

BIOLOGÍA

Somos vida y energía



Undécimo Grado
Dirección de Educación Secundaria de Jóvenes y Adultos



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

MINED
Un Ministerio en la Comunidad

Somos vida y energía

**Ciencias Físico Naturales-Biología
Undécimo Grado**

©Libro de texto de Biología-Undécimo Grado

Este libro de texto es propiedad del Ministerio de Educación.

Se prohíbe su reproducción total o parcial por cualquier otro medio, sin previa autorización de la Dirección General de Educación de Jóvenes y Adultos.

Centro Cívico, Módulo M, Managua, Nicaragua

Segunda Edición 2018

Créditos

Omar Martín Cortedano Larios
Director General de Educación de Jóvenes y Adultos

Rebeca Ninoska Argüello Juárez
Directora de Educación Secundaria de Jóvenes y Adultos

Autora:
Tania Cristina González

Diseño y Diagramación:
Mariángel Escobar Ramírez

Presentación

El Ministerio del Poder Ciudadano para la Educación, en el Marco del Plan Nacional del Desarrollo Humano y en cumplimiento al Plan Estratégico de Educación de nuestro Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, inició el proceso de transformación curricular de Secundaria de Jóvenes y Adultos con Enfoque Técnico Ocupacional, que se consolida como una alternativa educativa adecuada a las características de las personas jóvenes y adultas, permitiéndoles desarrollar habilidades y destrezas para el mejoramiento de la calidad de vida y la resolución de problemas de desarrollo socioeconómico.

El Ministerio del Poder Ciudadano para la Educación, a través de la Dirección de Secundaria de Jóvenes y Adultos, tomando en cuenta el modelo curricular con Enfoque Técnico Ocupacional, le facilita el libro de texto de la asignatura **Biología** correspondiente al **Undécimo Grado** de la Modalidad de Secundaria por Encuentro, el cual le permitirá adquirir nuevos conocimientos, optar a una carrera técnica o superior y mejorar su desempeño en los ámbitos familiar, laboral y comunitario.

Estimado estudiante de la Modalidad de Secundaria por Encuentro, el presente libro de texto ha sido elaborado en correspondencia a la transformación curricular con enfoque técnico ocupacional, considerando las características de usted, joven o adulto. En este encontrará información científica de los contenidos y actividades prácticas que le ayudarán a consolidar su aprendizaje significativo.

El libro de texto que tiene en sus manos está elaborado en unidades de aprendizaje que desarrollan los contenidos y las actividades de una manera clara y sencilla, lo que le permitirá reforzar el hábito de autoestudio, así como ser protagonista activo durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con este esfuerzo colectivo y el entusiasmo, creatividad, dedicación y amor que caracteriza a los docentes por nuestros jóvenes y adultos, debemos de hacer buen uso de esta herramienta pedagógica que contribuya a una educación de calidad, con calidez y pertinencia.

Instamos a docentes y estudiantes a promover el cuidado de este libro de texto, para que pueda ser utilizado en años venideros por otros estudiantes.

Índice de Contenidos

Unidad 1: Somos biología

1. La biología y nuestro entorno	13
2. ¿Cómo se originó la vida en la Tierra?	19
3. Conozcamos las teorías evolucionistas del siglo XVII.	27
4. Así hemos venido evolucionando	31
Autoevaluación	37

Unidad 2: Así estamos formados

1. Nuestra pequeñísima vida, la célula	43
2. Estructura y función de los organelos celulares.	47
3. Nuestras células realizan funciones	51
4. La meiosis y la gametogénesis	65
Autoevaluación	68

Unidad 3:

Moléculas precursoras de la Vida

1. Bases biológicas para la vida	74
2. Biomoléculas inorgánicas y orgánicas	77
3. Los carbohidratos no pueden faltar en nuestra alimentación.	80
4. Los lípidos	84
5. Las proteínas son importantes para nuestro organismo	87
6. El lenguaje molecular de la vida	89
Autoevaluación	94

Unidad 4:

Herencia biológica

1. Herencia y la información genética	98
2. Genética Mendeliana	100
3. Teoría cromosómica de la herencia	112
4. ¿Por qué se dan las mutaciones?	124
Autoevaluación	133

Unidad 5:

Ecología y Medioambiente

1. La ecología y nuestro entorno	138
2. La diversidad de los ecosistemas	141
3. Ciclos biogeoquímicos	143
4. Ambiente y salud	148
Autoevaluación	161
Bibliografía	164

UNIDAD 1:

Somos Biología



INDICADORES DE LOGRO:

1. Explica la importancia del estudio de la biología en los diferentes ámbitos de nuestra vida.
2. Argumenta con científicidad las diferentes teorías del origen de la vida.
3. Reconoce los hechos más importantes sobre la teoría evolucionista del siglo XVII.
4. Describe los hechos más relevantes acerca del origen y evolución de la especie humana en la Tierra.

CONTENIDOS:

1. La biología y nuestro entorno.
2. ¿Cómo se originó la vida en la Tierra?
3. Conozcamos las teorías evolucionistas del siglo XVII.
4. Así hemos venido evolucionando.

Bienvenidos a la biología

Si, la biología es apasionante. Es una disciplina con mucha historia y con un presente intenso. A lo largo de la vida se han realizado investigaciones que han generado información detallada sobre los componentes de los sistemas complejos que caracterizan la vida (genes, células, organismos, ecosistemas).

Todo este conocimiento usted lo podrá interpretar y analizar a través del estudio en este texto, comprenderá el origen, base celular de la vida, información genética y la herencia, la evolución del ser humano, asumirse como parte de la naturaleza, propiciando una actitud de respeto hacia ella y una actitud ética en cuanto a las aplicaciones del conocimiento biológico.

Si bien es cierto mucho de lo que escuchamos a nuestro alrededor habla de Biología, la ciencia que estudia la vida.

La tala de bosques agrava el calentamiento global.

Las enfermedades virales se están contrarrestando con la participación activa de todos los pobladores.



Se realizan esfuerzos para clonar células humanas que permitan reparar órganos enfermos o dañados.

Para lograrlo es necesario el autoestudio, aplicar algunas herramientas para mejorar la comprensión lectora y resolver todas las actividades de aprendizaje que encontrará en cada uno de los contenidos específicos. Iniciemos nuestro estudio con el primer tema.

1

La biología y nuestro entorno



Leamos detenidamente el siguiente texto y realice las actividades que le proponemos.

Vivimos rodeados de miles de especies de plantas y animales de los cuales dependemos para nuestra subsistencia. Podemos estudiar a los seres vivos, incluyendo al hombre, gracias a las bases que nos proporciona la biología.

- ¿Qué reservas naturales conoce?
- ¿Qué le ha llamado más la atención?
- ¿Qué tipo de seres vivos considera viven en esta Reserva Natural?



Continuemos leyendo.

El estudio de la Biología abarca varios aspectos. En primer lugar, nosotros como sistemas vivos, debemos conocer la estructura, funcionamiento y cuidado de nuestro organismo. Gracias a los descubrimientos biológicos, se ha mejorado la calidad de vida de los seres humanos; el uso de vacunas y de antibióticos, así como el conocimiento de las causas de las enfermedades, han contribuido a que tengamos mayor esperanza de vida.

Para sobrevivir necesitamos alimentarnos, y la base de nuestra alimentación la constituyen los vegetales y los animales. Los conocimientos biológicos se aplican en muchos procesos, desde la obtención de nuevas especies que poseen un alto rendimiento nutritivo, hasta la industrialización de productos alimenticios de consumo diario.

El estudio de la **Biología** contribuye a adquirir conocimientos sobre nuestro mundo y ampliar nuestro panorama general de la cultura. Además, algunas profesiones como Medicina, Agronomía, Veterinaria e Ingeniería Bioquímica, entre otras, requieren de conocimientos básicos en el campo de la biología.

Ante esto podemos decir que la Biología es la ciencia que estudia a los **sistemas vivos**. Para comprender mejor este concepto, es necesario definir primero qué es la ciencia.

La **ciencia** es un conjunto de conocimientos sistemáticos y ordenados que permiten explicar los fenómenos por sus principios y causas, para descubrir leyes generales.

La manera de pensar, analizar e interpretar los fenómenos de la biología es propia de esta disciplina; y lo que se piensa, analiza e interpreta adquiere forma solo a través del lenguaje.

Bassarsky (2008)

Campos de aplicación de la biología



Actividades



Lea detenidamente cada una de las preguntas y conteste en su cuaderno:

- ¿Cuáles son las aplicaciones de la biología en la vida y la sociedad humana?
- ¿Cuáles son las ventajas económicas en caso de usar control biológico en los cultivos de su comunidad?
- ¿En qué cultivos se pueden aplicar microorganismos para el control biológico de plagas y enfermedades?
- ¿Existe demanda de los productos de control biológico en Nicaragua?
- ¿Qué insectos o plagas se pueden controlar con agentes biológicos?
- ¿Cómo se aplican los productos para control biológico?
- ¿Dónde se pueden obtener estos productos de control biológico?



