Quiénes son las Abuelas de Plaza de Mayo? ¿Por qué se organizaron?

b) ¿Cuáles eran las técnicas para identificación de personas disponibles en 1982?
c) ¿Había gente en la Argentina capacitada para implementar estas técnicas?
d) ¿Qué es y qué estudia la Antropología forense?
e) ¿Qué es el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF)?

Pueden comenzar la investigación visitando los siguientes enlaces:
Abuelas de Plaza de Mayo en Encuentro: http://www.encuentro.gov.ar/nota-3516-.html [consultado el 4 de febrero de 2011].
Abuelas de Plaza de Mayo: http://www.abuelas.org.ar/ [consultado el 4 de febrero de 2011].
Escuelas por la identidad, CD 10 colección educ.ar: http://coleccion.educ.ar > CD10 [consultado el 2 de marzo de 2011]. Esta información también está disponible en los escritorios de docentes y alumnos, y en los servidores de las escuelas.

2. Luego, pueden armar un blog al que todos los alumnos puedan subir sus opiniones respecto al tema.

Actividad 2. Las técnicas modernas de filiación de personas

1. Les sugerimos organizar con los alumnos un debate sobre las técnicas modernas de filiación, a partir de preguntarse en qué se basan y qué podrían tener en común una uña, un cabello o una gota de sangre. Partiendo de esta discusión se pueden volver a recuperar los conceptos trabajados sobre el ADN. Las siguientes preguntas pueden orientar la investigación:
   - ¿Qué partes del ADN se utilizan para establecer las relaciones de parentesco?
   - ¿A qué se llama huella genética o *fingerprint*?
   - ¿Qué son las secuencias repetitivas?
   - ¿Qué tipo de relaciones de parentesco se pueden establecer con estas técnicas?

2. Pueden sugerirles a los alumnos que la próxima vez que vean una serie o película en la que se realice un trabajo forense, observen si se llevan a cabo los procedimientos necesarios para tomar y conservar las muestras que se detallan en el cuadro de las páginas siguientes.

TIPIFICACIÓN DE ADN: TOMA Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

MUESTRA	EXTRACCIÓN	CONSERVACIÓN
Sangre recién extraída. Aproximadamente, de 5 a 10 ml.	Tubos utilizados: estériles e irrompibles. Deben contener 0,5 ml de EDTA al 5%. **No utilizar otro tipo de anticoagulante.** Cerrados herméticamente. Rotulación con fibra indeleble, debe contener: nombre, fecha de extracción, número de causa. Papeles de filtro: embeber una circunferencia de 1 cm de diámetro como mínimo y secar a temperatura ambiente.	**24-36 hs.:** temperatura ambiente o heladera común (4 °C). **Lapso mayor:** congelación a -20 °C o -70 °C. Descongelar sólo para el procesamiento.
Orina recién emitida. Aproximadamente, de 20 a 30 ml.	Obtención inmediata del sedimento. Cerrado hermético. Rotulación indeleble (nombre, fecha de extracción, número de causa).	Se recomienda procesamiento inmediato del sedimento. De no ser posible, congelar.
Hisopados de cavidades: vaginal o rectal o bucal.	Utilizar material estéril. Recolectar la mayor cantidad posible de exudado de la cavidad investigada. Secar el hisopado antes de introducirlo en el tubo. Cerrado hermético. Rotulación indeleble (nombre, fecha de extracción, número de causa).	**24-36 hs.:** temperatura ambiente o heladera común (4 °C). **Lapso mayor:** congelación a –20 °C o –70 °C (preservando de la humedad). Descongelar sólo para el procesamiento.
Manchas orgánicas (sangre, semen) en: prendas, telas, tapizados, papeles u otras superficies.	Recortar la superficie manchada o recuperar la mancha desde las distintas superficies (raspado o hisopado). Secar las manchas húmedas y guardar las muestras en envases de papel para que no concentren la humedad. Cerrado hermético. Rotulación indeleble (nombre, fecha de extracción, número de causa).	Temperatura ambiente (proteger de calor y humedad y de radiación ultravioleta intensa). En estas condiciones pueden mantener su vigencia incluso durante meses.
Material cadavérico: muestra ideal, alrededor de 100 cm^3.	**Material de elección:** huesos (se prefieren huesos largos); dientes (sin endodoncia); músculo (si existen zonas en buen estado de conservación); piel (si existen zonas en buen estado de conservación); pelos (arrancados con sus raíces). Cantidad: volumen no menor de 5 cm. Piezas dentarias: dos o tres. Instrumental: pinzas y bisturíes estériles. Frascos limpios e irrompibles. Cerrado hermético. Rotulación indeleble (nombre, fecha de extracción, número de causa). En caso de restos humanos muy fragmentados e irreconocibles, tomar una muestra por cada resto que no presente puentes de tejidos que lo unan a otro.	24-36 hs.: temperatura ambiente o heladera común (4 °C). Lapso mayor: congelación a –20 °C o –70 °C. Descongelar sólo para el procesamiento. Los huesos de cierta antigüedad que se encuentran libres de restos de tejido y de humedad, deben permanecer a temperatura ambiente, resguardados del calor.

