

BIOLOGÍA

Diálogo Escuela Secundaria y Universidad

Andrea L. Racca
Cecilia C. Botto
Docentes

Diana Grinóvero
Coordinadora

Contenidos
y propuestas
para el aula

BIOLOGÍA

Diálogo Escuela Secundaria y Universidad

Andrea L. Racca

Cecilia C. Botto

Docentes

Diana Grinóvero

Coordinadora



Dirección Programas Académicos
División Formación Docente Continua

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENTRE RÍOS

Bioing. Aníbal J. Sattler | RECTOR

Ing. Juan Bozzolo | VICE RECTOR

Lic. Mabel Homar | SECRETARIA DE INTEGRACIÓN Y COOPERACIÓN CON
LA COMUNIDAD Y EL TERRITORIO

Mg. M^a Florencia Walz | DIRECTORA EDITORIAL UADER

CUADERNOS PARA DOCENTES

BIOLOGÍA

Diálogo Escuela Secundaria y Universidad



Diálogo escuela secundaria y universidad : Biología, Física, Química, Matemática
/ compilado por Diana Grinóvero. - 1a ed. compendiada. - Paraná : Editorial Uader, 2018.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-9581-50-0

1. Escuela Secundaria. 2. Enseñanza. 3. Universidad. Grinóvero, Diana , comp.
CDD 507.1

© Andrea L. Racca, Cecilia C. Botto, 2017.

©EDITORIAL UADER

Secretaría de Integración y Cooperación con la Comunidad y el Territorio
Entre Ríos, Argentina, 2017.

Carlos Gardel 38
E3100FGA Paraná
editorial@uader.edu.ar
+54 (0343) 5255772
www.uader.edu.ar

Índice

1. Presentación	9
2. Propósitos	10
3. De la escuela secundaria a la universidad	11
4. Biología en las Escuelas Secundarias: un gran desafío	12
5. Organización del material	12
6. Criterios de selección de contenidos	13
7. Desde la escuela secundaria a la universidad: la importancia de las estrategias didácticas	14
8. Orientaciones para la Evaluación	15
9. Módulos y actividades:	
• Módulo N° 1: El método científico	19
• Módulo N° 2: Introducción a la biología	21
• Módulo N° 3: La química de la vida	27
• Módulo N° 4: Organización y funcionamiento celular	45
• Módulo N°5: Tejidos	49
• Módulo N°6: Organización del cuerpo humano	53
• Módulo N° 7: Vocabulario disciplinar	55
10. Propuestas de trabajos prácticos integradores:	
• Identificación de compuestos inorgánicos y orgánicos	67
• Macromoléculas: Polímero... ¡no siempre!	69
11. Bibliografía	71

Presentación

Estimados docentes:

La Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER) viene desarrollando acciones tendientes a vincular la escuela secundaria y la educación superior, con el objeto de favorecer la inclusión y la permanencia de los adolescentes y jóvenes entrerrianos, tanto en carreras técnicas como en licenciaturas y/o profesorados. En relación a esto, en el segundo semestre del año 2013, desde la División Formación Docente Continua se llevó a cabo en Paraná una capacitación destinada a docentes del último tramo del secundario, denominada "Jornadas de abordaje de la Matemática, la Física y la Química para el ingreso a la Universidad", espacio que congregó alrededor de 120 docentes.

Como continuidad de la propuesta mencionada anteriormente se ha elaborado este material concebido para acompañar al docente en el proceso de enseñanza de la biología en los últimos años de las escuelas secundarias.

En este cuaderno, el docente encontrará información, sugerencias y orientaciones para la planificación y organización del trabajo en el aula, el uso de materiales y recursos, el acompañamiento de los estudiantes y otras tareas implicadas en esta última etapa de la educación obligatoria. Cabe mencionar que en la selección de contenidos y actividades siempre se ha considerado que son ustedes y sus alumnos, los actores educativos que diseñan y desarrollan las propuestas de enseñanza.

Desde este marco, se propone reflexionar sobre el sentido y el significado acerca del qué, cómo, cuándo y para qué se enseña y se evalúa, en pos de brindar a los estudiantes algunas herramientas que les permitan realizar un trayecto universitario satisfactorio.

Esperamos les resulte este cuaderno un recurso significativo para su práctica pedagógica y posibilite el mejoramiento de los aprendizajes de esta disciplina a sus alumnos.

Mg. Gustavo Marcos
Secretario Académico UADER

Propósitos

La Universidad Autónoma de Entre Ríos pretende acercar este cuaderno de actividades y acompañamiento al docente de Biología, con el objetivo de poner a su disposición, de una manera sistematizada, los contenidos de la disciplina considerados fundamentales al momento de ingresar a carreras, de grado y pre-grado, creando así una mayor articulación entre educación secundaria y superior.

La educación secundaria se encuentra hoy ante el importante desafío de lograr la permanencia de los adolescentes y jóvenes en las escuelas mediante la construcción de competencias imprescindibles para ejercer su ciudadanía, para incorporarse luego al mundo del trabajo y para continuar estudios superiores.

Una escuela secundaria inclusiva apela a una visión de los jóvenes y los adolescentes como sujetos de acción y de derechos, antes que privilegiar visiones idealizadoras, románticas, que nieguen las situaciones de conflicto, pobreza o vulnerabilidad. Esto hará posible avanzar en la constitución de sujetos cada vez más autónomos y solidarios, que analicen críticamente tanto el acervo cultural que las generaciones anteriores construyeron, como los contextos en que están inmersos; así como también, que puedan ampliar sus horizontes de expectativas, su visión del mundo y ser propositivos frente a las problemáticas o las situaciones que quieran transformar (Miras J. J. 2004).

A partir de este soporte, se pretende aportar algunas estrategias disciplinares y metodológicas para el aprendizaje y fundamentalmente la enseñanza de Biología, a través del abordaje del análisis de propuestas concretas diseñadas para el trabajo en el aula en el ciclo orientado, con miras a generar un impacto positivo en el ingreso a la universidad, específicamente en aquellas carreras inherentes a las ciencias exactas y naturales.

Mediante este cuaderno, la UADER se propone estimular el manejo de las herramientas pertinentes por parte de los docentes y promover el trabajo autónomo de los alumnos para favorecer el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias exactas, ciencias naturales y tecnología, y asegurar así las competencias necesarias para el acceso al nivel superior.

De la escuela secundaria a la universidad

La Ley de Educación Nacional N° 26.206 establece que la escuela secundaria *“debe habilitar a los/las adolescentes y jóvenes para el ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de los estudios”* por este motivo, resulta oportuno pensar una instancia de articulación entre este nivel educativo y la universidad.

Desde hace unos años a la fecha, desde la Secretaría Académica del Rectorado de UADER se ha venido trabajando a través del “Programa de Tutorías” en el acompañamiento a los estudiantes, a fin de contenerlos durante el primer año, sobre todo, de las carreras científicas y técnicas¹.

Con relación a lo dicho, afirmamos que es probable que una trayectoria escolar satisfactoria permita condiciones de posibilidad para que los alumnos se inserten en el ámbito universitario con mayores estrategias y competencias. Por esto, entendemos que el trabajo pedagógico inter-niveles e interdisciplinario permite desarrollar una visión integral de la formación y promueve el desarrollo de competencias transversales que facilitan a los alumnos el traspaso entre niveles educativos.

Hoy desde la universidad se pretende sumar otro soporte a las políticas educativas existentes para estrechar la vinculación de estos niveles del sistema educativo ya la vez garantizar la inclusión y optimizar prácticas pedagógicas con profundización de los contenidos teóricos entre niveles.

Por todo lo dicho, surge la idea de desarrollar un dispositivo de acompañamiento en el desarrollo y evaluación de la enseñanza de la Biología al interior de las escuelas secundarias de nuestra provincia, en el marco del *“Proyecto de Mejora de la Formación en Ciencias Exactas y Naturales en la Escuela Secundaria”* impulsado desde la Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación.

¹ Cuando se hace alusión a carreras Científicas y Técnicas, se hace referencia a las carreras priorizadas mediante la declaración de Carreras Prioritarias y la creación del Programa Nacional de Becas Bicentenario para carreras Científicas y Técnicas y el plan estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016, carreras estas consideradas estratégicas para el desarrollo económico y productivo del país.

Biología en las Escuelas Secundarias: un gran desafío

El enfoque para la enseñanza de la biología se debe pensar con la finalidad de estrechar las relaciones entre los ámbitos personales y sociales de los alumnos. De esta manera, se busca asociar sus habilidades, valores, actitudes y conocimientos con la experiencia personal, familiar y comunitaria, a fin de favorecer la toma de decisiones para el mejoramiento de la salud y el ambiente.

Por otra parte, resulta necesario despertar en los alumnos el espíritu curioso de los fenómenos biológicos. De este modo, aparecerán situaciones que generen nuevos conocimientos, y posiblemente el planteo de nuevos objetos de estudio, convirtiéndose en un círculo enriquecedor.

La biología brinda excelentes oportunidades para abordar situaciones y problemas de la vida diaria. Esta ciencia multidisciplinaria incluye variados temas: la higiene; la salud y la enfermedad; la nutrición y los hábitos alimentarios; los cuidados maternos, la educación sexual; el desarrollo físico, el afectivo y el intelectual; el aprovechamiento de recursos naturales, el deterioro ambiental y la calidad de vida, entre otros. En este contexto, se busca que los alumnos aprovechen los eventos biológicos de su vida cotidiana en pos de su beneficio y de su entorno.

Organización del material

En primer lugar, interesa mencionar que este trabajo intenta ofrecer un complemento para clases. Se pretende presentar tanto la explicación de las propuestas, como algunas sugerencias para la gestión de la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos que los autores han seleccionado como imprescindibles a la hora de comenzar carreras de grado y pregrado.

Las actividades que se presentan no constituyen unidades o secuencias didácticas organizadas en función del desarrollo exhaustivo de los contenidos del último año de la escuela secundaria, sino que se trata de una selección de temas de alta prioridad considerados pilares fundamentales para el ingreso a la universidad. Se tuvieron en cuenta para la selección de temas los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) aprobados por el Consejo Federal de Educación (CFE) y los mencionados en el mismo documento del Consejo General de Educación de Entre Ríos.

Por lo mencionado, el material aquí disponible puede ser incorporado totalmente o en parte, a la hora de desarrollar los temas correspondientes a sus currículas.

El cuaderno ofrece los principios básicos conceptuales de los temas seleccionados, propuestas de trabajos prácticos, desarrollos de ejercicios, entre otros recursos. A lo largo de todo el material se proponen diversas consignas, muchas de ellas en forma de preguntas. No se trata de un cuestionario, el cual los alumnos deberán responder, sino que se trata de consignas relacionadas a la idea fundamental sobre la cual se deberá trabajar. Lo importante es buscar que el alumno genere su propio conocimiento.

Es conveniente que se incluyan a lo largo de todo el proceso de enseñanza recapitulaciones que permitan recordar en un momento dado de este camino la secuencia recorrida. De este modo los alumnos pueden seguir un hilo conductor y a la vez recuperar aquellos contenidos necesarios sobre los cuales construir los siguientes saberes.

Así es que las actividades de cada tema, podrían formar parte de secuencias más extensas diseñadas por el propio docente, podrían también anteceder al desarrollo de alguna temática particular o utilizarse a modo de cierre de una unidad de trabajo.

De este modo, los aprendizajes ganarán en relaciones y los alumnos fortalecerán su confianza en la posibilidad de hacer y pensar la Biología.

Criterios de selección de contenidos

Puesto que, "el contenido es el conjunto de formas culturales y de saberes seleccionados para formar parte de las distintas áreas, siempre en concordancia con los objetivos generales del currículo", los mismos pueden tratarse de conceptos, principios, procedimientos, hechos discretos, valores, normas y actitudes, cuya secuenciación requiere analizar los aspectos que se consideran más relevantes en un momento dado y a lo largo del tiempo (Del Carmen Martin, 1995.)

La biología tiene su inclusión en el currículo desde los primeros niveles del sistema educativo, esto puede justificarse por diversos motivos, de los cuales no podemos estar ajenos en el nivel secundario (Liguori y Noste, 2005):

- La curiosidad del ser humano por conocer sus propias características, posibilidades y limitaciones (no solo de su propio cuerpo sino además del resto de las especies).
- La necesidad de una participación activa y consciente en la conservación del medio ambiente y del desarrollo sustentable.

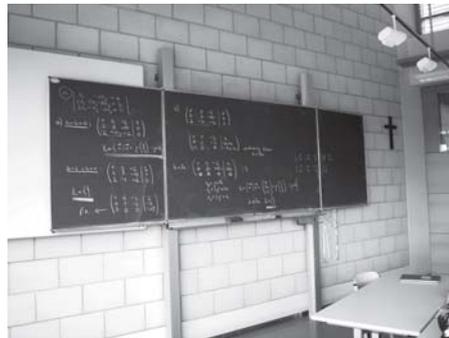
- El interés por crear hábitos saludables, personales y colectivos, que mejoren nuestra calidad de vida.
- Las necesidades de una sociedad en donde los desarrollos científicos-tecnológicos crecen en forma sorprendente.