Continuemos leyendo.

La biología ha presentado un gran impacto en la vida y la sociedad, nos ayuda a entender el comportamiento de los fenómenos biológicos, la forma como se originan, la manera como se interrelacionan y los efectos que pueden tener en la:

Salud

La preocupación permanente, es responder al mecanismo de trasplante de órganos, a dominar enfermedades como el cáncer, el Sida, a desarrollar actividades preventivas contra el chikungunya, el ébola, cólera, paludismo, a ponernos en alerta contra el mecanismo de transmisión genética de las enfermedades como la diabetes, la hemofilia, fibrosis cística, etc. La búsqueda constante por identificar factores que favorezcan nuestra salud.



Agricultura y ganadería

Los avances de la biología en el siglo XX fueron claves en el desarrollo actual de la biotecnología. Permitieron producir organismos genéticamente modificados (semillas) para mejorar la producción agrícola, reducir el uso de pesticidas y lograr el control de malezas.

Algunas de las técnicas utilizadas permiten:

- **Erradicar plagas:** tradicionalmente se empleaban los insecticidas, pero por su composición química constituían un potencial riesgo de contaminación ambiental y de existencia de residuos tóxicos en los alimentos. Además, los insectos desarrollaban mayor resistencia ante ellos, teniendo que emplear mayores cantidades.
- **Fitotecnia:** se desarrollan nuevas variedades de alimentos que presentan mejor resistencia a enfermedades, mayor calidad y rendimiento.
- **Optimizar el uso de fertilizantes aplicados a los culti-**



vos y el uso del agua: las técnicas isotópicas pueden ayudar a evaluar la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a la contaminación procedente de la superficie, y permiten precisar las fuentes de contaminación superficiales (naturales, agrícolas, domésticas e industriales) descubriendo una incipiente contaminación, sirviendo de alerta temprana cuando los indicadores químicos o biológicos no muestran signos preocupantes. Aprovechando su capacidad “esterilizante”, se emplea la radiación para la eliminación de los gérmenes patógenos de aguas residuales.

Problemática ambiental



Actividades



Conteste y reflexione:

- ¿Qué efectos tiene la deforestación en nuestro país?
- ¿Cuál es el grado de daño que ocasionan los plaguicidas?
- ¿Qué impacto tendrá la sobreexplotación de nuestros recursos marinos, de los forestales o de la fauna silvestre?
- ¿Cómo podremos detener el avance de la deforestación, de la desaparición de especies, el efecto invernadero, la lluvia ácida?

Al parecer la biología está abocada a transformar problemas ocasionados por nuestro estilo de vida y los excesos que nos hemos planteado con nuestra vida moderna, sin embargo esto es solo una dimensión. En nuestro país uno de los mayores problemas ambientales actuales y progresivos es la cantidad de residuos generados por las basuras y desechos, tanto domésticos como industriales.

Ante esta situación... ¿Qué podemos hacer para evitar tanta contaminación? Comenta con tus compañeros.

Filosofía de la vida

Si el objetivo central de esta disciplina es el estudio de la vida, este debe de preservarla, el de acercar satisfactores que así lo permitan, todo lo que atente contra ello es cuestionable, como por ejemplo: ¿Se aprueba el aborto?, por lo que habremos de determinar: ¿Cuándo y en qué momento ya se tiene vida? ¿Qué postura tomar ante la eutanasia y ante la pena de muerte? ¿Nos podemos erigir en autoridades que determinen, ¿Quién vive o



quién muere? Esta postura no solo será cuando se habla del ser humano. (Pasará lo mismo con el reino animal).

Usted qué opina, de la muerte sin compasión, del dolor innecesario, para saciar el hambre conforme al instinto, como en una corrida de toros, una pelea de gallos o de perros. La cacería indiscriminada cobijada por el “deporte”, o por probar qué tan buena puntería tenemos, aunque dejemos a nuestra presa como una basura por nuestro paso. Y qué decidir: ¿Clonamos o no clonamos? ¿Les daremos luz verde a los organismos transgénicos? **Reflexionemos...**

Así como la biología tiene sus campos de aplicación, también presenta ramas de estudio y ciencias auxiliares, analicemos a continuación.

- ¿Sabe usted cuáles son las ramas que integran a la biología?
- Interpretemos a continuación en la siguiente tabla:

Ramas de la Biología	Objeto de Estudio
Bioquímica	Compuestos y reacciones químicas de los seres vivos.
Fisiología	Funciones de los seres vivos.
Anatomía	Estructura y localización de órganos y sistemas de los seres vivos.
Ecología	Interacciones entre los seres vivientes y sus relaciones con el medio que los rodea.
Taxonomía	Clasificación de los seres vivos.
Embriología	Procesos del desarrollo, a partir de la fecundación.
Genética	Procesos hereditarios.
Citología	Estructuras y procesos celulares.
Etología	Comportamiento animal.
Paleontología	Organismos y huellas fósiles.

A su vez, la biología se interrelaciona e interacciona con muchas otras ciencias.

Analicemos a continuación.



Analícemos el siguiente diagrama:



Reforzando un poco su aprendizaje es conveniente que desarrolle los siguientes ejercicios que le permitirán analizar, aplicar y valorar el grado de aprendizaje alcanzado en este contenido.

De manera precisa describa lo que a continuación se le pide:

- Algunos ejemplos existentes en tu población o comunidad donde tengan participación la aplicación de la biología.
- Identifique algún problema de tipo biológico que se ha dado en su comunidad y como lo han manejado las autoridades municipales.
- Identifique algún beneficio posible derivado del estudio de la Biología que no haya sido mencionado en el tema.

- Describe una situación en la que el conocimiento de la biología humana haya sido importante para usted.

Aplicando los pasos del método científico, elabore un informe respecto a la problemática ambiental que está perjudicando actualmente a su comunidad.

No olvides que...

Usted está estudiando una modalidad en la que su esfuerzo, constancia, organización y hábitos de estudio son imprescindibles.

Una vez estudiado y analizado el objeto de estudio de la Biología continuemos con el origen de la vida en la Tierra. ¿Qué sabes del tema? Comparte con tus compañeros.

2

¿Cómo se originó la vida en la Tierra?



¡A pensar se ha dicho!

Desde siempre el ser humano ha intentado dar una explicación lógica al origen de la vida, ha investigado cómo surgió el planeta Tierra y las especies que lo habitan. Para ello, se han propuesto una serie de hipótesis, unas relacionadas con creencias religiosas, y otras de carácter científico.

Cada una de estas posturas tiene sus propios seguidores y han conformado nuestra historia hasta este momento.

Para comprender mejor este tema, analicemos un poco sobre algunas de las teorías que explican el origen de la vida.

Hipótesis de la creación divina

La mayoría de las religiones expresan que se creó por un ser divino. ¿Qué opina usted al respecto de esto?



Leamos detenidamente.

Esta hipótesis explica que la Tierra y las especies que la habitaban fueron creadas por Dios. Naturalmente, esta hipótesis no se puede demostrar ya que se basa en una creencia religiosa. Durante mucho tiempo, se ha aceptado como válido lo escrito en la Biblia, más concretamente en el Génesis, sobre el origen de la vida. Según lo escrito, la creación de todas las cosas se llevó a cabo durante solo seis días. Durante muchos siglos, la creación fue la única idea para explicar el origen del hombre en la Tierra. En nuestros días se interpreta la Biblia de otra manera, desde un punto de vista moral y religioso, en el ámbito de las creencias personales, y no como una fuente de saber científico.



Actividades



Preparémonos para participar en un debate con nuestros compañeros. Basándonos de las siguientes preguntas:

- ¿En qué consiste la creación según la religión cristiana?
- ¿Puede considerarse el creacionismo una teoría científica?
- ¿Qué diferencias existen entre las teorías y las creencias?
- ¿Debería el creacionismo enseñarse en las clases de ciencias o en las de religión?

A partir de esto, muchas religiones se iniciaron dando explicación creacionista sobre el origen del mundo y los seres vivos, por otra parte, la ciencia también tiene algunas explicaciones acerca de cómo se originaron los seres vivos como son las siguientes:

Teoría de la generación espontánea



Leamos el siguiente texto, y realice las actividades que le proponemos al final del mismo.

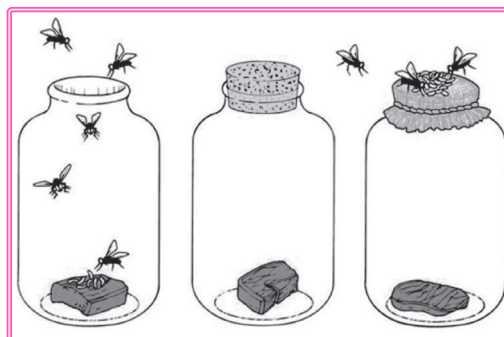
“Esta hipótesis plantea la idea de que la materia no viviente puede originar vida por sí misma”.