Actividad 3. La identificación de personas en la Argentina

La utilización del ADN para establecer la filiación entre personas se utiliza en la Argentina desde mediados de la década de 1980.

1. Pueden proponer esta actividad a fin de conocer la situación en nuestro país. Para eso, sugieran investigar en Internet qué instituciones realizan este tipo de análisis y qué técnicas utilizan.

2. Una vez obtenido el listado de instituciones, pueden armar pequeños grupos para que realicen una entrevista y así investigar una institución. Si las entrevistas son en video, sugerimos editarlas utilizando el programa de edición de videos que tienen instalado en sus equipos portátiles (Movie Maker). Luego, cada grupo puede publicar su entrevista en un blog o a una carpeta compartida. A continuación sugerimos algunas preguntas para el cuestionario:
   - ¿Las técnicas de ADN resuelven todos los casos de identificación y filiación?
   - ¿Cuántas muestras de ADN de diferentes personas se necesitan para establecer una identificación?
   - ¿Cuánto demora el análisis?
   - ¿Cuántos análisis de este tipo se realizan anualmente en esa institución?

Actividad de cierre. Un caso policial

1. Sugerimos publicar el siguiente enigma en un blog, así los alumnos podrán resolverlo y compartir sus comentarios. Luego se puede organizar un debate para poner en común los contenidos.

La policía llega a una casa en la que encuentra una mujer asesinada y un bebé en una cuna, sano y salvo. Luego de reconocer el lugar y de realizar la autopsia, se sabe que la mujer tiene bajo sus uñas restos de piel y cabellos de su posible atacante. No se sabe si el bebé es su hijo. Los policías forenses toman muestras del tejido hallado debajo de las uñas y muestras de sangre, tanto de la mujer como del bebé.

Con esta información:

a) ¿Se puede determinar quién fue el asesino? ¿Cómo sería posible?
b) ¿Se puede determinar si el bebé es hijo de la mujer asesinada?
c) ¿Se puede determinar si entre la mujer y el asesino existe algún parentesco?

Para seguir trabajando

En educ.ar: http://www.educ.ar/ > Recursos educativos > Áreas curriculares: Ciencias Sociales > Tipo de recurso: Ensayo > Nivel educativo: Educación secundaria > La identidad aspecto genético.
En Canal Encuentro: Programa *Explora. Ciencias Naturales*, capítulo "ADN. La molécula de la vida". *Explora* es un programa del Ministerio de Educación de la Nación, conducido por Adrián Paenza. Este capítulo puede descargarse desde: http://www.encuentro.gov.ar/ > Videos & descargas (listar los programas por orden alfabético) > página 6.

Cómo hacer una búsqueda en Internet

En Internet hay cientos de millones de páginas web con una gran variedad y cantidad de información. Esta información es dinámica y volátil: cambia permanentemente. Estas particularidades de Internet determinan la necesidad de contar con ciertas **herramientas** para obtener información que nos resulte significativa, es decir, útil, interesante y confiable. Las herramientas son:

- Conocimiento de los recursos involucrados.
- Características de la Red.

Sitios de búsqueda o buscadores

Los buscadores son sitios diseñados para facilitar al usuario el hallazgo de determinada información en Internet.

AltaVista www.altavista.com

Excite www.excite.com

Cómo buscar

Por temas. Los buscadores suelen organizar la información por directorios temáticos. Al ingresar al tema que consideramos que corresponde a la información buscada (por ejemplo, Arte y cultura), aparece un listado de subtemas (por ejemplo, Artes plásticas, Artistas, Museos y centros culturales, etc.). Ingresando en los sucesivos subtemas propuestos (por ejemplo, Arte y cultura > Artes plásticas > Pinturas > Grandes maestros > Berni

- Programas de navegación, de administración de archivos y otras utilidades.
- Conocimiento de los sitios de búsqueda y sus respectivas estrategias de búsqueda.
- Definición más o menos clara del tema que se va a buscar.
- Criterios de selección y análisis para determinar si la información hallada es confiable y pertinente.

Google www.google.com

Lycos www.lycos.com

Antonio) se llega a los sitios que el buscador ha seleccionado para el tema específico.

* **Por clave de búsqueda.** La clave de búsqueda puede ser un tema, palabra, frase o nombre que permita establecer un criterio lo más específico posible para acotar los resultados.

Cómo armar la clave de búsqueda (sintaxis)

Es necesario tener en cuenta que cada sitio tiene sus propias opciones de búsqueda. Las opciones que se exponen en este apartado constituyen sólo una muestra.