Dicha selección de contenidos apunta a promover en los alumnos los siguientes logros:

- Comprender la relación "estructura-función" como base en el estudio de la materia viva.
- Integrar conocimientos sobre los procesos que ocurren en el organismo humano a nivel celular, de los tejidos, órganos, aparatos y sistemas.
- Relacionar conceptos biofísicos, biológicos y bioquímicos, para comprender los principios básicos que rigen el funcionamiento de un organismo.
- Aplicar el método científico y proyectar ese aprendizaje a situaciones reales.

Desde la escuela secundaria a la universidad: la importancia de las estrategias didácticas

El objetivo de la formación en la escuela secundaria es que los alumnos desarrollen el pensamiento lógico-formal, lo que implica estimular el pensamiento y ayudar a la toma de decisiones, con vistas a una mirada abierta para interpretar la sociedad.



Para este apartado se toma como punto de partida un interrogante clave: ¿Cómo afecta el desempeño de los profesores en el aula, a la motivación que tienen los estudiantes, y particularmente al interés para aprender? (Bono, 2010).

Es importante que en el proceso de elaboración de las secuencias didácticas se parta de situaciones problemáticas reales, considerando para tal fin los contenidos fácticos, procedimentales y actitudinales, estimulando al alumno a generar sus propios conocimientos.

- **Fácticos:** se refieren a los conocimientos que se aprenderán, responde a la pregunta: ¿qué voy a aprender?
- **Procedimentales:** se refieren a lo que se aprenderá a hacer y el modo en que ejecutará. Responde a la consigna: ¿qué voy a aprender a hacer? y ¿cómo lo haré?
- **Actitudinales:** se refieren a lo que se aprenderá como persona y su relación con el entorno. Responde a la consigna: ¿qué aprenderé para convivir mejor con los demás?

No se trata de armar o establecer actividades por sí mismas, tampoco se trata de enunciar posibles acciones o enunciados clasificatorios, como suele aparecer en algunos programas, bajo el rubro de: exposiciones, lecturas, realización de ejercicios, discusiones en grupo, respuestas a cuestionarios, etc. Por el contrario, la secuencia de aprendizaje responde fundamentalmente a una serie de principios que se derivan de una estructura didáctica enfocada en actividades de apertura, desarrollo y cierre; con una visión integradora y a partir de situaciones reales, sin dejar de reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y de la variada complejidad de los mismos (D'Hainaut, 1985).

La importancia de construir secuencias didácticas a partir de algún elemento/problema de la realidad, es una cuestión clave que ayudará al docente a crear un interrogante, un enigma (Meirieu, 2002) que dé sentido al acto de aprender. La motivación se sigue considerando como un recurso importante para favorecer o restringir el proceso de aprendizaje (Pintrich y Schunk, 2006).

Educar implica un gran compromiso en la planificación de las tareas a desarrollar en el aula, buscando el modo de ubicar al estudiante en un rol activo. Por esto, es preciso establecer un clima de confianza en su capacidad y de respeto por la producción grupal.

Orientaciones para la Evaluación

La evaluación es un proceso que importa e involucra a docentes y estudiantes, brindando elementos para conocer el estado de situación del proceso de enseñanza y de aprendizaje que realizan juntos; y como tal, representa una oportunidad de diálogo entre ambos. Es una etapa de posicionamiento luego de los encuentros educativos y de los esfuerzos cognitivos, en la que se toma conciencia sobre los logros alcanzados y los errores cometidos. Por esto es también una instancia de aprendizaje. El momento de la devolución de las evaluaciones, se debe prever atención

personalizada a los estudiantes y a los errores cometidos. Los resultados de las evaluaciones y las observaciones de los errores detectados con mayor frecuencia permiten al docente reorientar el proceso de enseñanza y planificar la tarea futura.

La calificación final de una evaluación es el resultado que se aprecia entre los objetivos esperados y los logros alcanzados, pero en ocasiones es difícil para los estudiantes darse cuenta de lo que el profesor considera importante a la hora de evaluar. Es por esto, que resulta relevante que los alumnos entiendan con claridad los objetivos a alcanzar.

El proceso de evaluación debe ser continuo, por lo que se plantean distintas etapas:

- a. Evaluación inicial: conocimiento y experiencias previas de los alumnos, compromiso explícito y toma de posición en relación al estudio, conducta en el aula, conocimientos procedimentales previos.
- b. Evaluación reguladora: durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se obtienen a través de la observación y seguimiento de los alumnos a lo largo de las diferentes clases prácticas, donde se puede evaluar el interés y grado de conocimiento del alumno, su habilidad para organizarse en el trabajo, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de interpretar las consignas planteadas, etc. Tiene como fin saber y conocer los progresos y dificultades a fin de producir las correcciones.
- c. Evaluación parcial: se evaluarán los conocimientos adquiridos del alumno mediante exámenes escritos (en diferentes momentos del ciclo lectivo). Se sugiere en esta instancia plantear consignas variadas (preguntas de múltiple opción, preguntas respuestas cortas, desarrollo de temas, selección y justificación de proposiciones verdaderas o falsas, textos para completar y resolución de problemas) correspondientes a los diferentes contenidos dentro del programa de la asignatura. En casos excepcionales, se podrán realizar pruebas orales.

La evaluación es un proceso formativo al servicio de los aprendizajes (Gil, 1994; Sanmartí, 1994) y debe ser percibida por los estudiantes como una herramienta de acompañamiento real, que genere expectativas positivas, posibilitando detectar carencias y aceptando el/los error/es como momentos necesarios en el proceso de construcción del conocimiento.

Es importante devolver corregidas las actividades evaluativas a los estudiantes en un plazo corto de tiempo, marcar las respuestas correctas, las incorrectas y las no realizadas, así como dedicar un tiempo posterior a las devoluciones para favorecer la autoevaluación de los alumnos.

Esto puede ser rehaciendo las evaluaciones en clase o como trabajo extra áulico, grupales o utilizando sus apuntes como herramienta que facilite su resolución, así también la organización de clases de revisión de temas que presentan reiteradas dificultades.

Módulo N° 1

El método científico

El método científico consiste en una serie de eventos de observación o análisis de resultados previos que conducen a la formulación de una propuesta para explicar un fenómeno determinado: la hipótesis.

El paso siguiente a la formulación de la hipótesis es la experimentación, para verificar o rechazar la hipótesis propuesta.

Si luego de la experimentación la hipótesis se verifica, se convierte así en una teoría o ley. Si por el contrario, la hipótesis se refuta o rechaza se vuelven a formular nuevas hipótesis.

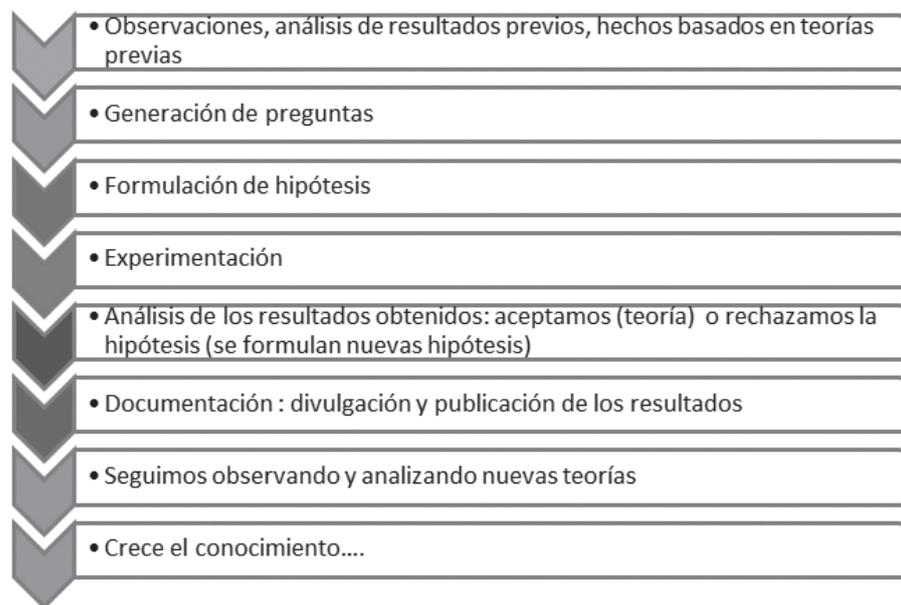


Figura1: Representación esquemática del avance del conocimiento a través del método científico.

Estrategias didácticas para el aprendizaje del método científico en el aula

ACTIVIDAD

Se sugiere la búsqueda de algún "dicho" común o noticia real que pueda trabajarse en el aula como disparador de este tema. Los alumnos constantemente leen o escuchan diferentes relatos en la televisión, revistas o internet y en ocasiones asumen que porque alguien lo escribe y se publicó, debe estar probado o ser cierto. Olvidan que deben ser críticos y que al conocer el método científico son capaces de poner a prueba lo que parece ser resultado de investigaciones que en ocasiones son inexistentes.

¿Cómo se podría demostrar la siguiente hipótesis: "Las mujeres de 40 años poseen una estatura menor que los hombres de la misma edad"?

¿Cuáles son los pasos a seguir para poder demostrarlo?

¿Qué es lo que deben tener en cuenta?

Luego de las conclusiones: ¿surgen otras preguntas? ¿cuáles? ¿cómo se formularía la nueva hipótesis? ¿cuál fue el aporte de dicha investigación?

ACTIVIDAD

Otra propuesta para reforzar el concepto de método científico

Plantear una situación como la que se describe o similar:

Científicos diseñaron un experimento para obtener conocimientos sobre diferentes especies de peces del mismo género que compiten dentro de su hábitat natural. Construyeron estanques idénticos en composición química y características físicas y después colocaron a los siguientes individuos en cada estanque:

Estanques 1, 2, 3: Especie A 300 individuos en cada estanque.

Estanques 4, 5, 6: Especie B 300 individuos en cada estanque.

Estanques 7, 8, 9: Especie C 300 individuos en cada estanque.

Estanques 10, 11, 12: Especie A, B, C 300 individuos de cada especie en cada estanque.

¿Tomaron en cuenta en este diseño experimental todos los factores que podrían afectar al resultado? En caso contrario, ¿cómo lo modificarías?

ACTIVIDAD

Introducción a la biología

Algunos conceptos antes de comenzar

- La biología es la ciencia que estudia a los seres vivos y que describe su composición y las interacciones que cada individuo puede presentar con otros seres vivos y con el medio. Biología: del griego *bios*: vida, y *logía*: estudio o ciencia.
- La química es la ciencia que estudia la materia que existe, le interesa conocer su composición y las posibles transformaciones que experimente. Los temas que trata cada una de estas ciencias parecen diferentes pero para comprenderlos se necesitan mutuamente: la biología incluye en su intimidad conocimientos derivados del estudio de química y viceversa.
- Los árboles filogenéticos permiten establecer las relaciones evolutivas y los ancestros comunes de las especies, actuales y extintas.
- Las especies son las unidades en que categorizamos (clasificamos) a cualquier ser vivo, como la salamandra, el hornero, el carpincho, la hormiga, el guayabo, el humano. La especie es el grupo de organismos que pueden reproducirse y producir descendencia fértil.

Para poder comprender cómo funciona el organismo humano o el de cualquier otro individuo -cómo se desarrolla, reproduce o envejece- es imprescindible conocer en primera instancia cómo están formados.

Se sabe que todos los organismos vivos están formados por al menos una célula. Algunos organismos microscópicos (que no pueden verse a simple vista), como bacterias y protozoos, son células únicas, mientras que los animales y plantas están formados por millones de células organizadas en tejidos, órganos y sistemas.

Actualmente se han descrito más de 1 millón 729 mil organismos pluricelulares, (IUCN, 2103), ¡¡¡sin considerar aquellos unicelulares!!!! Por lo tanto, es extremadamente grande la diversidad de organismos vivos que existe en nuestro planeta. A pesar de ello, todos comparten una serie de características: organización, metabolismo, crecimiento, desarrollo, homeostasis, irritabilidad, reproducción, adaptación y evolución, que los distinguen de los objetos inanimados.

Por su parte, los virus realizan muchas de las funciones propias de la célula pero carecen de vida independiente: capacidad de crecimiento y reproducción, por lo tanto, no se consideran seres vivos.

Debido a la gran diversidad de formas de vida sobre la Tierra, surge la necesidad de definir las y clasificarlas. La primera idea de organización fue realizada por Aristóteles (384 a. C.), quien introduce por primera vez el concepto de "Reinos": animal, vegetal y mineral.

Muchísimos años después, el naturalista sueco Carl von Linné sienta las bases de la clasificación moderna de los seres vivos, quien la denominó Sistema Naturae (Sistema de la Naturaleza, 1758). El nivel más alto de esta clasificación linneana eran los reinos mineral, vegetal y animal. Si no consideramos a los minerales (por no ser seres vivos), tenemos entonces dos reinos: vegetales y animales. A estos los subdividió en "clases" y a su vez en "órdenes". A los órdenes los subdividió en "géneros" y a ellos en "especies".