Un poco de historia...

«Fue durante la antigua Grecia cuando surge esta idea que se ha mantenido viva durante más de dos mil años. La idea de la generación espontánea surgió también como una teoría materialista entre los griegos como: Tales de *Mileto*, *Anaximandro*, *Jenófanes* y *Demócrito* (en el siglo V antes de Cristo). Para ellos la vida podía surgir del lodo, de la materia en putrefacción, del agua de mar, del rocío y de la basura, ya que ahí observaron la aparición de gusanos, insectos, cangrejos, pequeños vertebrados, etc. A partir de ello, dedujeron que esto se debía a la interacción de la materia no viva con fuerzas naturales como el calor del sol.

Posteriormente, *Aristóteles* (384-322 a.C.) la convierte en una teoría idealista él propone que la generación espontánea de la vida era el resultado de la interacción de la materia inerte con una fuerza vital o soplo divino que llamó Entelequia. El pensamiento de *Aristóteles* prevaleció por muchos años. Como ejemplo podemos destacar los trabajos de *J. B. Van Helmont* (1577-1644) que realizó muchos experimentos sobre aspectos tales como el origen de los seres vivos, la alimentación de las plantas, etc.

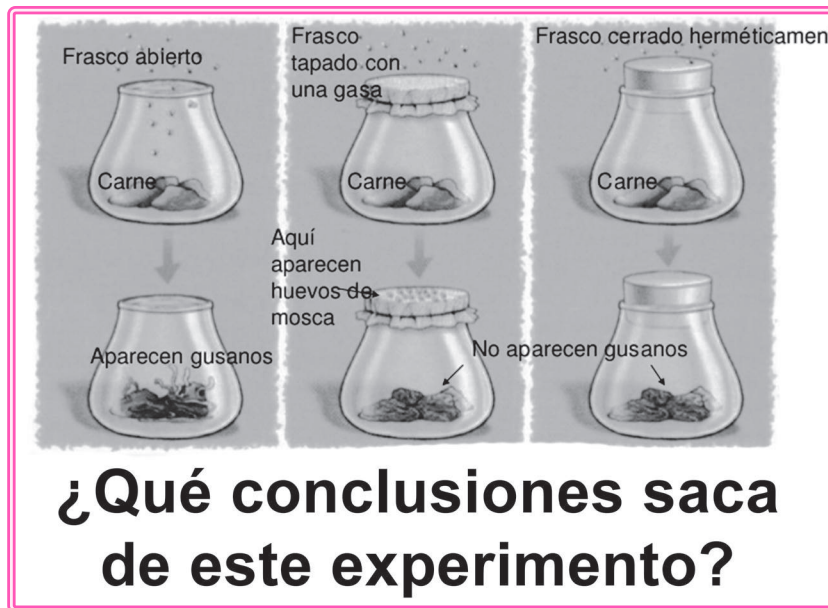
Para comprobar que esta teoría era incorrecta, se realizaron experimentos por diferentes científicos interesados en echarla abajo. Esta idea sufrió un golpe cuando *Francesco Redi* (1626-1698) en el siglo XVII, realizó un experimento en el que puso carne en unos recipientes. Unos se sellaban y los otros no, con lo que resultaban que en los recipientes sellados no «aparecían» moscas de la carne y en los abiertos sí.



Continuemos leyendo.

Posteriormente, *A. Leeuwenhoek* (1632-1723), el inventor del microscopio, comunicó que había observado organismos microscópicos vivos en el agua de lluvia. Esto llevó a que algunos científicos siguiesen admitiendo la posibilidad de que los microorganismos se originasen por generación espontánea.

En 1745, *J. T. Needham* (1713-1781), después de realizar una serie de experimentos, siguió defendiendo la hipótesis de la generación espontánea de los microbios. Más tarde, en 1769, *L. Spallanzani* (1729-1799) repitió el experimento con caldo de carne caliente y observó que en los recipientes cerrados no se generaban microorganismos y en los abiertos sí. No obstante, los argumentos en contra eran que, debido a la falta de aire, no aparecían microbios. Por lo tanto, la controversia entre defensores y detractores de la generación espontánea seguía existiendo.

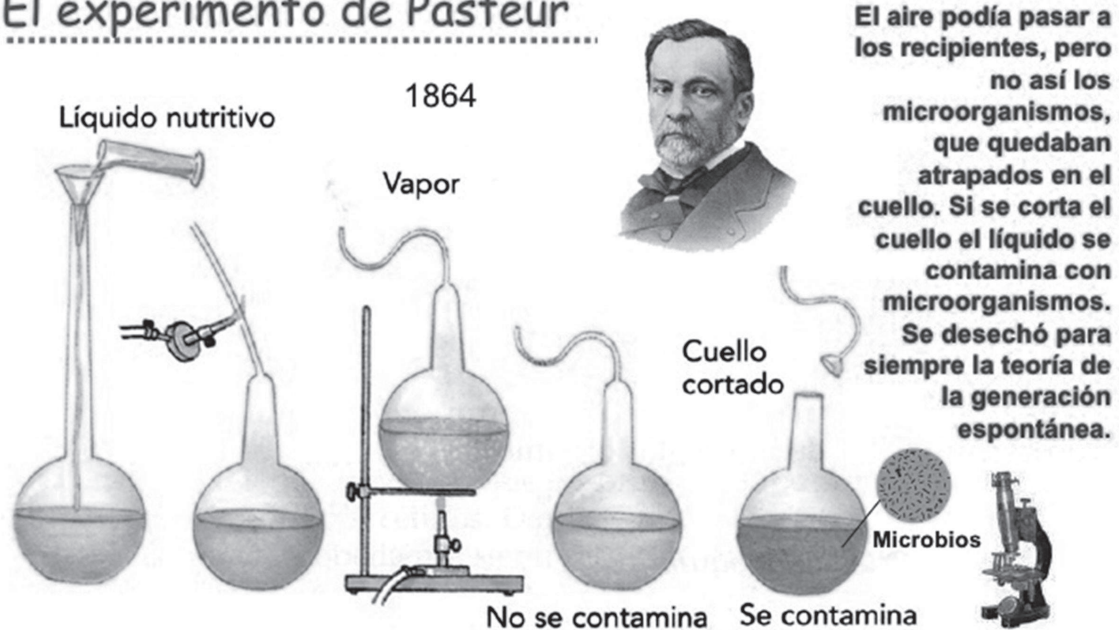


Como usted puede ver, la tarea no fue sencilla y no se dieron los primeros pasos firmes en contra de esta teoría hasta el siglo XIX, cuando el científico francés **Louis Pasteur**, con un sencillo experimento, logró por fin demostrar que no existía la generación espontánea.

Controversia entre generación espontánea y biogénesis

A pesar del experimento de Redi, la controversia se prolongó aún otros doscientos años hasta que en el siglo XIX, Louis Pasteur realizó el experimento que refutó definitivamente la teoría de la generación espontánea.

El experimento de Pasteur



¡Por fin, adiós al mito de la generación espontánea! Después de los resultados de Pasteur, los experimentos estuvieron y están encaminados a demostrar que «la vida viene solo de la vida». Los biólogos llaman a esto Principio de Biogénesis».



Ahora lo sé...



Actividades



En relación con la teoría de la generación espontánea conteste:

- ¿En qué consiste la teoría de la generación espontánea? ¿Se le puede considerar una teoría científica?
- ¿Quiénes apoyaban esta teoría? ¿Quiénes estaban en contra de dicha teoría?
- ¿Qué experimento realizó J. B. Van Helmont y qué resultados obtuvo?
- ¿Qué experimento realizó Needham y qué resultados logró?
- ¿Por qué no consiguió echar abajo la teoría de la generación espontánea?

Quiero saber más...

Teoría de la panspermia



Leamos el siguiente texto, consulte con sus compañeros y realice las actividades que le proponemos al final del mismo.

«Esta hipótesis de la panspermia defiende que la vida se ha generado en el espacio exterior, y que por él viaja de un sistema a otro. Fue *Anaxágoras* en Grecia, en el siglo VI a.C., el primero que la formula, pero fue a partir del siglo XIX cuando cobra auge debido a que los análisis realizados en meteoritos demuestran la existencia en ellos de materia orgánica. Uno de sus máximos defensores, el químico sueco *Svante Arrhenius*, afirmaba que la vida provenía del espacio exterior en forma de esporas que viajaban impulsadas por la radiación de las estrellas.»



Actividades



Conteste en su cuaderno

- Investigue sobre esta teoría y explique en qué consiste, precisando la época en que fue propuesta y quiénes la sostuvieron.
- De acuerdo a su investigación en relación con la teoría de la panspermia, ¿qué opina sobre ella?
- ¿Cuáles son los argumentos en contra de esta teoría?
- ¿Cuál es la situación de la teoría actualmente?