Lenguaje natural: una forma de plantear la búsqueda consiste en escribir sencillamente lo que se desea encontrar, por ejemplo: *Internet en educación*. El riesgo es que los aciertos incluyan páginas web en las que aparece cada una de las palabras incluidas en la clave de búsqueda (por ejemplo, *en*) y no sólo aquellas en las que aparece la frase completa.

Frases literales: si se desea encontrar las páginas web que contienen una determinada frase, conviene escribirla entre comillas, por ejemplo: "*Internet en educación*".

Términos requeridos y términos por excluir: para especificar una búsqueda, algunos buscadores proponen la utilización del símbolo "+" (más) junto a la palabra requerida obligatoriamente y el signo "-" (menos) junto a la palabra que no queremos que aparezca en el listado de resultados. Por ejemplo:

+ internet + educación o + internet + educación - lengua

Comodines: el comodín (*) se puede ubicar en cualquier lugar de la palabra para reemplazar un conjunto indeterminado de caracteres. Por ejemplo: *lengua**. Esta sintaxis hará que se consideren en la búsqueda las páginas que incluyen no sólo la palabra "lengua", sino también "lenguas", "lenguaje", "lenguajes".

Búsqueda avanzada: cada sitio propone un conjunto de opciones para acotar aún más los resultados de una búsqueda, como por ejemplo, fecha de publicación o modificación de la página, y el idioma de las páginas.

Mayúsculas y minúsculas: para algunos buscadores es indiferente que se escriban los términos de búsqueda con mayúsculas o minúsculas (por ejemplo, "Internet", "INTERNET" o "internet"). Pero, en general, es recomendable usar solamente letras en minúscula para que el resultado incluya todas las páginas que contengan esos términos, sea como fuere que estén escritos.

Uso de tildes: algunos buscadores no toman en cuenta la ausencia de tilde en las vocales que efectivamente la requieren. En consecuencia, en estos casos resultan listados más abarcadores (incluyen la palabra con y sin tilde) si como clave de búsqueda escribimos palabras sin acento ortográfico.

Cómo hacer para subir un video a YouTube

1. **Registro.**
Lo primero que hay que hacer para poder subir un video a YouTube es registrarse en el sitio. Para eso hay que ingresar a

- **www.youtube.com** y hacer clic en
- **Crear cuenta**.

2. Aparece la siguiente pantalla, que deberán completar.
Al finalizar el registro, podrán comenzar a publicar videos en YouTube.

3. Subir el video

Una vez confirmado el registro e iniciada la sesión, deben hacer clic en **Subir video**. Se abrirá una página nueva en la que se puede subir el video con sólo arrastrarlo.

4.

Mientras se muestra el progreso de la subida, es posible describir y categorizar el video. Es muy importante ingresar el título y una descripción del video, así como también las palabras clave (tags) para que los usuarios puedan localizarlo. Luego deben seleccionar una categoría para el video. En esta instancia es posible seleccionar si el video será de acceso público o privado.

Para tener en cuenta

- Los videos pueden tener un tamaño máximo de 2 GB y un máximo de 15 minutos de duración, en una amplia variedad de formatos.
- El proceso de subida se demora en función del tamaño del archivo y la velocidad de la conexión usada.

Bibliografía

Curtis, Helena, Sue Barnes, Adriana Schnek y Alicia Massarini: *Curtis Biología* (7.ª ed.), Buenos Aires, 2007, Panamericana.

Sitios de interés

ADN, estructura del nucleótido.
http://www.maph49.galeon.com/adn/structure.html

Ácidos nucleicos.
http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/AcidosNucleicos.htm

Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU.: hormonas.
http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/hormones.html

Educ.ar: "El uso de la información genética ¿para curar o para marginar? Los nuevos desafíos de la bioética".
http://www.educ.ar/educar/el-uso-de-la-informacion-genetica-para-curar-o-para-marginar-los-nuevos-desafios-de-la-bioetica.html

Educ.ar: "¿Podemos leer el libro de la vida?".
http://www.educ.ar/educar/podemos-leer-el-libro-de-la-vida-genetica-humana.html

Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF).
http://eaaf.typepad.com/eaaf__sp/

Proyecto Biosfera: el ADN.
http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2bachillerato/biomol/contenidos18.htm

The Hormone Foundation: Sistema endocrino.
http://www.hormone.org/Spanish/sistema_endocrino/sistema_endocrino.cfm

Visionlearning: Ácidos nucleicos ADN y ARN.
http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=63&l=s

Wikipedia: Hormona.
http://es.wikipedia.org/wiki/Hormona

Serie para la enseñanza en el modelo 1 a 1

conectar igualdad
www.conectarigualdad.gob.ar

Presidencia de la Nación

Ministerio de Educación
Presidencia de la Nación

ISBN 978-950-00-0853-2

material de distribución gratuita