A partir del siglo XVIII y hasta la actualidad, muchos de los avances metodológicos llevaron a nuevas evidencias que permitieron modificar la clasificación de las especies. Es así como:

Ernst Haeckel (siglo XIX) fue el primero que intentó establecer una hipótesis filogenética (proviene de *filon* = raza y *genia* = generación) de la diversidad biológica y dividió a los seres vivos en tres reinos: Animal, Vegetal y Protista (este último incluía a los organismos unicelulares).

Edouard Chatton (1925) advirtió que existían protistas con y sin núcleo y propuso diferenciarlos del resto de los seres vivos. De este modo, creó los términos eucariota, agrupando a todos los organismos nucleados (*eu*=verdadero; *cario*=núcleo), incluyendo animales y plantas, y procariota, para las bacterias y cianofíceas.

Herbert Copeland (1938) propuso un nuevo reino para incluir a los procariotas, al que denominó Monera o Bacteria.

Robert Whittaker (1959) propuso separar a los hongos de los vegetales pero incluyéndolos en un nuevo reino: Fungi.

Quedaron entonces establecidos cinco reinos:

Monera (incluye bacterias y algas procarióticas)

Protista (protozoos, algas y ciertos hongos inferiores)

Plantae (vegetales)

Fungi (hongos)

Animalia o Metazoa (animales o metazoos) (Curtis, 1993).

Luego se propone separar el reino Monera en Archeobacterias y Eubacterias. Resulta entonces en un sistema de clasificación en 6 reinos.

No obstante a las propuestas existentes, surge un sistema de clasificación que considera la historia evolutiva (filogenia) de los grupos de organismos emparentados (taxones). Con el advenimiento de la proteómica y genómica se construyeron nuevos árboles filogenéticos. Es así como la comunidad científica clasifica a los seres vivos en tres Dominios (Brown *et al*, 2001):

Bacteria

Archaea

Eucarya

Todas las clasificaciones existentes de los seres vivos fueron, son y serán cuestionadas a lo largo de la historia. Los avances en los métodos empleados para su construcción llevan a plantear nuevas hipótesis que intentan clasificar la diversidad de la vida sobre la tierra.

Clasifique a los siguientes seres vivos según su taxonomía.

- El carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) es el roedor más grande del mundo, autóctono de la Argentina y otros países de Sudamérica. Vive en grupos formados por un macho dominante, varias hembras jóvenes y uno o más machos subordinados. Se encuentra ampliamente distribuido en las zonas de llanos y humedales, habitando desde Panamá hasta el sur de la provincia de Buenos Aires.
- El naranjo o naranjo dulce (*Citrus × sinensis*) es un árbol frutal de porte mediano, perenne, de copa grande, redonda o piramidal, con hojas ovales y ramas en ocasiones con grandes espinas (más de 10 cm). Sus flores blancas, llamadas azahar, nacen aisladas o en racimos y son sumamente fragantes. Su fruto es la naranja dulce.
- El parásito que causa la enfermedad de Chagas, también conocida como tripanosomiasis americana, es el *Trypanosoma cruzi*. Es un protozooario formado por una única célula con un cuerpo alargado y está provisto de un único flagelo y una única mitocondria.

Exploración de los conocimientos previos de los alumnos

Célula

El diagnóstico de los conocimientos e ideas previas de los alumnos sobre la "célula" se puede realizar a partir de una situación problemática, por ejemplo, un relato por parte del profesor.

A continuación, se muestra la secuencia de acciones llevadas a cabo para diagnosticar conocimientos previos.

Situación problemática: "Un alumno ha sufrido un accidente por quemaduras y debe someterse a un trasplante de piel, su hermano quiere ser donante; sin embargo, le responden que, después de estudiar sus células, estas no resultan compatibles".

Es de esperar algunos de los siguientes interrogantes por parte de los alumnos: ¿No todas las células son iguales? ¿por qué no puedo ver las células a simple vista? ¿por qué si son hermanos, no puede darle sus células? ¿cómo funciona la célula en ser un ser vivo? ¿cómo se reproduce una célula? ¿cómo se alimentan? ¿de dónde obtiene la energía?

Búsqueda de respuesta a las preguntas mediante trabajo colaborativo en grupo.

ACTIVIDAD

La célula....un poco de su historia

Se sugiere la búsqueda de material relacionado a célula y así poder armar una cronología del descubrimiento de su estructura y sus funciones. De ser posible, describir la tecnología utilizada para tal fin.

Esta actividad tiene como objetivo conocer, interpretar y relacionar los eventos más importantes de la historia, relacionados con el descubrimiento de la célula, no solo desde el punto de vista de su estructura sino también de sus funciones. A modo de ejemplo se mencionan los eventos más importantes.

1665: Robert Hooke: quien introduce por primera vez el término: "célula" (del latín cellulae)

Década de 1670: Anton van Leewenhoek observa por primera vez el núcleo en las células. Resulta interesante en esta actividad dar ejemplos de

ACTIVIDAD

células. Dar a conocer que los elementos formes no presentan núcleos, ejemplo: glóbulo rojo de mamíferos.

1745: John Needham observó por primera vez organismos unicelulares.

Década de 1830: Theodor Schwann & Matthias Schleiden postulan que los seres vivos están formados por unidades estructurales, las cuales son la base fundamental del proceso vital: la célula.

1831: Robert Brown le dio nombre al núcleo celular.

1850: Rudolf Virchow postuló que todas las células provienen de otras células.

1857: Rudolph van Kölliker identificó las mitocondrias.

1865: Gregor Mendel describe las leyes de la herencia.

1871: Johan Friedrich aisló por primera vez moléculas ricas en fosfatos a las que denominó nucleínas.

1953 : James Dewey Watson & Francis Crick descubren la estructura doble hélice o "escalera en espiral" del ácido desoxirribonucleico que conocemos en la actualidad.

El concepto de Célula

Claramente tiene justificada su presencia en la enseñanza de la Biología en cualquier nivel educativo en virtud de su carácter anatómico y funcional para la comprensión de los seres vivos (Rodríguez, 2001).

Es importante crear actividades en donde los alumnos puedan deshacerse del concepto de "células como piezas o ladrillos de un edificio" ya que condiciona la comprensión de su interacción con el medio, así como las transformaciones energéticas que en ella suceden (Concepto obtenido de Herrera San Martín y Sanchez Soto, 2009).

Para el análisis de los contenidos del concepto Célula y su funcionamiento se sugiere consultar diferentes textos de Biología, el resultado de este análisis debe quedar representado en las siguientes tablas, haciendo una cruz según corresponda: SI = presencia del rasgo; NO = ausencia del rasgo.

Concepto y propiedades	Texto 1	Texto 2	Texto 3
Es la unidad básica de la vida.			
Es la unidad de origen, funcional y estructural de los seres vivos.			
Presenta definiciones de organelas celulares y su función.			
Define: fotosíntesis, nutrición, intercambio con el medio que la rodea.			
Explica las propiedades de las biomoléculas celulares, relacionando biología y química.			

Lenguaje y representaciones	Texto 1	Texto 2	Texto 3
Dibujo o esquema de célula animal y vegetal con sus organelas.			
Dibujo o esquema de organela celular.			
Representaciones o fotografías de componentes celulares.			
Dibujos o esquemas que expliquen: intercambio de sustancias, nutrición, fotosíntesis, reproducción.			
Tablas para establecer comparaciones.			

Puesta en común de los resultados.

Módulo N° 3

La química de la vida

En este módulo se propone una articulación transversal de los contenidos con asignaturas como física y química. Serán objeto de estudio los componentes químicos de las células, inorgánicos (agua, sales minerales) y orgánicos (moléculas orgánicas). Se trabajará con ejemplos y su localización celular y su función. Además, se realizará una introducción a la química de las macromoléculas: identificación de grupos funcionales y nomenclatura.

Bioelementos

Dos conceptos antes de comenzar:

- **Elemento:** por definición se trata de sustancias que no pueden ser descompuestas (por métodos químicos convencionales) en otras sustancias.
- **Átomo:** unidad fundamental de la materia. Los átomos forman las moléculas.

En esta instancia se propone articular con los conocimientos adquiridos en química, de manera de dejar en claro que:

- Los elementos presentes en la materia viva son más de 70 y 4 de ellos son los más abundantes: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (CHON). Estos últimos, junto al azufre (S) y fósforo (P), forman la mayoría de las moléculas presentes en los seres vivos (orgánicas e inorgánicas).
- Los bioelementos pueden clasificarse en primarios y secundarios, según el porcentaje en el que se encuentran en los seres vivos.
- El átomo de carbono forma largas cadenas carbono-carbono y también puede formar estructuras cíclicas. Esta unión se da mediante enlaces covalentes simples o dobles. Las estructuras formadas son lo suficientemente estables, permitiendo además la incorporación de diferentes grupos funcionales, los cuales están formados principalmente por bioelementos primarios.

Si bien en la tabla periódica se describen actualmente 118 elementos químicos, no todos ellos forman parte de los seres vivos.

De manera articulada con la asignatura química, seleccione aquellos elementos que forman las moléculas de la vida.

¿Cuáles de ellos se encuentra en mayor proporción?

¿Cómo se los clasifica?

¿Qué relación existe entre ellos?

ACTIVIDAD

El rol clave del carbono

Se propone como disparador de esta actividad la lectura del texto: ¿Por qué no es probable una vida basada en el silicio? de Pedro Merino de la Universidad de Zaragoza. Se trata de un texto fluido y sencillo, en el cual se describe un concepto químico-biológico importante: "*...el carbono se encuentra presente en todas las formas de vida de la Tierra...*". Esto asienta las bases que el átomo de carbono es un elemento clave en la formación de las macromoléculas que forman a los seres vivos.

A partir de la lectura del mismo se pueden plantear las siguientes consignas:

¿A qué se denomina química orgánica? Entonces.... ¿cómo definirías química inorgánica?

¿Qué diferencia existe entre el dióxido de silicio (SiO_2) y el dióxido de carbono (CO_2), compuesto principal de la respiración celular?

Mencionar el ejemplo de molécula más sencilla que puede formar el C.

En el texto se menciona "*...El carbono también puede formar estructuras cíclicas...*" ¿Qué se entiende por estructura cíclica?

¿Cómo definirías a los hidrocarburos? Mencionar ejemplos. ¿forman parte de los seres vivos?

¿Cuáles son los átomos con los que reacciona el carbono para formar las moléculas orgánicas? Mencionar ejemplos que se citan en el texto.

ACTIVIDAD

El agua: H₂O

El agua es una sustancia esencial para la supervivencia de todas las formas de vida conocidas sobre la tierra. Su molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O) y en nuestro planeta se encuentra principalmente en estado líquido; es así como el agua líquida cubre alrededor del 70% del planeta Tierra. A pesar de ello, esta molécula puede hallarse en estado sólido y en forma de vapor.

Indicar bajo qué estructuras se encuentra el agua en forma líquida, sólida o de vapor en la naturaleza. Esta actividad puede llevarse a cabo con ilustraciones, definiciones e incluso se podría ubicar los lugares en un mapa geográfico.

Agua potable, agua mineral... ¡¡¡cuántos tipos de agua diferentes!!!

El agua es un compuesto esencial para mantener nuestras vidas. No obstante, es muy raro o casi imposible encontrar agua (H₂O) en forma "pura". Debido a sus propiedades físico-químicas esta molécula tiene la capacidad de disolver una gran cantidad de sustancias minerales y gases, también pueden encontrarse, suspendida en ella, una variedad de microorganismos.

Dependiendo de las sustancias disueltas encontramos diferentes clasificaciones de agua. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su última revisión de la "Guía para la calidad del agua potable" describe los requisitos necesarios para garantizar la inocuidad del agua.

En base a lo anterior surge la necesidad de definir "agua potable", conocer su composición, obtención e incluso su utilización y sus cuidados.

Un hecho interesante radica en que los alumnos tomen conciencia de los recursos que posee el planeta para la "producción" de agua potable (no todas las reservas de agua en el planeta pueden ser utilizadas para la obtención de este tipo de agua). Además, conocer su composición y valores de referencia de los mismos, así como los peligros microbianos y químicos, ayudará a valorar su inocuidad.

Se propone que los alumnos comparen los diferentes tipos de agua y su utilización. Para ello, es necesario introducir el concepto de propiedades químicas (pH y concentración de sales) y propiedades físicas (olor, color y sabor).

A partir de una búsqueda bibliográfica se intentará completar el siguiente cuadro. Se puede dividir la clase en grupos y que cada uno de ellos se responsabilice por un tipo de agua.

	Lugares en la naturaleza en el que se encuentra	Tipos de sales que posee (en caso que se conozca, introducir concentración)	Utilización
Agua potable			
Agua mineral			
Agua salada			
Agua dulce			
Agua dura			
Agua blanda			
Agua residual			

El agua en los seres vivos

Debemos tener en claro que esta molécula inorgánica es esencial para todos los seres vivos, desde los individuos unicelulares hasta los seres humanos. Así es como en el humano el porcentaje promedio (expresado como porcentaje del peso corporal total) es del 70%, en especies como la medusa del 90%, en semillas de cereales el 20%, en la lombriz del 80%, etc. Pero... ¿por qué es tan importante para los seres vivos esta molécula?