¡Conozcamos más de estas teorías!

Teoría de la síntesis prebiótica: Oparin y Stanley Miller



Leamos el siguiente texto.

Alexander Oparin proyectó en 1930 una hipótesis de la aparición de la vida en la Tierra. Propuso que la primitiva atmósfera terrestre contenía metano, hidrógeno y amoníaco. La presencia de agua la atribuyó al vapor que acompañaba las abundantes emisiones volcánicas de la época, tal y como ocurre en la actualidad.



Actividades



Conteste en su cuaderno

- ¿Qué científico proyectó la hipótesis de la aparición de la vida en la Tierra?
- ¿En qué año dio a conocer Oparin su teoría sobre la aparición de la vida en la Tierra?
- ¿A partir de qué sustancias se forman las primeras biomoléculas?
- ¿Qué hizo Stanley Miller para demostrar que efectivamente ocurrió la evolución química de los compuestos orgánicos?

Sabía usted que...

Hoy en día, el hombre realiza diferentes viajes al espacio exterior y que en la mayoría de ellos lleva organismos vivos para conocer su comportamiento fuera de nuestra atmósfera. Asimismo, se buscan con ahínco evidencias sobre la existencia de otros seres vivos realizando múltiples experimentos. ¿Consideras que algo similar pudo ocurrir para que la vida surgiera en nuestro planeta?

Como usted habrá analizado, hemos estudiado cómo se originó la vida en la Tierra, pero: ¿Cómo evolucionó la vida? ¿Qué factores son determinantes ante esta evaluación? ¿Ha escuchado hablar de las diferentes teorías de la vida? Estudiemos a continuación...

3

Conozcamos las teorías evolucionistas del siglo XVII.



Analice lo siguiente: “Nada en la vida tiene sentido si no es bajo la luz de la evolución”

Theodosius



Actividades



Con base en el pensamiento realice las actividades que le proponemos:

- ¿Cómo interpreta usted este pensamiento?
- Si no existiese la evolución, ¿Cómo serían las especies actuales con respecto a las de hace millones de años?
- Los cambios que experimenta un individuo durante su vida, ¿Son el resultado de la evolución?
- ¿La función crea el órgano? Razone la respuesta.

Las teorías de la evolución intentan contestar a todas estas preguntas y sus respuestas tienen muchas implicaciones para nosotros, miembros de la especie humana. Por medio de la teoría de la evolución podemos llegar a encontrar respuestas a preguntas como: ¿De dónde venimos? ¿Cuáles fueron nuestros antepasados? ¿En qué somos diferentes a las otras especies? ¿Cuál puede ser nuestro futuro como especie?

Las teorías evolucionistas intentan explicar los procesos y mecanismos mediante los cuales se produce la evolución, analicemos a continuación cada una de ellas:

Teoría de Juan Bautista de Monet Caballero de Lamarck.



(Uso y desuso de los órganos)

En 1809 el naturalista francés Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, caballero de Lamarck, publicó un tratado sobre invertebrados y paleontología (Filosofía zoológica) en el que proponía la primera teoría científica que intentaba explicar cómo y por qué evolucionaban los seres vivos.

Según Lamarck, los cambios que lentamente se producen en el ambiente crean en los seres vivos nuevas necesidades fisiológicas, por las cuales las especies, guiadas por algo así como un “impulso vital o interno” para alcanzar la perfección, modificarían sus costumbres o conductas.

En las nuevas condiciones del ambiente, se produciría el desarrollo de aquellos órganos que más se usan. En cambio, si no existiera la necesidad, los órganos que no se usan desaparecerían o se atrofiarían (la función crea al órgano).

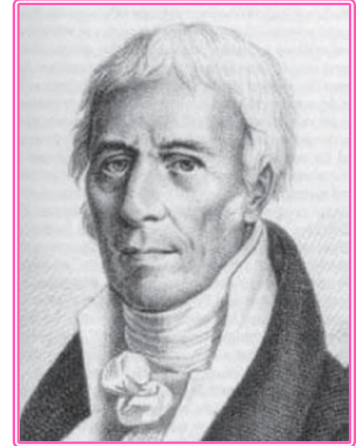
Además Lamarck sostenía que las modificaciones inducidas por el ambiente se transmitirían de padres a hijos (herencia de caracteres adquiridos) y así, con la acumulación de cambios a lo largo del tiempo, resultaría una nueva especie.

De acuerdo con el pensamiento de Lamarck la evolución de un animal como la jirafa podría ser relatada de la siguiente manera:

Un cambio en el ambiente, como por ejemplo la disminución de las hojas de las ramas bajas de los árboles, provocó una alteración en la conducta de las jirafas (que por entonces tenían cuello corto). Ante las nuevas condiciones surge la necesidad de estirar el cuello para alcanzar las ramas con hojas. El constante uso del cuello promueve su crecimiento. Este cambio adquirido es transmitido a los descendientes, quienes, a su vez, deberán esforzarse también por alcanzar las ramas cada vez más altas. De esta manera las jirafas adquirieron un cuello tan largo.



La idea de la herencia de caracteres adquiridos fue ampliamente rechazada en el siglo XX. Hoy en día, la teoría de Lamarck nos parece ingenua: el hecho de que un futuro padre levante pesas no significa que sus hijos serán musculosos. En tiempo de Lamarck nadie tenía la me-



nor idea de cómo funcionaba la herencia. Aunque la teoría lamarckiana no resistió el avance de los nuevos conocimientos, contribuyó de manera importante a la gradual aceptación de la evolución biológica.



Elabore por escrito un pequeño comentario sobre los principales fallos que presentaba esta teoría.

Teoría de Charles Darwin y Alfred Russell Wallace



Leamos el siguiente texto, analice la época en que vivió Charles Darwin, las costumbres y el entorno social y natural en el que se encontraba.

El naturalista inglés **Charles Darwin** (1809-1882) participó entre los años 1831 y 1836 en una expedición científica, que a bordo del barco Beagle dio la vuelta al mundo. Durante este tiempo, Darwin realizó muchas observaciones que le sirvieron de fundamento para desarrollar su teoría sobre la evolución de las especies. Varias décadas después, en 1859, Darwin publicó la obra titulada **El origen de las especies**, donde presentó sus conclusiones sobre la transformación de las especies. Lo hizo al enterarse de que otro naturalista, **Alfred Russell Wallace** (1823-1913), había llegado a la misma hipótesis.

La teoría de Darwin-Wallace se basa en los siguientes principios:

- La mayoría de las especies se reproducen en gran número.
- Los recursos (alimento, espacio, etc.) son limitados.
- Los individuos de una especie no son iguales entre sí, siempre existe cierta variabilidad.
- Como consecuencia se produce una lucha por la existencia en la que solo sobreviven los mejor adaptados: selección natural.
- Sus descendientes heredan sus caracteres.



Según Darwin, en las poblaciones de jirafas existía una cierta variabilidad, unas tenían el cuello más largo que otras. Los individuos de cuello más largo estarían mejor adaptados, pues se alimentarían mejor al poder comer las hojas de árboles, arbustos y dejarían más descendientes. Con el tiempo cada vez habría más jirafas con el cuello largo.



Actividades



Las siguientes actividades proponen encontrar una relación entre la persona, el científico y la teoría, y acercar la teoría de la evolución a la vida cotidiana, conteste en su cuaderno:

- ¿Cómo llegó Charles Darwin a esta gran teoría? ¿Quién fue en realidad?
- ¿En qué contexto social se desarrolló su vida? ¿Por qué viajó en el Beagle?
- ¿Quién fue Alfred Wallace?
- Construya ideas críticas sobre Charles Darwin y la teoría de la evolución.
- Elabore un registro cronológico de la evolución de sus ideas
- A quién se le debe otorgar la autoría de la teoría de la Evolución? Argumente su respuesta.

El Neodarwinismo



Continuemos leyendo.

Es la teoría actual denominada también **teoría sintética**. En ella se explica la evolución a partir de los nuevos conocimientos aportados por la paleontología, la sistemática, la bioquímica y la genética.

Se basa en el conocimiento de tres puntos clave: El **hecho** de la evolución, que se fundamenta en las pruebas que indican que las especies cambian a través del tiempo, estando emparentadas entre sí al descender de antepasados comunes.

Los **mecanismos** de la evolución, que se refiere a las causas que permiten la evolución y que son la fuente de variabilidad de los organismos y la selección natural. La **historia** de la evolución, que son las relaciones de parentesco establecidas entre unos organismos y otros y su sucesión en el tiempo. Darwin se embarcó en la fragata Beagle y realizó un viaje alrededor del mundo que le dio las ideas para formular la teoría de la evolución. Busque información sobre dicho viaje.