Será necesario en esta instancia introducir el concepto de los compartimentos en los cuales encontramos "agua" en los individuos (al menos para vertebrados superiores). Considerar los más importantes, a saber:

- Agua intracelular: es aquella que se encuentra en el interior de la célula, tanto en el citosol como en el resto de las estructuras celulares (ver más adelante estructuras celulares).
- Agua extracelular: constituye un 30% del contenido total de agua en el organismo y se puede clasificar en:
 - Agua plasmática, en la que se incluye el agua del plasma y de la linfa.

- Agua intersticial: que comprende el agua presente en el líquido intersticial, en el líquido cefalorraquídeo, en el humor ocular, etc.

Se propone una actividad "reversa", se dan consignas y los alumnos deben interpretarlas y explicarlas, tratando de relacionar las mismas con los conocimientos previos y aquellos que se están abordando en la misma u otra asignatura.

Es bien conocido el hecho de que los seres humanos deben ingerir entre 2 a 4 litros de agua por día. Esta cantidad puede variar en función de la temperatura ambiente, actividad física y otras cuestiones inherentes a cada individuo en particular. La ingesta de agua depende además del estado de salud del individuo. Surge de este modo la necesidad de responder ¿por qué es tan importante esta molécula para los seres vivos? Para estos ítems, pensar siempre al agua en su estado líquido.

- Uno de los puntos más relevantes es el hecho de que la molécula de agua es considerada un disolvente (o solvente) versátil.

¿Qué significa que sea disolvente (o solvente)?

El hecho que se diga versátil ¿significa que podrá disolver a cualquier molécula? ¿qué característica deben presentar las moléculas para ser solubles en ella? ¿qué sucede con las moléculas que presentan regiones polares y no polares (moléculas anfipáticas)?

¿El agua puede disolver gases? ¿cuáles?

- Esta molécula permite el transporte de sustancias a las células.

¿Qué tipo de sustancias transporta? Ejemplificar.

¿Qué compartimentos del organismo están involucrados en el transporte de sustancias?

¿Las sustancias sólo se transportan hacia la célula?

¿Existe el camino inverso, es decir de las células al líquido extracelular, por ejemplo?

- El agua en el organismo es considerado un amortiguador térmico (frente a variaciones externas de temperatura).

¿Qué significa que sea amortiguador?

¿Qué sucede con la temperatura corporal cuando la temperatura ambiente se modifica?

¿Cuál es la temperatura promedio que debe mantener un humano?

- El agua posee una elevada conductividad térmica.

¿Cuál es la importancia de este hecho?

¿Cree que esta elevada conductividad térmica contribuya a la termorregulación? ¿Por qué?

- El agua posee una considerable capacidad de conductividad eléctrica.

¿Qué pasa si impacta una descarga eléctrica (un rayo por ejemplo) sobre la superficie del agua (en una piscina, por ejemplo)?

¿Por qué se recomienda no tocar artefactos eléctricos con el cuerpo húmedo?

Moléculas orgánicas

Algunas definiciones antes de comenzar...

- **Grupo funcional:** conjunto ordenado de átomos que le otorgan propiedades químicas y físicas particulares a la molécula que lo posee.
- **Fórmula química molecular:** indica el tipo de átomos presentes en una molécula y el número de átomos de cada uno de ellos.
- **Fórmula química desarrollada:** se muestran los átomos que forman la molécula y los enlaces entre ellos (sólo es válida para compuestos con enlaces covalentes).
- **Polímero:** se trata de macromoléculas formadas por la unión (covalente) de unidades simples, generalmente con estructuras semejantes, los monómeros.
- **Hidrólisis:** consiste en la ruptura de un enlace covalente de una molécula, formando dos subunidades individuales, mediante la incorporación de una molécula de agua. El término hidrólisis hace referencia a "degradar con agua".
- **Disolución:** mezcla homogénea, solución (gaseosa, líquida ó sólida) formada por dos o más sustancias cuyas proporciones son variables. Se observa de iguales características en todas sus dimensiones (homogénea, una sola faz). El de mayor proporción se denomina disolvente y el de menor proporción se denomina soluto.

Las moléculas que forman los seres vivos pueden ser orgánicas (que contienen carbono) o inorgánicas, como el H_2O o el O_2 . Como se mencionó anteriormente, el agua constituye entre el 50 a 95% de cualquier ser vivo. Cabe preguntarnos ahora en qué consiste el resto de los componentes de un ser vivo, de qué tipo de moléculas se trata. La respuesta correcta a nuestra pregunta son las moléculas orgánicas.

La diversidad de estas moléculas es casi infinita, pero todas ellas comparten el hecho de estar formadas por unos pocos elementos químicos (CHNOPS). De modo similar, relativamente pocos tipos de moléculas desempeñan los principales papeles en los sistemas vivos. Abordaremos los aspectos químicos más importantes de estas moléculas, teniendo en cuenta su localización celular y su función, así como su valor nutricional.

Hidratos de carbono (HC) o carbohidratos o glúcidos

Los HC son moléculas compuestas por C, H y O en proporción aproximada 1:2:1 y se las clasifica según su complejidad en estructuras monoméricas y poliméricas. A la primera de ellas se las denomina monosacáridos (ej. glucosa, fructosa, ribosa), las cuales a su vez se las subclasifica según su estructura química (cantidad de átomos de carbono y grupos funcionales presentes en el monómero). Las estructuras poliméricas (ej. almidón, celulosa, quitina) pueden a su vez clasificarse según la cantidad y calidad de sus monómeros.

Un poco de química para comprender la biología

Antes de comenzar a evaluar las funciones de estas importantes moléculas para la vida, resulta necesario conocer su estructura básica. En esta instancia resulta clave identificar los diferentes grupos funcionales y su orientación espacial, permitiendo comprender algunas de las propiedades físico-químicas de la molécula.

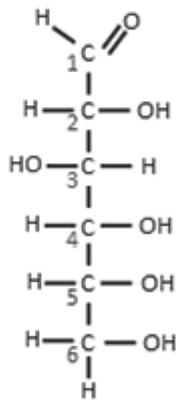
La glucosa es la molécula más común de los monosacáridos presentes en los seres vivos. Constituye la subunidad de la cual se forman la mayoría de los polisacáridos. La glucosa está formada por 6 carbonos y su fórmula química molecular es $C_6H_{12}O_6$. Si uno evalúa la fórmula molecular de la galactosa encuentra similitud con la de glucosa. Para comprender su diferencia resulta clave estudiar su fórmula química desarrollada.

Dadas las siguientes fórmulas químicas desarrolladas:

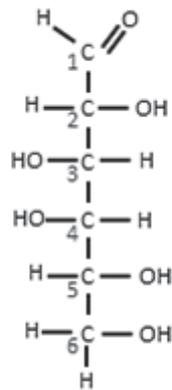
Señalar y mencionar los grupos químicos funcionales de las mismas.

Ambas moléculas son solubles en agua. ¿Cuáles son las características químicas que le permiten dicha solubilidad en agua? ¿Cuál es la diferencia estructural que encuentra entre las moléculas de glucosa y galactosa?

Investigar además otras diferencias entre ambas: propiedades físicas, perspectiva sensorial, fuente alimenticia.



Molécula de glucosa



Molécula de galactosa

ACTIVIDAD

Más sobre la molécula de glucosa....

La molécula de glucosa, al disolverse en agua, por ejemplo en el citoplasma celular o en el plasma sanguíneo, adquiere una estructura cerrada, cíclica o de anillo.

Para el alumno: ¿Cuál es la forma estructural bajo la cual se encuentra la molécula de glucosa en soluciones acuosas? Realizar una representación de la misma.

ACTIVIDAD

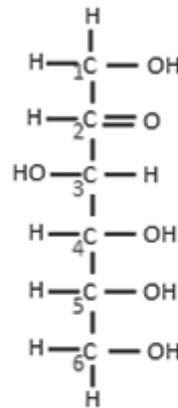
Importancia y utilidad de la molécula de glucosa

Las células del dominio Eucaria utilizan glucosa como combustible, es decir que a partir de esta molécula pueden obtener energía en forma de adenosina trifosfato (ATP), como se verá más adelante. La disponibilidad de glucosa dependerá de diferente fuente según el organismo sea unicelular o pluricelular, y según sea heterótrofo o autótrofo.

Describir la forma de obtención de la glucosa para organismos autótrofos (producen sus propias moléculas orgánicas como fuente de energía) y heterótrofos (requieren de glucosa preformada).

¡Seguimos con monosacáridos!

Otro de los monosacáridos con relevancia para muchos de los seres vivos es la fructosa. Al igual que la glucosa también está formada por 6 átomos de carbono (por lo tanto también es una hexosa) y su fórmula química molecular es $C_6H_{12}O_6$, aunque se trata de un compuesto diferente. Como veremos más adelante forma parte de disacáridos de consumo humano.



Molécula de fructosa

A partir del análisis de la molécula de fructosa encontrar las diferencias estructurales con la de glucosa. ¿Será esta molécula soluble en agua también? ¿por qué?

¿En qué alimentos de consumo humano encontramos esta molécula?

No olvidar la ribosa, molécula que forma parte de la "moneda energética" de los seres vivos.

Este monosacárido está formado por 5 átomos de carbono y su fórmula química molecular es $C_5H_{10}O_5$. Como veremos más adelante forma parte de la estructura de los ácidos nucleicos.

Los monosacáridos forman disacáridos

Los disacáridos son compuestos formados por la unión de dos monosacáridos: así la sacarosa está formada por una molécula de glucosa y otra de fructosa; la lactosa está formada por la unión de una molécula de glucosa y otra de galactosa.

Los disacáridos son compuestos de relevancia nutricional, sobre todo para los humanos. Las moléculas de sacarosa y lactosa, son ejemplo de ello. Pero... ¿cuáles son los seres vivos que producen sacarosa? ¿Y lactosa?

¿Cuáles son los alimentos de consumo humano que lo poseen?

Los monosacáridos forman polisacáridos. Función en los seres vivos.

Los monosacáridos, en especial la glucosa, forman largas cadenas con cientos de ellos, conocidos como polisacáridos. Algunos de ellos poseen importancia estructural (como por ejemplo la celulosa y la quitina) mientras que otros energéticas (almidón y glucógeno). Todos estos polisacáridos son homopolisacáridos.

Dada la diversidad de hidratos de carbono y su importancia, se propone completar la siguiente ficha de información para cada uno de los polisacáridos relevantes: almidón, glucógeno, quitina, almidón.

Se ejemplifica para celulosa:

Ficha de información relevante
Polisacárido: CELULOSA
Monómero constituyente: glucosa
Organismos en la cual se encuentra: vegetales
Función principal: estructural. Permite soportar cambios de presión osmótica entre los espacios intra y extracelulares.
Ubicación celular: pared celular
Forma parte de la alimentación humana: si, bajo la forma de fibras.

Luego de finalizar esta actividad no dejes de preguntarte: ¿Cuál es la diferencia entre estos polímeros si todos están formados por moléculas de glucosa?

Los hidratos de carbono en la alimentación humana

Este grupo de biomoléculas está ampliamente distribuido en los alimentos y constituye más del 50% de la composición nutricional recomendada por día (dato obtenido a partir de información oficial de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura disponible en su sitio web: <http://www.fao.org/>)

Sugerir a los alumnos que realicen una revisión de alimentos disponibles en sus hogares, anotando la proporción de carbohidratos que ofrecen. Luego poner en común los datos y elaborar una lista ordenada de productos desde los que poseen mayor porcentaje de carbohidratos a los que poseen menor proporción.

¿Se describe en dichos alimentos el tipo de carbohidrato que poseen?

Para tener en cuenta en esta actividad: a) el término "azúcar", encontrado en estas etiquetas, es generalmente utilizado para describir a la sacarosa; b) considerar que la información nutricional se puede expresar por porción o en referencia a una cantidad determinada de producto.

Lípidos

También conocidos como "grasas", los lípidos se definen como moléculas orgánicas, insolubles en agua o hidrofóbicas. Constituyen un grupo heterogéneo de moléculas con variadas estructuras químicas, lo cual está asociado a la gran diversidad de funciones que cumplen. Entre ellos incluimos a los aceites, las ceras y el colesterol. Desde el punto de vista nutricional, estas moléculas tienen "mala prensa" pero buen sabor y son necesarias para un buen funcionamiento celular considerando sus roles para fines estructurales (membranas, reserva energética) y funcionales (hormonas, moléculas inflamatorias, etc.)

El exceso de calorías ingeridas en la dieta diaria genera un estímulo al metabolismo de reserva de energía, que se pone de manifiesto en el aumento de masa del tejido adiposo. El transporte de los lípidos, que por definición son hidrofóbicos, ocurre gracias a su unión a proteínas de transporte hidrosolubles y a su agrupación en macromoléculas complejas denominadas lipoproteínas, que en algunos casos pueden depositarse en endotelios capilares (el tejido de recubrimiento de arteriolas y capilares sanguíneos) y formar placas ateromatosas, responsables de afecciones circulatorias.