Consideremos lo siguiente: La evolución es el conjunto de procesos y cambios secuenciales que se han producido en los seres vivos cuyo resultado ha sido la aparición de nuevas formas a lo largo del tiempo.

Veamos ahora cómo se concreta esta teoría de la evolución en la especie humana. En ella no solo se dio una evolución biológica, sino que también se produjo, en paralelo y estrechamente relacionadas, una evolución psíquica y social. Es importante destacar que solo la mutua relación entre lo que hay en nosotros de natural e innato, lo aprendido y cultural, hizo que nuestra especie sobreviviera.

4

Así hemos venido evolucionando

Afortunadamente nos encontramos ante uno de los temas de las Ciencias Biológicas más y mejor conocidos por la generalidad de los seres humanos.



Leamos a continuación.

Nosotros, los seres humanos, siempre nos preguntamos por nuestro origen: ¿Cuál fue la especie, y el género de homínido pre humano que ha dado lugar al género humano? ¿Cómo ha evolucionado nuestro género hasta llegar a nosotros?

Pero... ¿Y la ciencia? ¿Qué nos explica sobre el origen y la evolución del hombre?

La mayoría de los científicos aceptan que hay dos grandes grupos, o géneros, de homínidos en los últimos 4 millones de años. Uno de ellos es el género Homo, que apareció hace 2.5 millones de años que incluye por lo menos tres especies: Homo habilis, Homo erectus, Homo sapiens.



Analícemos detenidamente en qué consiste cada uno de ellos:



Homo habilis



Continuemos leyendo.

La primera especie del género Homo se dispersó gradualmente por África, Europa y Asia. En sus primeras manifestaciones se le conoce como Homo habilis, y tenía una capacidad craneana de 680 cm^3 y su altura alcanzaba el metro y 55 cm. Era robusto, ágil, caminaba erguido y tenía desarrollada la capacidad prensil de sus manos. Los dedos de los pies y manos eran todavía curvos, lo que indicaba que todavía utilizaban los árboles.

Sabía usar el fuego, pero no producirlo, y se protegía en cuevas. Vivía de recolectar semillas, raíces, frutos y ocasionalmente comía carne. Homo habilis significa “hombre habilidoso” y hace referencia a los instrumentos que estos hombres utilizaban. Según los restos óseos de sus manos los científicos concluyeron que era capaz de fabricar utensilios de piedra que le servían para cortar la carne y desmenuzar los alimentos vegetales.



Su dieta incluía carne, pero no podemos decir que fueran cazadores sino que aprovechaban la carroña. Para cazar se necesitan armas, gran inteligencia, compañeros para disminuir el riesgo (lo que supone ser capaz de crear lazos sociales) etc.

La posición bípeda de las hembras provocaba una reducción de la pelvis que tiene como consecuencia el adelanto de los partos. Esto implicaba más tiempo de dedicación a la crianza, y la necesidad de mantener vínculos sociales. Todavía no conocían el uso del fuego, y tampoco estarían en posesión de un lenguaje articulado.

Con los demás aprendo... En equipo de trabajo elabore un esquema sobre el género Homo habilis aporte sus puntos de vista, escuche los de sus compañeros y escriban sus conclusiones personales.

Recuerde que...

Hominización es el proceso evolutivo relacionado con el origen y la evolución de los seres humanos en sus aspectos biológicos y culturales.

Homo erectus



Continuemos leyendo.

Homo erectus significa “humano que camina erguido”. Es un homínido extinto, que vivió entre 1.8 millones de años y 300,000 años antes del presente. No se extinguieron hasta hace unos 100,000 años, lo que hizo posible su gran difusión y la coexistencia con especies como los Neandertales, sus sucesores.

La diferencia fundamental del Homo erectus y los homínidos que lo antecedieron radica en el tamaño, sobre todo del cerebro. El volumen craneal era muy variable, entre 800 y 1,200 cm³ (la media fue aumentando a lo largo de su historia).



Era muy robusto y tenía una talla elevada, casi 1.80 m de medida. Su cuerpo es la culminación de la evolución biológica de los homínidos: era más alto, más delgado, capaz de moverse rápidamente en dos pies. Tenía el pulgar más separado de la mano y fabricó herramientas, como el hacha de mano de piedra. Se han encontrado miles de instrumentos de piedra asociados con fósiles del Homo erectus. También instrumentos de huesos de ciervo, gamo y búfalo.

Poseían mandíbulas fuertes sin mentón, pero de dientes relativamente pequeños. Se piensa que en un principio estos homínidos fueron recolectores de comida, pero más tarde comenzaron a alimentarse de animales muertos, constituyendo finalmente tribus cazadoras y recolectoras. Vivía de la caza, la carroña y la recolección de gramíneas y vegetales, por lo que eran nómadas.

El gran descubrimiento del Homo erectus fue el fuego. Lo consiguió de forma natural, (incendios, volcanes,...). Aprendió a conservar el fuego, aunque no podía generarlo. Se ha comprobado que el Homo erectus usaba el fuego para cocinar, pues en su cueva se han encontrado cenizas y carbón vegetal asociados a huesos de animales y a semillas quemadas.

El Homo erectus fue una especie de gran éxito: se dispersó ampliamente y gozó de larga vida. Fue el primer homínido que salió de África para poblar otros continentes. Muchas de las características del humano moderno aparecieron por primera vez en esta especie. Los científicos creen que esta especie se propagó hacia el Norte, por Europa (hasta Francia) y Asia. Esta especie duró diez veces más tiempo de la que lleva sobre la tierra el ser humano moderno.



Actividades



En equipo de trabajo, analicen el texto y respondan las siguientes preguntas:

- Redacten un texto de carácter argumentativo a favor o en contra de la idea de que “no venimos del mono, sino que somos monos”. Para fundamentar sus propios puntos de vista, revisen la información que analizaron en las actividades anteriores.
- ¿A través de qué procedimientos científicos se estudia la evolución de la especie humana?
- ¿Cuál es el rasgo fundamental en el proceso de transformación de la especie humana?

Conozcamos más de la evolución

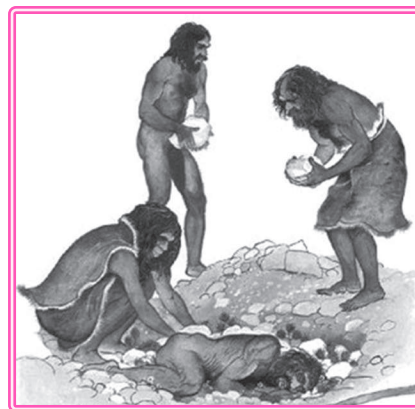
Homo sapiens neanderthalis



Un poco de historia...Una o más subespecies del Homo erectus evolucionaron hasta llegar al Homo sapiens, un nuevo tipo físico. Los restos más antiguos del Homo sapiens tienen una edad entre 250 mil y 50 mil años. En sentido estricto se le denomina Homo sapiens neanderthalis: el hombre de Neandertal.

Los hombres de Neandertal tenían el cerebro de mayor tamaño y el cráneo distinto que del Homo erectus. Su mentón estaba hundido y su constitución era muy gruesa. Esta especie se encontró desde Europa occidental y Marruecos hasta China, pasando por Irak e Irán.

Los Neandertales estaban más capacitados y eran mentalmente más avanzados que ningún otro ser que hubiera habitado en la Tierra anteriormente. Esta especie humana vivió la última glaciación y se adaptó a ella construyendo hogares excavados en el suelo o en cavernas y manteniendo hogueras encendidas dentro de ellos.



Los Neandertales que vivían en las zonas del norte de Europa fueron cazadores y se especializaron en atrapar a los grandes mamíferos árticos: el mamut y el rinoceronte lanudo, cuyos restos llevaban arrastrando hasta la entrada de sus cuevas, en donde los cortaban en pedazos.

Los hombres de Neandertal se cubrían con pieles y disponían de mejores útiles de piedra que sus antepasados. Además realizaban una actividad novedosa: enterraban a sus muertos con gran esmero (p.e. en Asia se encontró un niño de Neandertal enterrado entre un círculo de cuernos de animales). Los muertos no solo eran enterrados cuidadosamente, sino que también el muerto era provisto de utensilios y comida. Es posible que los entierros y los vestigios de rituales en los que aparecen animales señalen los inicios de la religión. Tal vez creían ya en una especie de continuación de la vida después de la muerte.

El hombre de Neandertal desapareció bruscamente, su lugar fue ocupado por los hombres modernos, hace unos 35 mil años.

Quiero saber más...

Homo sapiens sapiens



Continuemos leyendo.

Después del Neandertal vino el Homo sapiens sapiens, que es la especie a la cual pertenecemos los seres humanos modernos. Se han encontrado restos de los primeros miembros de esta rama en el Cercano Oriente y los Balcanes, fechados entre el 50 mil y el 40 mil antes de Nuestra Era. Quizá avanzaron hacia el norte y occidente a medida que retrocedía el hielo. Estos seres humanos también cruzaron el estrecho de Bering, penetrando así en el continente americano y llegaron a Australia hace unos 25 mil años.

Los Homo sapiens sapiens se extendieron por la Tierra más que ninguno de los primates anteriores. Un grupo prehistórico de esta especie fueron los hombres de Cromagnon (32 mil años), llamados así por la cueva cercana a la aldea de Les Eyzies, Francia, donde fueron hallados

sus restos óseos. Los cromagnones vivieron la última glaciación y aunque su cerebro no era mayor que el del hombre de Neandertal, le dieron nuevos usos pues, entre otras cosas, hicieron y mejoraron muchos instrumentos y armas. Los cromagnones son también los artistas más antiguos. El hombre actual no difiere básicamente ni en capacidad cerebral, ni en postura, ni en otros rasgos físicos, del modelo que la evolución había logrado en el hombre de cromagnon.

Para los biólogos, todos los seres humanos formamos parte de la misma especie (Homo sapiens sapiens) aunque hay distintas razas.

Las líneas generales de distribución racial se iniciaron en la Prehistoria. Desde el punto de vista físico se pueden reconocer por lo menos cuatro categorías raciales fundamentales: negroide, caucasoide, mongoloide, australoide.

Lo que dio al hombre moderno su control sobre la Tierra no fue su físico, sino su capacidad de aprovechar y transmitir a sus descendientes la información cultural por medio de su inteligencia.

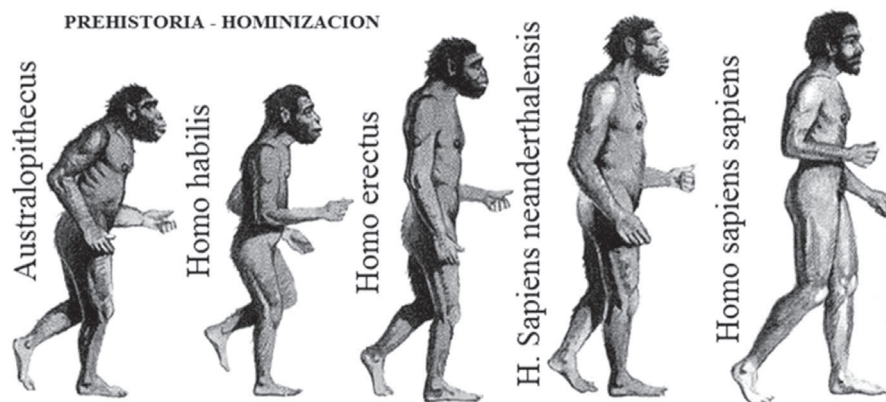
Ahora lo sé...



Actividades



Elabore en su cuaderno una línea de tiempo haciendo uso de las siguientes imágenes y la información que leyó anteriormente.



- Qué le indica el término hominización, describa brevemente.
- Redacte un informe sobre la evolución de los homínidos desde la aparición del género Australopithecus hasta la del género Homo.
- Elabore un árbol filogenético de la evolución de los homínidos.
- Mencione algunas pruebas científicas que demuestren la existencia de nuestros antepasados.

Autoevaluación

Mis saberes y experiencias

Esta autoevaluación está elaborada para que valore qué conocimientos, habilidades y actitudes ha adquirido hasta este momento. Considere las respuestas que da a cada uno de los tipos de ítems, esto le ayudará a identificar aquellos contenidos que presentan mayor dificultad para usted, para que posteriormente los pueda abordar de manera eficaz.



I.- Lea detenidamente cada uno de los siguientes enunciados y encierre en un círculo la respuesta correcta:

1.- Es el conjunto de conocimientos ordenados sistemáticamente:

- | | |
|--------------|------------|
| a). Biología | c). Teoría |
| b). Ciencia | d). Método |

2.- Es la ciencia que se encarga de estudiar a los seres vivos desde diferentes aspectos: Su origen, y evolución, el análisis estructural y funcional:

- | | |
|--------------|--------------|
| a). Botánica | c). Ecología |
| b). Zoología | d). Biología |

3.- Rama de la Biología que se encarga del estudio de las plantas:

- | | |
|--------------|------------------------|
| a). Ecología | c). Geografía |
| b). Botánica | d). Ciencias naturales |

4.- Se relaciona con la Biología y estudia la distribución de los seres vivos:

- | | |
|---------------|---------------|
| a). Ecología | c). Evolución |
| b). Taxonomía | d). Geografía |

5.- Teoría predominante durante la antigüedad que explicaba el origen de los seres vivos:

- a). Panspermia
- b). Generación espontánea
- c). Evolución Físico-química
- d). Creacionista

6.- Personaje que defendía la Teoría de la Generación espontánea:

- a). Francisco Redi
- b). A. I. Oparin
- c). Van Helmont
- d). Luis Pasteur

7.- Francisco Redi realiza un experimento para refutar la teoría de la generación espontánea, en el que utilizó:

- a). ratas
- b). Iodo
- c). carne
- d). gusanos

8.- Autor principal de la teoría neutralista:

- a). Charles Darwin
- b). Niles Eldredge
- c). S. J. Gould
- e). Alfred Russel Wallace



II.- Relacione las ramas de la Biología con el nivel de organización de la materia que estudian, escriba sobre la raya el número que corresponda.

Columna A

Columna B

_____ Molécula

_____ Célula

_____ Tejido

_____ Aparatos y fibras

_____ Organismos

_____ Poblaciones

1.- Citología

2.- Histología

3.- Anatomía

4.- Ecología

5.- Bioquímica

6.- Zoología

7.- Biotecnología



III.- Identifica los pasos del método científico en este experimento y anota en la línea las letras que correspondan.

- Un agrónomo se preguntaba por qué las nochebuenas solo florecen en invierno y decidió hacer un experimento.

_____ Problema

1. Se colocaron 50 plantas de nochebuena en un cuarto oscuro en la época de verano. Proporcionándoles luz artificial durante 10 hr para simular días invernales y otras 50 a luz natural.

_____ Hipótesis

2. ¿Por qué las nochebuenas solo florecen en invierno?

_____ Conclusiones

3. A los 50 días de que se inició el experimento, las plantas de nochebuena florecieron y las otras no.

_____ Resultados

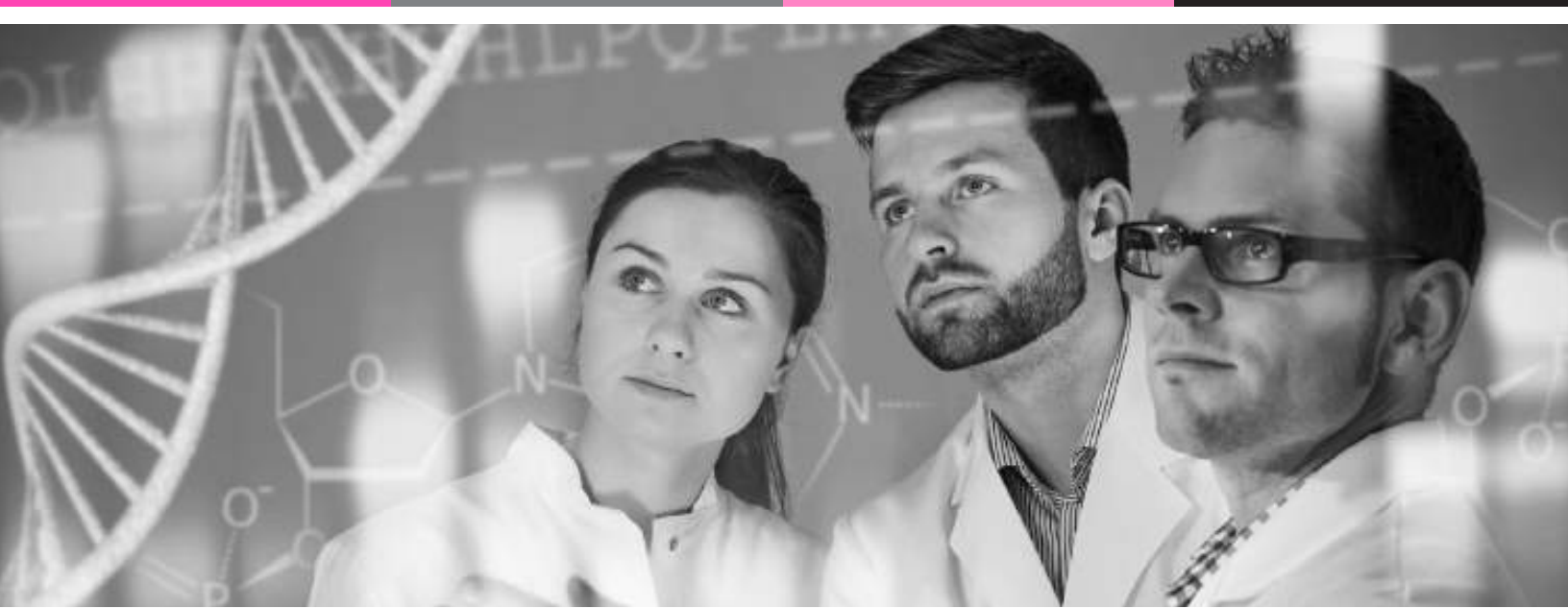
4. Tal vez las de horas de luz (fotoperiodo) determinan si una planta florece o no. Si es así las nochebuenas expuestas a la luz de día corto de 10 hr, florecerán.