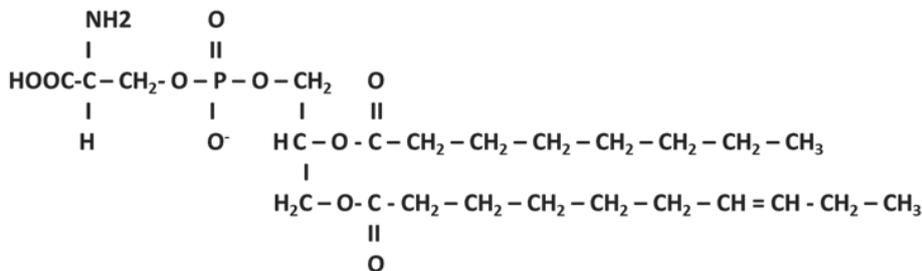
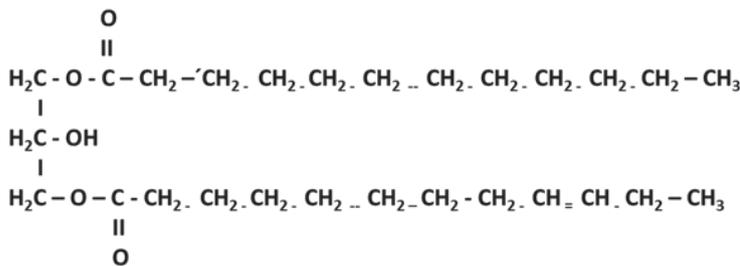
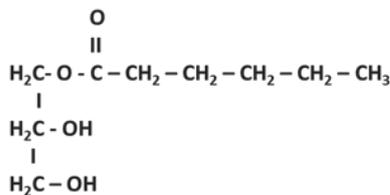
1) A partir de la bibliografía disponible realizar un esquema de clasificación de los lípidos. Buscar imágenes de alimentos representativos de las diferentes clases de lípidos. En caso de alimentos elaborados, intervenir en las imágenes marcando las partes de los alimentos que presentan grasas.

2) Plantear justificaciones acerca de la "mala prensa" de los lípidos. Indicar los componentes y distribución generales de una lipoproteína.

Las moléculas lipídicas mayoritariamente presentes en las estructuras abajo detalladas son los ácidos grasos. El nombre "ácido graso" refiere al grupo de biomoléculas al que pertenecen y se clasifican como lípidos asociados justamente porque puede unirse con otras moléculas y formar otro grupo de lípidos.

3) En los siguientes esquemas identificar los ácidos grasos, especificando si los observan de cadenas cortas o largas, saturados o insaturados.

4) Revisando la clasificación de los lípidos (según actividades anteriores) mencionar a qué grupo corresponde cada estructura.



Proteínas

Esta palabra está asociada en las propagandas televisivas a la capacidad del cuerpo para realizar trabajo -esto es energía- y justamente es lo que las proteínas no proveen, o al menos no es lo que deberían hacer en condiciones de buen estado nutricional. Concretamente, este grupo de moléculas es irremplazable dado que su presencia es necesaria como componente estructural y funcional de células: microfilamentos, túbulos, receptores, canales, hormonas, enzimas, moléculas de transporte, son algunos de los ejemplos de las funciones que ellas cumplen.

Se describe en el texto "Química Biológica" de los Dres. Antonio y Gustavo Blanco que prácticamente todos los procesos biológicos dependen de la presencia y/o actividad de este tipo de sustancias: como ejemplo, los anticuerpos o inmunoglobulinas, las enzimas, los receptores celulares para hormonas y algunas hormonas.

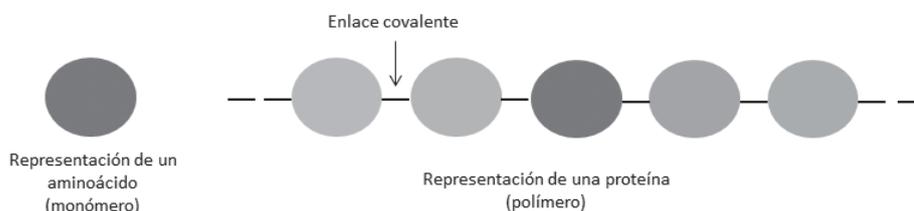
Sugerir un trabajo de observación. Ejemplo: durante 48 horas que los alumnos registren los productos que se promocionan en diferentes medios de comunicación y en cuyas publicidades mencionen a las proteínas.

Con dicha información analizar si lo que se sugiere como efecto de uso de dicho producto corresponde con las funciones que conocemos para las proteínas.

Las proteínas están formadas por largas cadenas de aminoácidos.

Los aminoácidos son las unidades estructurales de las proteínas. Existen veinte aminoácidos diferentes, los cuales comparten características funcionales y estructurales. Ellos se unen mediante enlace covalente (denominada unión peptídica) formando largas cadenas con combinaciones específicas que llevan a producir proteínas diferentes.

ACTIVIDAD



Si bien se pueden utilizar varias clasificaciones para ordenar el estudio de los aminoácidos, la distinción en aminoácidos esenciales y no esenciales es importante desde el punto de vista nutricional.

¿Qué significa que un aminoácido sea esencial? Investigar alimentos de origen animal y vegetal que nos aporten aminoácidos esenciales.

Ácidos nucleicos y moléculas relacionadas

Los nucleótidos son moléculas con variadas funciones en el funcionamiento celular: actúan como transportadores de energía (ATP), traductores de señales intracelulares, participan en reacciones de óxido reducción y son los constituyentes de los ácidos nucleicos: ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN).

Ácidos nucleicos: un tema en constante evolución

Para empezar a abordar el desarrollo de los conceptos relacionados con estas macromoléculas, los docentes se pueden basar en la proyección de alguna película (ejemplo: "Gattaca", una interesante película de Andrew Niccol) o en la visualización de algunas páginas web, también compartir enciclopedias, libros o revistas de actualidad como fuentes de información y de despertar de interés. Por ejemplo: El Proyecto Genoma Humano. Clonación: la oveja Dolly. Vacuna a ADN. Los alimentos transgénicos. Organismos modificados genéticamente (OMG). Células madres.

"La historia del ADN": a partir de la búsqueda de videos de libre acceso en la web, realizar un resumen, en forma de línea cronológica, de las experiencias que llevaron a cabo los distintos científicos para demostrar que tanto el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN) contienen información genética. No olvide remarcar la importancia de las biografías de Friedrich Meischer, quien aisla por primera vez una sustancia denominada nucleína a partir de leucocitos, de Rosalind Franklin (una de las investigadoras más olvidadas de la historia) y de Watson & Crick.

Nucleósidos y nucleótidos: composición química y estructura

En esta instancia se trata de dejar en claro que los nucleótidos están formados por tres componentes: un base nitrogenada, una pentosa (hidrato de carbono formado por 5 átomos de carbono) y al menos un grupo fosfato.

Para comprender las diferencias estructurales de los diferentes nucleósidos y nucleótidos, se propone la confección de las dos tablas que a continuación se muestran. Se podrá utilizar cualquier texto de biología disponible en la institución para su interpretación.

Para abordar el tema "nucleósidos" se propone completar la siguiente tabla (se mencionan ejemplos).

Base nitrogenada \ Azúcar	Citosina	Guanina	Uracilo	Adenina	Timina
Desoxirribosa		Desoxiguanosina			
Ribosa				Adenosina	

Si a cada uno de los nucleósidos anteriores se uniera, al menos, un grupo fosfato en forma covalente (enlace fosfoéster) al carbono número 5 del azúcar, se transformaría en nucleótido.

Para abordar el tema "nucleótidos" se propone completar la siguiente tabla (se mencionan ejemplos).

Base nitrogenada \ Azúcar + fosfato	Citosina	Guanina	Uracilo	Adenina	Timina
Desoxirribosa (abreviatura)				Desoxiadenilato (dADP)	
Ribosa (abreviatura)				Adenilato (ADP)	

Ejemplos de estos nucleótidos son los constituyentes de los ácidos nucleicos: ADN y ARN. Para ambas moléculas completar la siguiente tabla:

	ADN	ARN
Nucleótidos constituyentes		
Forma tridimensional		
Ubicación celular		
Función		

Nucleótidos: otras funciones

Todas las actividades biosintéticas de las células, gran parte de sus procesos de transporte y una diversidad de otras actividades requieren energía. Una gran proporción de esta energía es suministrada por la molécula de trifosfato de adenosina o ATP.

Se realizan preguntas sencillas para abordar este tema ("moneda energética": ATP). No se trata de un cuestionario, sino de preguntas claves para generar el conocimiento.

- ¿Cuál es la diferencia con el ADP?
- ¿Qué otro/s nucleótido/s posee/n enlaces de alta energía?
- ¿Qué organela está involucrada en la producción de energía?
- En base al análisis del enunciado responda: ¿qué tejidos producen ATP?
- A su criterio: ¿qué otras actividades celulares dependen de ATP?

ACTIVIDAD

Integración química-biología

Reacción de condensación

Cuando los monómeros de los hidratos de carbono (los monosacáridos) y de las proteínas (los aminoácidos) se unen para dar origen a compuestos de estructura más compleja, lo hacen a través de reacciones de condensación. Esta reacción involucra la eliminación de una molécula de agua, proceso conocido como deshidratación.

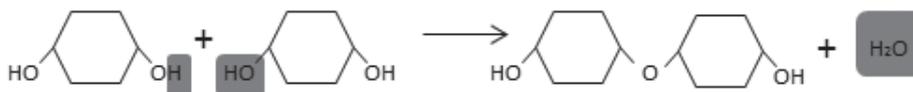


Figura 2: Representación de la asociación de dos monosacáridos

Realizar un diagrama similar que represente la unión de dos aminoácidos.

ACTIVIDAD

Biomoléculas

Esta actividad tiene como objetivo integrar conocimientos de química y biología.

Para distinguir las características estructurales de cada una de las moléculas: carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y molécula de agua, se propone organizar los conceptos mediante la confección de una tabla en la cual se consideren los siguientes puntos:

- Componentes elementales (átomos que los forman).
- Componentes moleculares (cuando estuvieran formados por moléculas, en este caso unidas por enlace).
- Enlaces químicos presentes.
- Complejidad (en base a lo descrito en componentes indicar si se consideran moléculas sencillas, compuestas o complejas, macromoléculas).
- Ejemplos.

Esquema propuesto para completar

Molécula /Característica	Agua	Carbohidratos	Lípidos	Proteínas	Acidos Nucleicos
Componentes elementales	H , O				
Componentes moleculares			Ac.grasos Glicerol isopreno		
Enlaces químicos				Covalentes Peptídicos	
Complejidad			Moléculas complejas		
Ejemplos		Glucosa			

Un hecho importante para las actividades relacionadas a macromoléculas de esta sección es el planteo de preguntas sencillas, tales como:

¿Qué es?

¿Qué función cumple dicha molécula?

¿Dónde la encontramos en la célula?

Si logramos responder estas consignas tan sencillas, estaremos en condiciones de poder comprender los módulos siguientes.

Organización y funcionamiento celular

Niveles de organización celular

El estudio de la función celular implica una comprensión de los diferentes niveles de su organización estructural.

Nivel 1 o molecular: visto en los módulos anteriores, comprende a los monómeros o moléculas sencillas como la base de la "construcción" de una célula.

Nivel 2 o macromolecular: comprende a los polímeros y macromoleculares. Estos se forman a partir de los componentes del primer nivel unidos por enlaces covalentes.

Nivel 3 o complejos macromoleculares: se trata de estructuras formadas por la unión de diferentes macromoléculas dando lugar a estructuras de tamaño mayor, los complejos supramoleculares.

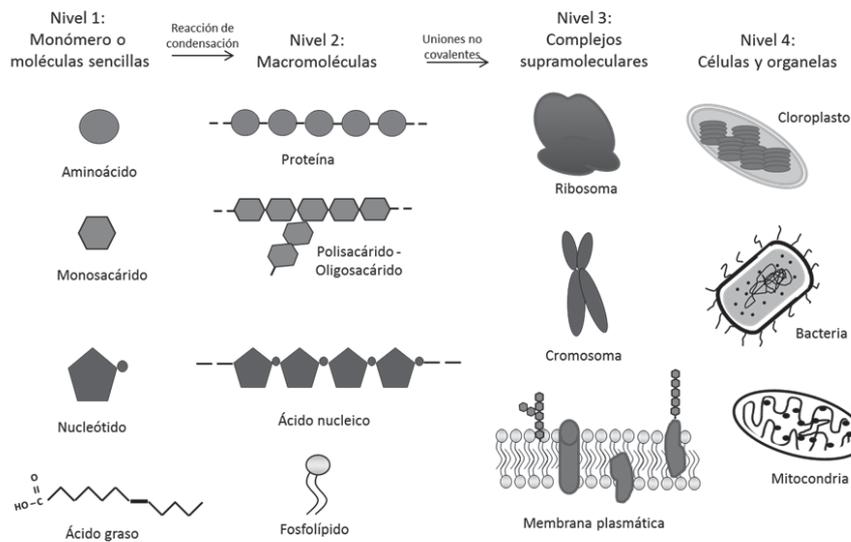
Nivel 4: comprende un nivel de complejidad mayor, se trata de compartimentos celulares delimitados por membrana bilipídica, con una función específica.

ACTIVIDAD

A partir de una lluvia de ideas formulada por los alumnos y de utilización de la web, el docente puede introducir los conceptos de "Niveles de Organización Celular". Con esta actividad se intentará dejar en claro la "complejidad" molecular de los organismos: no sólo hacer hincapié en los diferentes niveles de organización, sino también en la importancia relativa de cada uno de ellos y sus interacciones.

Para el alumno: A partir de imágenes disponibles (de libre acceso) en la web construir un diagrama donde se representen los diferentes niveles de organización celular. Marcar la relevancia de estudio de cada uno de ellos.

Ejemplo:



ACTIVIDAD

Ciclo celular

Luego de comprender las teorías que describen a las células y sus componentes, ya se las puede pensar como "seres vivos" e incorporar la idea de que su "vida" puede transcurrir por etapas.

El texto relatado sirve de disparador para estudiar el ciclo celular y los fenómenos que en él ocurren.

A partir de la lectura del siguiente texto reconocer las unidades estructurales y funcionales de los seres vivos, describirlas y detallar lo que ocurre durante los eventos de las 2 fases del "ciclo celular", apoyándose en textos citados en la bibliografía.

Todos los seres vivos, desde los más pequeños hasta los más grandes, están formados por células en cantidades variables. Estas unidades biológicas cumplen un ciclo de vida llamado "ciclo celular" que es común para todas ellas, pero variable en cuanto al tiempo en el cual pueden permanecer en cada fase o en su totalidad, y en relación a los eventos que ocurren y su coordinación.

Dado que una de las características de los seres vivos es que tienen un tiempo de vida, el ciclo celular comienza cuando se forma la célula y concluye

ACTIVIDAD

con su división (o con su destrucción si ocurriera alguna situación que la provoque). El tiempo que dura cada ciclo celular, en promedio, depende del tipo de célula y del tejido al que pertenece en los organismos complejos. El ciclo celular se divide en dos momentos principales: interfase y división.

En la interfase ocurren fenómenos de crecimiento en tamaño y cantidad de sus componentes hasta lograr la duplicación del tamaño celular, del contenido genético, de las organelas citoplasmáticas y de los elementos del citoesqueleto, entre otros. Por su parte, en la división ocurren fenómenos de división de la información genética con la formación de dos núcleos que se separarán y se dirigirán a extremos opuestos de la célula para que, en el paso final de la división llamada citocinesis, se distribuyan cada uno a una nueva célula.

Reconocer la diferencia entre el nivel de estructura química y el nivel celular no se evidencia como algo sencillo, por lo que deberemos trabajar insistentemente sobre ello.

Completar en el texto las palabras que faltan, las cuales se listan al final.

La unidad estructural y funcional básica de los....., considerados como sujetos de estudio de la biología, es la célula. Las , también denominadas unidades biológicas, están formadas por moléculas distribuidas organizadamente, las cuales constituyen la base de su estructura y sus funciones. De las moléculas que forman a los seres vivos se pueden reconocer moléculas inorgánicas -agua, cloruro de sodio, fosfatos de sodio, bicarbonato de sodio, cloruro de potasio- y moléculas orgánicas -glucosa, lecitina, glucógeno, esfingomielina, colesterol, albúmina, miosina, tropomiosina, ADN, ARN-. Estas moléculas son solo ejemplos de las innumerables moléculas que las forman.

Además se debe reconocer que existen variaciones en la composición molecular de las células en base a la especialización de las mismas. Por eso encontraremos moléculas asociadas a la actividad contráctil (como y) en las células musculares . Moléculas de importancia para la síntesis de lípidos (complejo enzimático AG sintetasa) en células adiposas, moléculas precursoras (colesterol) de hormonas esteroideas en glándulas endócrinas. Y así muchísimas más, considerando que los organismos pluricelulares se organizan en sistemas de órganos conectados y comunicados.

Las células de organismos unicelulares son especialmente complejas dado que ellas solas realizan todas las funciones necesarias para cumplir con su ciclo

actina - seres vivos - miosina - celular - células
--

Organización del ADN: las células eucariotas

Una célula de levadura (un hongo) tiene cuatro veces más ADN que una célula de *Escherichia coli* (una bacteria intestinal). Las células de *Drosophila*, la mosca de la fruta, sujeto clásico de los estudios genéticos, posee 25 veces más ADN que la bacteria *E. coli*. Cada una de las células humanas y de otros mamíferos contiene alrededor de 600 veces más ADN que una célula de *E. coli* y de células vegetales. Tengamos en cuenta que las moléculas de ADN nuclear de todas las células eucarióticas son lineales, no circulares. La longitud de todo el ADN de una única célula humana es de 2 m, de una bacteria de *E. coli* es de 1,7 mm. Resta pensar que si el humano posee un promedio de 10^{14} células, ¡¡¡cuántos kilómetros de ADN tendrá!!!!

Estos datos resultan interesantes para llamar la atención de los estudiantes y tratar de comprender la organización celular de esta molécula.

A partir de este disparador se busca responder a las consignas:

¿Dónde se encuentra toda esta cantidad de ADN en una célula eucariota?

¿Qué es un gen?

Se puede asociar con el término: enfermedad genética.

Tejidos

Se trata de generar una visión integradora del concepto de tejido. Se abordarán los puntos clave para su interpretación.

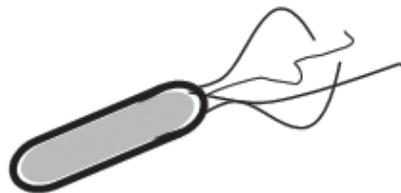
No todos los seres vivos están constituidos por tejidos

Esta afirmación implica reconocer que existe una gran proporción de seres vivos constituidos por una única célula. De este modo, los organismos unicelulares no están formados por tejidos.

Para que se forme un tejido es necesario que dos o más células se dispongan ordenadamente y se mantengan unidas por la presencia de matriz extracelular (está formada por moléculas con capacidad de adherir superficies cercanas y mantenerlas unidas) y mediante las uniones celulares (está dada por especializaciones de la membrana plasmática celular mediante la cual se establecen conexiones entre dos células o entre una célula y la matriz extracelular).

Ejemplos que permiten diferenciar células que forman tejidos de aquellas que no lo hacen:

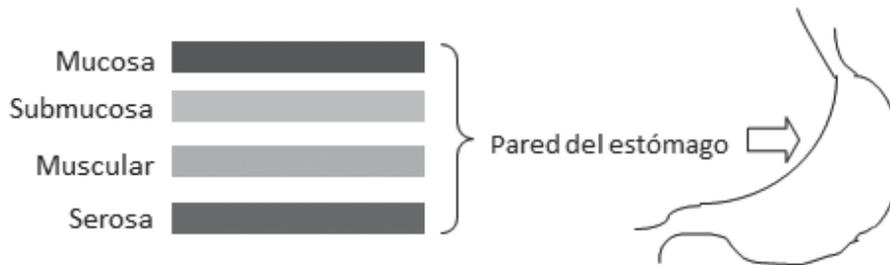
La bacteria *Helicobacter pylori* es un ser vivo formado por una única célula (procariota). No se agrupa formando tejidos pero sí puede formar colonias (ver definición en el vocabulario disciplinar), que es la manera en la que crecen las bacterias en las superficies donde obtienen nutrientes.



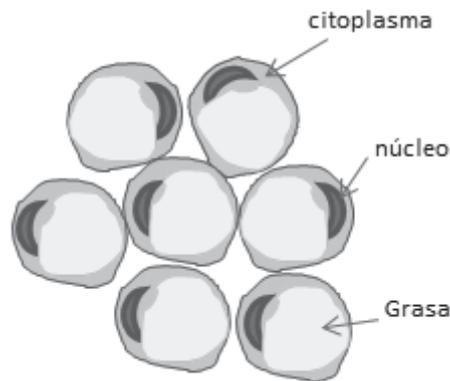
Esquema que representa a la bacteria *Helicobacter pylori*.

El estómago es un órgano, formado por un conjunto de tejidos. En el gráfico se detallan los distintos tejidos que forman la pared del estómago.

El estómago es el órgano humano donde se ha encontrado que la bacteria *Helicobacter pylori* se aloja y reproduce, generando molestias y procesos inflamatorios.



El siguiente gráfico muestra células semejantes entre ellas (adipocitos), las cuales forman el tejido adiposo.



Identificación del término Tejido

Escribir la definición y las clasificaciones para los tejidos de los seres humanos, según su capacidad de regeneración y según su función. Indicar ejemplos en cada caso.

Para el docente: priorice la identificación de los distintos tejidos y la diferenciación de las células constituyentes, reconociendo la existencia de células de sostén, células parenquimatosas, células que sintetizan sustancias con actividad regulatoria, etc., estimulando la idea de la coordinación de funciones para cumplir un fin. Refuerce la utilización de terminología específica y sugiera la búsqueda de definiciones o descripciones en diccionarios o manuales.

Incumbencias del Sistema nervioso: un complejo muy ramificado

¿Por qué se habla de nervios cuando se pasa por una situación que involucra un mal momento?

Reconocer:

- a. órganos del sistema nervioso central.
- b. componentes del sistema nervioso periférico.
- c. forma de transmisión de los impulsos nerviosos.
- d. sustancias químicas involucradas.

¡El corazón no debe parar!

El órgano al que denominamos corazón es vital, dado que su funcionamiento correcto garantiza la supervivencia del organismo aunque fallen otros órganos.

El corazón está integrado al sistema cardiovascular, una compleja organización que se encarga de distribuir el oxígeno (O_2) y los nutrientes (carbohidratos, lípidos, aminoácidos, vitaminas, minerales) a todo el organismo vivo.

Las células musculares que forman las paredes del corazón se organizan para mantenerlo latiendo y es compleja la regulación que lo controla.

Plantear la idea de conexión entre diferentes sistemas de órganos que participan para mantener un objetivo: la contracción y relajación cardíaca permanente.

Analizar una por una las palabras de la afirmación realizada anteriormente.

Actividad de los alumnos: buscar videos en internet que visualicen los latidos cardíacos y el impulso con que envían la sangre al sistema circulatorio.

Diferentes tejidos y órganos en los seres humanos

Relacionar con flechas qué tipo de tejido poseen principalmente:

Tejido muscular	SANGRE
Tejido epitelial	PIEL
Tejido nervioso	CORAZÓN
Tejido conectivo	LIGAMENTO CRUZADO
	TRÍCEPS
	ESTÓMAGO
	FÉMUR
	GLÁNDULA ADRENAL
	HUESO FRONTAL

ACTIVIDAD

Reinos y tejidos

En los seres vivos se reconoce a los tejidos porque están formados por dos o más células semejantes en forma y función, integrados en algunos casos con células diferentes.

Los seres vivos del reino Monera, o de los actuales imperios Bacteria y Archaea, no forman tejidos. Las levaduras del reino Fungi tampoco forman tejidos. ¿A qué se debe?

En los reinos Animalia y Plantae, las variadas especies presentan tejidos, e incluso órganos formados por diferentes tejidos. Mencionar ejemplos y describir los tejidos que poseen.

ACTIVIDAD

Organización del cuerpo humano

Al igual que en el módulo anterior, se trata de generar una visión integradora de la organización del cuerpo humano en sistemas. Se abordarán los puntos claves que permitan interpretar la composición y la posición anatómica de los sistemas con su función.

ACTIVIDAD

La designación de los conjuntos de órganos como "sistemas" implica una agrupación que sostiene cierta función vital para la supervivencia de los organismos superiores y la continuidad de la vida terrestre. Plantear a los alumnos el reconocimiento de los órganos que forman los distintos sistemas a través de cuadros, por ejemplo:

Sistema cardiovascular	Sistema digestivo	Sistema reproductor F	Sistema reproductor M	Sistema urinario
CORAZÓN				RIÑONES
ARTERIAS		OVARIOS		
	HÍGADO			
			TESTÍCULOS	

Sugerencia: Los alumnos podrían aportar gráficos, fotos o figuras de los órganos listados en el cuadro y con ellos armar los sistemas.

ACTIVIDAD

Considerando que la observación de imágenes juega un rol importante en la comprensión y reconocimiento de los contenidos por aprender, planteamos un juego basado en la relación de imágenes con la temática específica.

Valiéndose de una lámina del cuerpo humano en la que se detallen los órganos y sistemas que lo componen, realizar un juego de asociaciones:

- a. Relacionar "Sistema" con "Función": rodear con un marcador de color diferente cada sistema de órganos (respiratorio, circulatorio, urinario, digestivo) y escribir en otro papel el nombre del Sistema con el color seleccionado para la línea de borde. Varias veces, a modo de carteles.

- b. Citar a otros 4 estudiantes para colocar el nombre escrito en el papel sobre los órganos involucrados en el "Sistema" identificado en la lámina, o realizar una asociación a través de marcación con flechas.
- c. Dramatizar situaciones puntuales para demostrar la función principal de cada "Sistema".

Sistema cardiovascular, sistema linfático

La sangre

El sistema cardiovascular posee la misión de entregar sangre oxigenada a todas las células del organismo y retirar los desechos particulares de cada órgano. Posee una bomba, el corazón, que mantiene el movimiento de la sangre en los vasos sanguíneos, y se relaciona con los pulmones, que proveen el oxígeno, y la linfa, que recoge los desechos. Su funcionamiento autónomo se debe a la inervación por el sistema nervioso y la respuesta de las células miocárdicas.