_____ Diseño experimental

5. Las nochebuenas son plantas de fotoperiodo corto y por eso florecen en invierno.

UNIDAD 2:

Así estamos formados



INDICADORES DE LOGRO:

1. Interpreta los modelos de organización celular de acuerdo a sus características.
2. Describe a la célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.
3. Explica las funciones que realiza la célula en los seres vivos.

CONTENIDOS:

1. Nuestra **pequeñísima vida, la célula.**
2. **Estructura y función de los organelos celulares.**
3. Nuestra **células realizan funciones.**
4. **La meiosis y la gametogénesis.**

Iniciando nuestra segunda unidad

Ánimo no se rinda, haga su mejor esfuerzo y verá que vale la pena, ya que descubrirá en usted actitudes y habilidades maravillosas

¡Usted puede lograrlo!



Cada día realizamos diversas actividades que son fundamentales para obtener la energía que necesitamos para sobrevivir, de igual manera lo realizan las células sin descansar, necesitan reproducir energía para su funcionamiento, en esta unidad, usted estudiará las funciones fundamentales que realizan las células para obtener energía y realizar todos sus procesos vitales.

Comprenderá mediante el autoestudio cómo se genera la energía biológica en los seres vivos, cómo están involucrados los procesos energéticos con sus necesidades biológicas y su vida cotidiana.

1

Nuestra pequeñísima vida, la célula



Leamos detenidamente.

Nuestras diferentes estructuras como seres vivos funcionan en relación, coordinación y dependencia desde la fase embrionaria hasta la madurez. Podemos comparar a los seres vivos con las maquinarias que parecen ser muy sencillas pero son muy complejas, ya que tienen muchas partes coordinadas y dispuestas para funcionar a la perfección como un sistema. Tanto las plantas como los animales y el ser humano estamos formados por células, tejidos, órganos y sistemas que funcionan en equipo y de forma coordinada.

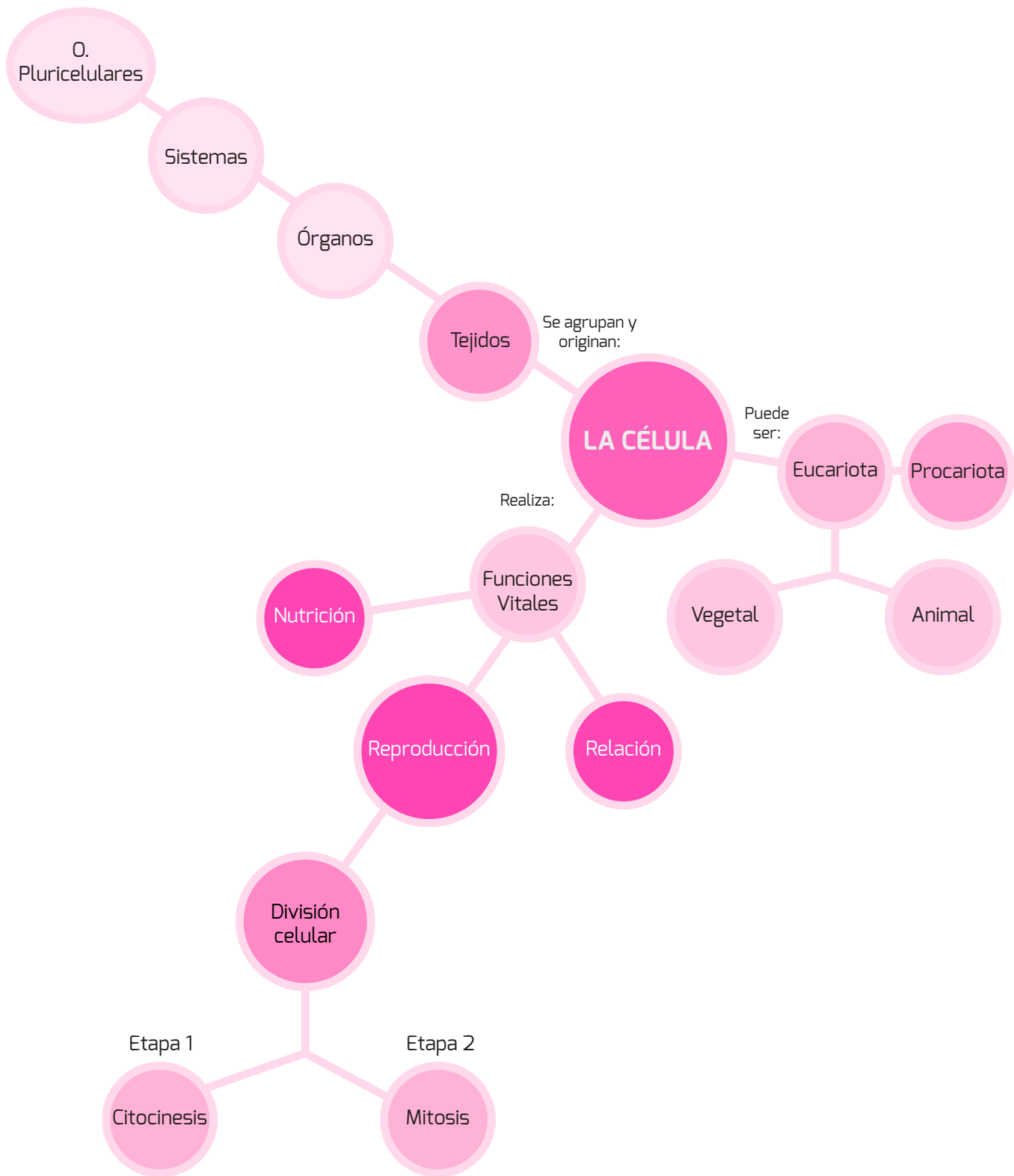


Realicemos en el cuaderno las siguientes actividades:

- Describa brevemente como se coordinan nuestras habilidades motoras.
- ¿Qué son las células madres y para que se utilizan?
- ¿Las células pueden regenerar tejidos dañados?



Analicemos detenidamente el siguiente mapa, y realice las actividades que le proponemos:





Actividades



En su cuaderno elabore un resumen de acuerdo con la información que le proporciona el mapa conceptual anterior.



Continuemos leyendo.

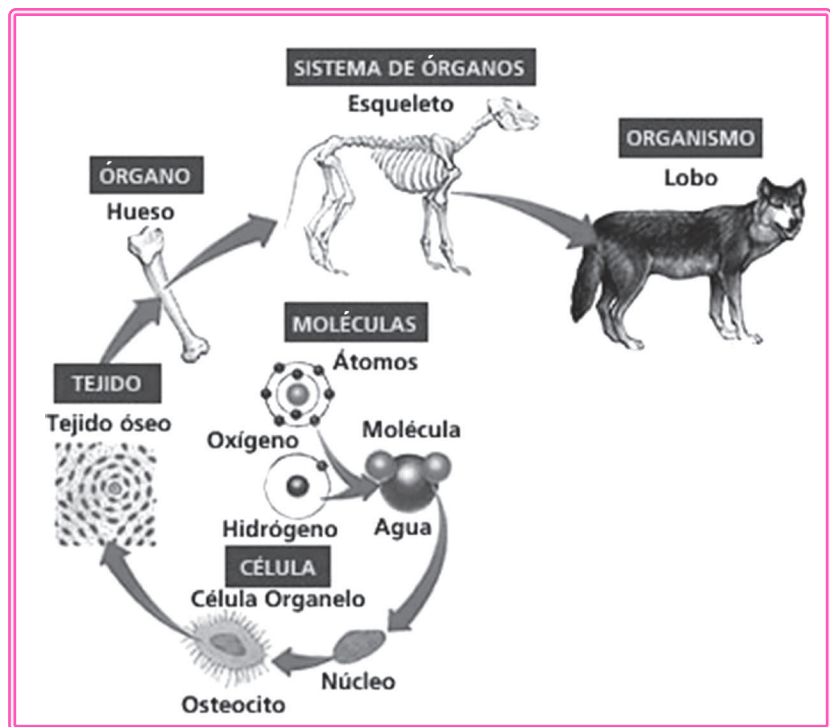
La célula es una unidad de organización

Como hemos leído anteriormente, existe una gran variedad de células, pero estas se pueden clasificar por su estructura base y por la forma en que obtienen materia y energía.