La realización de esquemas permite la visualización de los contenidos a estudiar de otra manera, para ello se propone buscar imágenes de los sistemas presentados en este punto y realizar una lámina donde gráficamente se integren el sistema cardiovascular con el sistema linfático.

- a. Señalizar los sitios de conexión entre ellos.
- b. Colorear de rojo los conductos por donde circula sangre oxigenada.
- c. Colorear de azul los conductos por donde circula sangre no oxigenada.
- d. Colorear de verde los conductos linfáticos.
- e. Dibujar glóbulos rojos (en forma representativa) dentro de arterias y venas (también en arteriolas, vénulas y capilares si fueron esquematizados).
- f. Ubicar a los pulmones.
- g. Estudiar el recorrido de la linfa.
- h. Realizar un cuadro donde expresen semejanzas y diferencias entre sangre y linfa, destacando la función de cada sistema.

Vocabulario disciplinar

Descripción de términos y vocablos de uso habitual en las disciplinas relacionadas a la Biología.

La formación básica de los estudiantes secundarios debe incluir el uso de terminología acorde y adecuada al área disciplinar que se trate. Se listan a continuación palabras, prefijos y sufijos útiles para la elaboración de los conceptos y descripción de los temas de la biología. Debido a que la relación con otras disciplinas es frecuente, se va a encontrar también terminología originaria de la química y la física

Del listado técnico que se presenta a continuación puede seleccionar grupos de palabras con los que proponer actividades, por ejemplo:

- Seleccionar un tema y utilizar términos del listado para construir una definición y/o discusión. Los temas podrían ser: respiración celular, sistemas de defensa del organismo, respuesta a agentes infecciosos, fenómenos naturales como lluvia ácida y calentamiento terrestre.
- Buscar los términos del listado que empiezan con el prefijo hipo- y plantear las versiones que indican lo opuesto (que comienzan con "hiper")
- Realizar un juego, en el que un grupo lee las definiciones y el otro responde el término que corresponde a dicha definición. Gana el grupo que más aciertos tiene de una serie de 20 términos.

A

A-: prefijo que indica ausencia, o falta o no presencia.

ABRASIÓN: eliminación por raspadura de una porción de piel.

ÁCIDO: molécula donante de iones H^{1+} .

ACINOS: grupos de células especializadas en la secreción de enzimas u hormonas.

AERÓBICO: que requiere oxígeno molecular.

AGLUTINACIÓN: agrupamiento, formación de grumos de microorganismos o macromoléculas.

ALCALINO: aceptor de de iones H

AMBULATORIO: que deambula, capaz de caminar.

AMENORREA: ausencia de menstruación.

AMNESIA: falta o pérdida de memoria.

ANAERÓBICO: que no requiere oxígeno molecular.

ANALGESIA: alivio del dolor.

ANESTESIA: pérdida parcial o total de la sensibilidad.

ANFIPÁTICO: compuesto que posee diferentes zonas, una/s con solubilidad en solventes polares (agua) y otra/s de solubilidad en solventes no polares (u orgánicos).

ANIÓN: ión (átomo ó partícula con carga eléctrica neta) de carga negativa.

ANOSMIA: pérdida del sentido del olfato.

ANOXIA: déficit de oxígeno.

ANTICUERPO: proteína producida por células plasmáticas que se une específicamente a un antígeno, con el fin de neutralizar su acción o prepararlo para la destrucción por fagocitos.

ANTÍGENO: sustancia que posee la capacidad de desencadenar una respuesta inmune y unirse a los anticuerpos e.

APNEA: cese temporal de la respiración orgánica.

ARRITMIA: ritmo cardíaco irregular.

ASÉPTICO: que no contiene material infeccioso o séptico.

ASTENIA: falta o pérdida de fuerza.

ATAXIA: déficit de coordinación muscular, falta de precisión motora.

AUSCULTACIÓN: exploración que consiste en escuchar los sonidos del cuerpo.

B

BILATERAL: que corresponde o referido a los dos lados (del cuerpo, por ejemplo).

BIOELEMENTO: elemento químico componente de células.

BIOMASA: masa total de los organismos que viven en un hábitat.

BIOSFERA: zona de aire, suelo y agua de la superficie terrestre ocupada por seres vivos.

BRADICARDIA: frecuencia cardíaca o de pulso, en reposo, lenta (menor a 60/minutos en humanos).

BUFFER: sustancia reguladora.

C

CALAMBRE: contracción espasmódica de un músculo, generalmente dolorosa.

CÁLCULO: piedra o masa insoluble de sales cristalizadas o de otros materiales, formada dentro del cuerpo.

CEFÁLICO: referido a la cabeza o de posición superior.

CITOLOGÍA: estudio de las células.

COLONIA: grupo de microorganismos. Es la forma en que la mayoría de las bacterias y los hongos unicelulares se desarrollan en un medio de cultivo o sobre las superficies donde crecen.

COLONIZACIÓN: desarrollo o invasión en un tejido por parte de microorganismos.

CLON: población de células idénticas entre sí, surgida de una misma célula única por divisiones repetidas.

COMPATIBILIDAD: característica que surge de comparar células diferentes, generalmente entre individuos de una misma especie.

CORTEZA: capa más externa de un órgano.

D

DERRAME: salida de líquido de los vasos linfáticos o sanguíneos a una cavidad o a los tejidos.

DETRITUS: materia particulada producida por el desgaste o la desintegración de una sustancia o tejidos (escamas, costras, piel desprendida).

DIAGNÓSTICO: identificar una enfermedad a partir de signos y síntomas.

DIPLOIDE: que tiene número doble de cromosomas, característico de las células somáticas. Se simboliza $2n$.

DIPOLAR: presenta dos polos o partes separadas con carga eléctrica opuesta (un polo positivo y otro polo negativo).

DIS: prefijo que significa modificación, alteración, variación o dolor.

DISFAGIA: dificultad para tragar.

DISOCIACIÓN: separación de una molécula en forma de iones.

DISOLUCIÓN: mezcla homogénea, solución (gaseosa, líquida o sólida) formada por dos o más sustancias cuyas proporciones son variables. Se observa de iguales características en todas sus dimensiones (homogénea, de una sola faz).

DISOLVENTE: sinónimo de solvente, sustancia capaz de disolver a otra/s sustancias.

DISTAL: más distante respecto de un punto.

E

ECOLOGÍA: estudio de las interacciones de los organismos con su ambiente físico y entre sí y los resultados de esas interacciones.

EFECTOR: célula, tejido u órgano que responde a un estímulo.

ELEMENTO QUÍMICO: cada uno de los átomos conocidos, clasificados en la tabla periódica de los elementos.

ENDO: prefijo que indica posición "dentro de".

ENERGÍA: capacidad para realizar un trabajo. Es una magnitud física que se refiere a la fuerza necesaria para realizar un desplazamiento determinado. Para la biología, la energía está representada por la molécula de ATP (adenosinatrifosfato) que posee enlaces químicos que, al romperse, proveen la capacidad de formar enlaces químicos o realizar movimiento mecánico.

ESFÍNTER: músculo circular que rodea la abertura de una estructura tubular o la unión de diferentes regiones de estructura tubular; la contracción del esfínter cierra el paso y la relajación lo abre.

EU: prefijo que significa verdadero o normal.

EXO: prefijo que indica posición externa o exterior.

EXPERIMENTACIÓN: puesta en práctica de experiencias, generalmente orientadas a obtener información nueva o resultados que avalen supuestos.

F

FETO: vertebrado en desarrollo luego del estadio de embrión hasta el nacimiento.

FIEBRE: elevación de la temperatura corporal por encima del valor normal.

FITO: prefijo relacionado con las plantas.

FOSFORILACIÓN: adición de grupo/s fosfato/s a una molécula.

FÓSIL: restos conservados de organismos desaparecidos. Puede ser una parte dura inalterada, la petrificación, partes blandas inalteradas o parcialmente alteradas.

FOTO: prefijo que significa "luz".

FOTÓN: partícula elemental de luz.

FOTOSÍNTESIS: proceso metabólico de las células autótrofas por el que producen compuestos orgánicos a partir de moléculas inorgánicas en presencia de luz solar.

FRACTURA: ruptura de un tejido, pérdida de continuidad.

G

GAP: brecha o hiato (distancia-espacio).

GAMETO: célula reproductora haploide.

GEN: segmento de DNA que puede ser transcrito.

GENÓMICA: estudios enmarcados en las variabilidades genéticas.

GÓNADA: órgano productor de gametos.

GRADIENTE: presencia de una serie de concentraciones o cargas u otra variable en una escala creciente (o decreciente) ordenada.

GRUPO FUNCIONAL: grupo de átomos que, unidos a una molécula, especialmente de la química orgánica, otorga reactividad o funcionalidad diferente.

H

HAPLOIDE: contiene la mitad del número de cromosomas que se encuentra en las células somáticas del organismo, su símbolo es n .

HEMA/HEMO: prefijos que significan sangre.

HIDRO: prefijo que refiere al agua.

HIDROFÍLICA: sustancia soluble en agua y solventes polares.

HIDROFÓBICA: sustancia insoluble en agua.

HIPER: prefijo que indica aumento o valor por encima o mayor.

HIPO: prefijo que indica disminución o valor por debajo o menor.

HOMEOSTASIS: condición que describe al medio interno en equilibrio, dentro de valores de parámetros bioquímicos normales, dado que actúan sistemas de regulación que mantienen el medio relativamente constante.

HOMO-: prefijo que indica "de lo mismo" o "del mismo" o "igual o semejante".

I

IN: prefijo que indica posición: en o dentro de.

INFARTO: presencia de un área localizada de tejido necrótico debido a una oxigenación insuficiente del tejido.

INFECCIÓN: invasión y multiplicación de microorganismos en los tejidos corporales.

INFLAMACIÓN: respuesta protectora localizada a una lesión tisular que se caracteriza por rubor, dolor, calor, tumefacción y, en ocasiones, pérdida de la función.

INGESTA: toma de alimentos o líquidos por la boca.

INTRÍNSECO: de origen interno.

ISTMO: banda estrecha de tejido o comunicación estrecha que conecta dos partes de mayor tamaño.

ITIS: sufijo que indica "proceso inflamatorio".

L

LESIÓN: cualquier cambio anormal en la estructura o función de un tejido u órgano.

LETARGIA: estado de somnolencia o indiferencia.

LUZ: espacio en el interior de una arteria, una vena, el intestino o un conducto.

M

MACROMOLÉCULA: molécula de gran tamaño, formada por gran cantidad de átomos, unidos por enlaces químicos y a veces además por fuerzas débiles.

MÁCULA: punto decolorado o área de color.

MALNUTRICIÓN: estado de nutrición deficiente causada por una ingesta alimentaria insuficiente o por un desequilibrio de nutrientes, malabsorción de nutrientes, distribución inadecuada de nutrientes, mayor pérdida o hipernutrición.

MICRO: prefijo que refiere a un tamaño pequeño o microscópico.

MIO: prefijo que referencia a tejido muscular.

MOLÉCULA: sustancia química formada por dos o más átomos.

N

NECROSIS: muerte de una célula o de un grupo de células causada por situaciones de falta de oxígeno y nutrientes o falla funcional que se caracteriza por la destrucción desorganizada y pérdida sin reutilización de los componentes celulares.

NOMENCLATURA: nombre o denominación con que se conoce a las moléculas, que surge de consensos y acuerdos entre instituciones académicas expertas.

NUTRIENTE: sustancia química que se encuentra en los alimentos y que proporciona energía, forma nuevos componentes celulares o ayuda al funcionamiento de distintos procesos corporales.

NUTRICIÓN: incorporación al organismo de sustancias que brindan energía y sustratos para producir componentes celulares y mantener la vida.

O

OCLUSIÓN: acción de cerrar o estado de cierre.

ORGANISMO: individuo multicelular formado por órganos y sistemas.

ORGANELA: estructura intracelular, de forma y función definida.

ÓSEO: relativo al hueso.

OTALGIA: dolor de oído.

P

PALIATIVO: que sirve para aliviar sin curar.

PERI: prefijo que indica "alrededor de".

PLEXO: red de nervios, vasos linfáticos o venas.

PROGENIE: descendencia.

PROTEÓMICA: estudio y caracterización de todo el conjunto de proteínas expresadas de un genoma (proteoma).

PRÓTESIS: dispositivo artificial para sustituir una parte corporal ausente.

PUS: producto líquido de inflamación que contiene leucocitos o sus restos y productos de desecho de células muertas.

Q

QUIMIO: prefijo que hace referencia a sustancias químicas.

QUISTE: saco o globo con pared de tejido conjuntivo bien delimitada que contiene líquido u otro material.

R

REFLEJO: respuesta rápida a un cambio (estímulo) del medio interno o externo que intenta reestablecer la homeostasis.

REFRACCIÓN: desviación de la luz al pasar de un medio a otro.

REGENERACIÓN: renovación natural de una estructura.

S

SIGNO: toda evidencia objetiva de enfermedad que puede observarse o medirse, como una lesión o la fiebre.

SÍNDROME: conjunto de signos y síntomas que se producen al mismo tiempo en un patrón característico de una enfermedad o trastorno determinado.

SÍNTOMA: cambio subjetivo de la función corporal, no evidente para un observador, como mareos o náuseas. Cambio que indica la presencia de enfermedad o trastorno corporal.

SISTEMA: asociación de órganos que tienen una función en común.

SOLUBILIDAD: capacidad de una sustancia para dispersarse en un solvente, sin reaccionar con él.

SUSTRATO: sustancia química necesaria para elaborar componentes celulares o mantener las funciones indispensables para la vida, a partir de la cual ocurren reacciones químicas.

T

TABIQUE: pared que divide dos cavidades.

TEJIDO: se aplica a los grupos de células que se organizan para constituir una estructura organizada con función de recubrimiento, sostén o producción de sustancias.

TEORÍA: generalización basada a partir de la observación, la experiencia o el razonamiento lógico.

TERAPIA: tratamiento de una enfermedad o trastorno.

TERATÓGENO: agente o factor que causa defectos físicos en el embrión en desarrollo.

TUMOR: crecimiento de tejido excesivo debido a una división anormalmente rápida de las células.

U

ÚLCERA: lesión abierta de la piel o de una membrana con pérdida de sustancia y necrosis tisular.

V

VASO: conducto.

VENTRAL: relativo a la parte anterior o frontal del cuerpo, opuesto a la dorsal.

VESÍCULA: pequeña bolsa o saco que contiene líquido.

VÍSCERA: órgano interno.

VISCERAL: relativo a un órgano o a la cubierta de un órgano.

Z

ZOO-: prefijo que hace referencia a los animales.

Actividad

A los fines de incorporar terminología de la disciplina se propone que los alumnos, con la guía experta del docente, identifiquen del listado presentado los prefijos y sufijos, los anoten y definan términos que resulten de una búsqueda dirigida a encontrar palabras del área biología que contengan esos "anexos". Luego ilustrarlos o representarlos.

Ejemplo:

- prefijo: intra
- palabra: intracelular (se refiere a ubicación dentro de la célula). El núcleo y las organelas son estructuras intracelulares.



Propuestas de trabajos prácticos integradores

Identificación de compuestos inorgánicos y orgánicos

En la vida diaria estamos en contacto permanente con sustancias que podemos clasificar según su naturaleza química. Uno de los procedimientos actuales es la separación de los residuos según dicha característica. En esta propuesta de trabajo práctico se pretende profundizar en estos conceptos y llevarlos a lo cotidiano.

Moléculas orgánicas e inorgánicas

Se divide el total de alumnos en 5 grupos (A,B,C,D,E) y se asigna la tarea de buscar y acercar para la próxima clase elementos representativos de los siguientes grupos de compuestos químicos: (A) inorgánicos (agua, amoníaco, sal, bicarbonato de sodio); (B) orgánicos del grupo de hidratos de carbono (azúcar común, almidón, tallos vegetales); (C) orgánicos del grupo de lípidos (aceite, manteca, yema de huevo); (D) orgánicos del grupo de proteínas (clara de huevo, trozo de carne, semilla de soja); (E) orgánicos del grupo de ácidos nucleicos (semillas de tomate y pimienta; yema de huevo).

Explicar por qué se solicitan dichos elementos identificando las moléculas que lo representan. Evidenciar alguna propiedad característica: solubilidad en agua o en solventes orgánicos, desnaturalización frente al calor o a modificaciones de pH.

H₂O: relación estructura, función, importancia biológica

En secciones anteriores, hemos analizado varias de las razones por las cuales esta biomolécula inorgánica es esencial para los seres vivos. Para poder comprender el por qué de esta afirmación resulta necesario conocer su estructura molecular, las cuales permitirán explicar sus propiedades químicas y físicas.

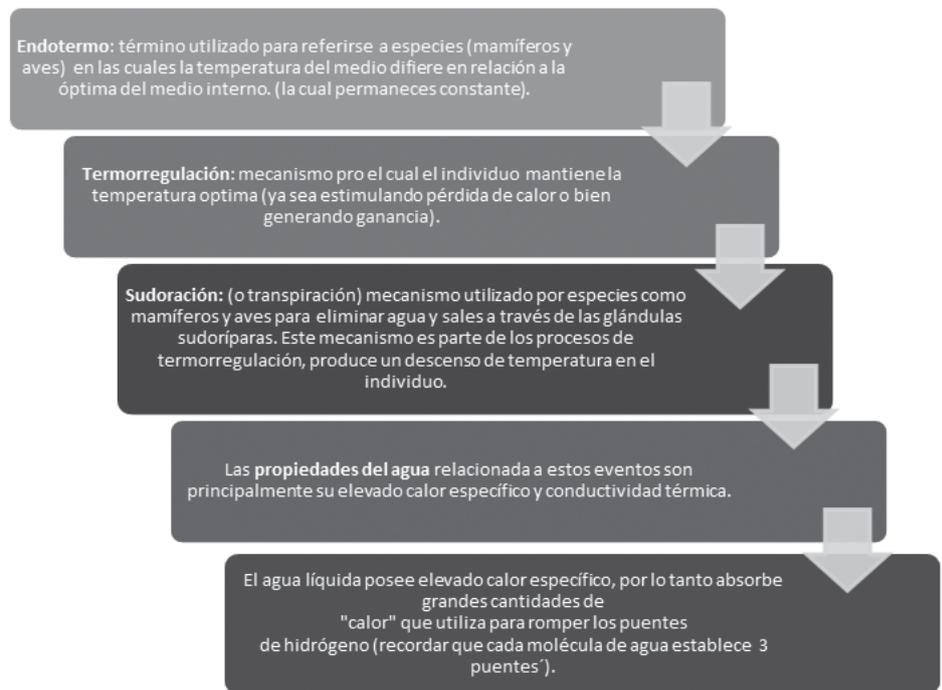
En este punto resulta clave el dominio de su estructura polar y la formación de puentes de hidrógenos, estos últimos presentes en el estado líquido y sólido de la molécula.

"La importancia del agua para los seres vivos refleja sus propiedades físicas y químicas de la misma."

Los líquidos internos, como la sangre, mantienen constante el equilibrio de temperaturas en el interior del cuerpo, calentando por ejemplo las partes más frías como la piel. Esto es válido únicamente para individuos endotermos, como los mamíferos y las aves. El sudor es uno de los mecanismos clave de muchas especies, entre ellos el humano, utilizado como "refrigeración" en verano o cuando el individuo realiza una actividad física, cuyo resultado es la evaporación de moléculas de agua a través de la superficie corporal.

Se propone en esta actividad relacionar los conceptos: endotermo, termorregulación, sudoración, propiedades físicas y químicas del agua.

La idea es armar un diagrama de flujo de modo de articular los diferentes conceptos.



ACTIVIDAD

Macromoléculas: Polímero... ¡no siempre!

Trabajar el concepto: "Las macromoléculas". Para una mayor profundización del mismo se sugiere una articulación transversal con la asignatura química. A modo introductorio se trabajará con una situación comparativa, basándose en un hecho cotidiano.

ACTIVIDAD

"Una fila de personas se toman de la mano para formar una cadena humana". Esta imagen es similar a la que podemos asociar a una macromolécula caracterizada por una unidad repetitiva. De la misma manera, en una cadena peptídica, la estructura primaria está formada por una secuencia de restos de aminoácidos unidos entre sí por enlaces peptídicos, dejando como grupos laterales el resto de la estructura de cada aminoácido".

Describe un párrafo similar al anterior –en donde se compara a una fila humana con una proteína- pero haciendo referencia a hidratos de carbono (como la celulosa). Lo mismo se sugiere para ácidos nucleicos.

Biomoléculas o moléculas de la vida

Cuando hablamos de "molécula", el primer conocimiento que intentamos transmitir es que están compuestas por átomos. De manera general, podemos definir a "molécula" como la parte más pequeña de una sustancia que conserva sus propiedades químicas. Por ejemplo: la mínima porción de agua que mantiene sus propiedades es la combinación de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

No debe olvidarse que cualquier molécula está rodeada de otras moléculas, es decir, está inmersa en un medio adecuado en el cual su estabilidad es máxima y en el que ejercerá su función.

ACTIVIDAD

"La molécula de glucosa"

Se intentará que el alumno realice o adopte una visión integradora de su importancia a partir de preguntas básicas:

- ¿Qué átomos forman esta molécula?
- Según los átomos que la forman. ¿se trata de una molécula orgánica o inorgánica?
- ¿A qué grupo de macromoléculas pertenece? ¿Por qué?

- El ser humano la incorpora con la dieta: ¿a partir de qué alimentos?
- Se trata de una molécula ¿soluble o insoluble en agua? ¿Por qué?
- ¿Cuál es su ubicación en la célula? ¿Por qué?
- ¿Cuál es su función principal una vez en el interior celular?

De manera similar se puede trabajar sobre otras macromoléculas, ejemplo: "Los lípidos: ¿amigos o enemigos?"

Dados que los lípidos constituyen un grupo grande de macromoléculas, es conveniente focalizarse en uno de ellos. Por ejemplo: "ácidos grasos".

Se intentará que el alumno obtenga una visión integradora: estructura, función, ubicación celular de cada molécula a partir de preguntas básicas:

- ¿Qué átomos forman esta molécula?
- Según los átomos que la forman. ¿se trata de una molécula orgánica o inorgánica?
- Si bien se define a los ácidos grasos como moléculas insolubles en agua, hay una minoría que no lo son. ¿Cuál de ellos son solubles en agua? Justifique su respuesta.
- ¿Qué compuestos incorporan ácidos grasos a sus estructuras?
- ¿En qué compartimento encontramos estas moléculas?
- ¿Por qué se ubican allí? ¿Cuál es su función en ese compartimento?

Bibliografía

- Ley de Educación Nacional N° 26.206.
- Resolución CFE N° 23/07, 24/07 y 30/07.
- Resolución CFC y E N° 241/05.
- Resolución CFC y E N° 251/05.
- Plan Nacional de Formación Docente.
- Lineamientos Nacionales para la formación docente continua y el desarrollo profesional.
- Resolución N° 3322/10 – CGE.
- Anexo Resolución N° 3322/10 – CGE.
- Audesirk T, Audesirk G, Byers B. (2008) Biología "La Vida en la Tierra" 8va. Ed. Pearson Educación de México.
- Curtis H, Barnes NS, Schnek A, Massarini, A. (2008). Curtis Biología, 7º edición en español. Editorial Médica Panamericana.
- Curtis H y Barnes NS. (1993). Biología, 5ta edición en español. Editorial Médica Panamericana.
- Tórtora G, Grabowski S. (1996). Principios de anatomía y fisiología, 7º edición, Mosby/Doyma libros.
- Del Carmen Martín LM. (1995). Criterios para el análisis, selección, secuenciación y organización de los contenidos educativos en el currículo: aplicación a la secuenciación de contenidos de Biología en la educación primaria. España, Universidad de Girona. Departamento de Psicología, Editorial.
- Liguori L y Noste I M. (2005). Didáctica de las Ciencias Naturales. Argentina: Homo Sapiens Editora.
- <https://www.iucn.org/es>
- Spivak E (2006). El árbol de la vida: una representación de la evolución y la evolución de una representación. Ciencia Hoy 16: 10-24.

- Brown JR. et al. (2001). Universal trees based on large combined protein sequence data sets. *Nat Genet.* 28:281-5.
- Herrera San Martín E y Sánchez Soto I. (2009). Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problema por investigación Paradigma v.30n.1.
- Manjul ML y Hiriart M. (2008). *Biología funcional de los animales.* Siglo XXI Ediciones.
- Bono A. (2010). Los docentes como engranajes fundamentales en la promoción de la motivación de sus estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación.* n.º 54/2.
- D'Hainaut L. (1985). *Objetivos didácticos y programación, oikos-tausa.*
- Pintrich P y Schunk D. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones.* Madrid: Pearson.
- Sanmartí N. (1994). Editorial. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), p. 297.
- Gil D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2):154-164.

BIOLOGÍA. Diálogo Escuela Secundaria y Universidad... es la ejecución de un Proyecto de Mejora de la Formación en Ciencias Exactas y Naturales en la Escuela Secundaria, presentado ante la Secretaría de Políticas Universitarias y Subsecretaría de Gestión y Coordinación de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación.

La Universidad Autónoma de Entre Ríos pretende acercar este cuaderno de actividades y acompañamiento al docente de Biología, con el objetivo de poner a su disposición los contenidos de la disciplina considerados fundamentales al momento de ingresar a carreras, de grado y pre-grado, creando así una mayor articulación entre educación secundaria y superior.

Aquí el lector docente encontrará información, sugerencias y orientaciones para la planificación y organización del trabajo en el aula, el uso de materiales y recursos, el acompañamiento de los alumnos y otras tareas implicadas en esta última etapa de la educación obligatoria.

ISBN 978-950-9581-50-0



Red de Editoriales
de Universidades
Nacionales



Universidad Autónoma
de Entre Ríos