La estructura de los seres vivos se plantea en niveles de organización que van desde el átomo, molécula, organelo, célula, tejido u órgano, hasta el individuo, cuya agrupación forma las poblaciones, las comunidades, los ecosistemas y la biósfera, que está constituida por todos los ecosistemas del planeta y las interrelaciones que se establecen entre estos.

El conjunto de células con igual estructura y función forman un tejido. Por ejemplo, el tejido muscular, nervioso, sanguíneo y óseo.

- 1.- Después de que los átomos se unen y forman moléculas, estas constituyen las células y aparecen características y funciones exclusivas de ellas.
- 2.- El conjunto de tejidos forma órganos. El conjunto de órganos forma sistemas, como el sistema respiratorio, excretor, muscular y otros.
- 3.- El conjunto de sistemas forma un organismo complejo o individuo.





Analicemos detenidamente las diferencias entre las células procariotas y eucariotas en el siguiente cuadro:

Células Procariotas

Características Generales:

- Carecen de núcleo, en ellas el material genético se encuentra libre en el citoplasma.
- El material genético se encuentra en forma de una molécula circular de DNA.

Ejemplo: bacterias.

La membrana celular de las procariotas está rodeada por una pared celular externa que es elaborada por la propia célula.

Las procariotas son esencialmente unicelulares, aunque en algunos tipos las células forman racimos, filamentos o cadenas.

Células Eucariotas

Características Generales:

- Poseen núcleo donde se encuentra el material genético.
- El material genético (DNA) se encuentra encerrado por una doble membrana, constituyendo el núcleo de la célula.

Ejemplo: algas, protozoos, hongos, plantas y animales.

El cuerpo humano constituido por billones de células está compuesto, cuando menos por 200 tipos diferentes de células, cada una especializada para su función particular, pero todas trabajando como un conjunto cooperativo. Cada célula es capaz de llevar a cabo esencialmente los mismos procesos: obtener y asimilar nutrientes, eliminar los residuos, sintetizar nuevos materiales y en muchos casos moverse y reproducirse.

Recuerde que: La célula es la unidad anatómica y fisiológica de los seres vivos. Además, es su unidad de origen.

- El descubrimiento de la célula se atribuye al científico inglés Robert Hooke. El microscopio es el instrumento que se utiliza para la observación y el estudio de la célula.
- Por su nivel de desarrollo evolutivo, las células pueden ser procariotas y eucariotas.
- Como seres vivos, las células se reproducen. Su forma de reproducción puede ser por germinación, bipartición o esporulación, así como por mitosis y meiosis en el caso de la reproducción sexual.

Podemos concluir que las células, además de ser las unidades estructurales de todo ser vivo, son unidades dinámicas cuya actividad es llevada a cabo por las estructuras subcelulares que posee.

¡COMENZANDO UN NUEVO DESAFÍO!

El contenido anterior, nos habló de las células animal y vegetales, pero, ¿Cómo están estructuradas y qué función realizan? Estudiemos a continuación.

2

Estructura y función de los organelos celulares.



Analícemos y contestemos:

En la célula se transforma la materia y la energía, pero...

- ¿Cómo hace una célula para transformar y utilizar los materiales y la energía que necesita para vivir?
- ¿De dónde saca esos materiales y energía?



Leamos el siguiente texto.

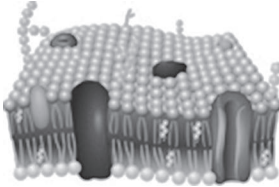
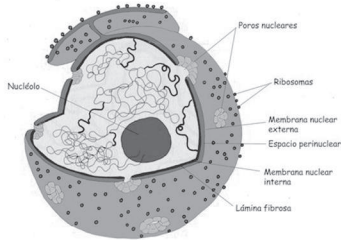
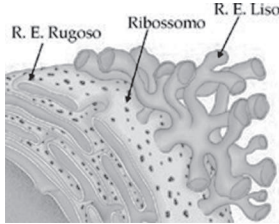
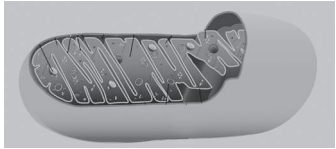
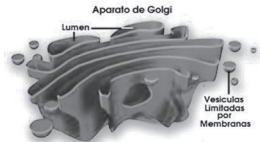
Cada célula debe desempeñar distintos procesos, tales como adquirir alimento, eliminar desechos y en muchos casos ser capaz de moverse y reproducirse. Así como los distintos órganos de su cuerpo tienen una estructura adecuada a las funciones que desempeñan, de la misma manera todas las células tienen una estructura interna que incluye organelos de acuerdo con las funciones que realizan.

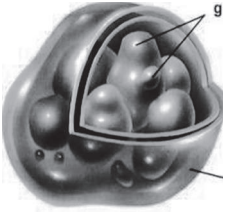
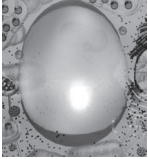
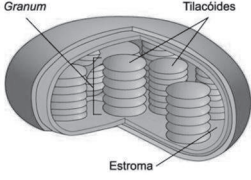
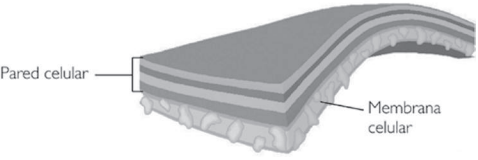
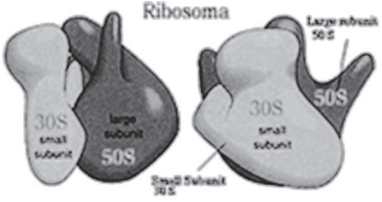

Los organelos son estructuras dentro de la célula que participan en los procesos celulares.

Ahora que conocemos qué es la célula, es necesario que usted conozca sobre su estructura. Debe saber que las células son muy complejas y varían en tamaño y forma según el tejido que forman o el tipo de función que desempeñan. Además, no todas las células de un organismo son idénticas, mucho menos las unicelulares, pero la mayoría tiene en común una **membrana celular, núcleo y citoplasma**.



Analicemos cada una de ellas:

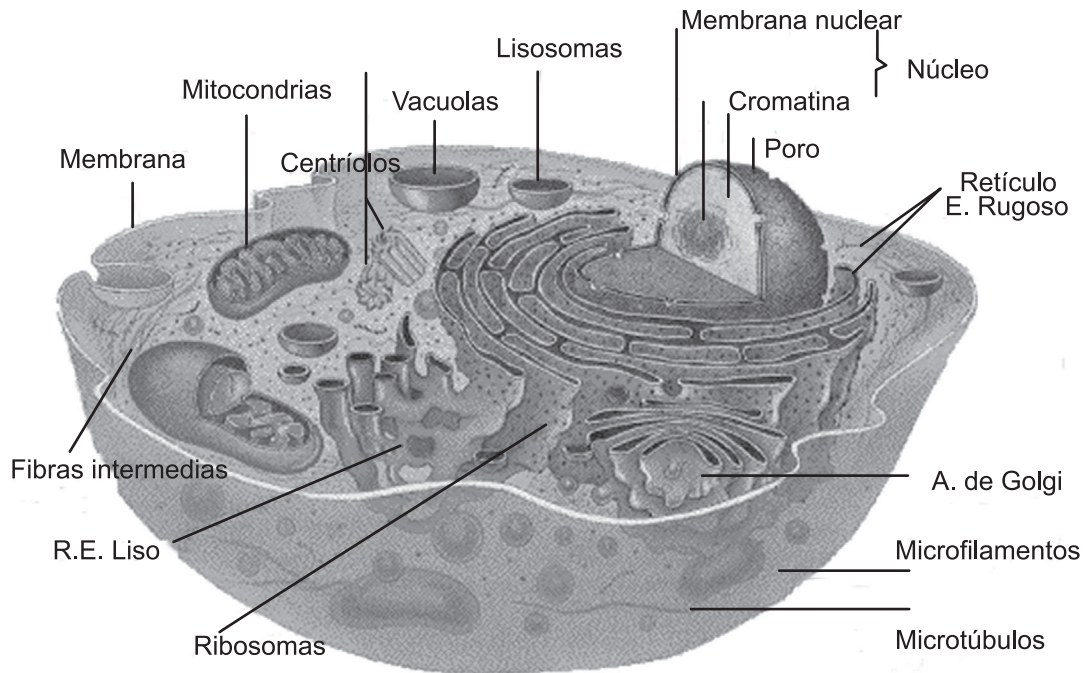
Organelo	Función
<p>Membrana celular</p> 	<p>Comunica a las células con otras y con el medio, se encarga de regular el intercambio de materiales.</p>
<p>Núcleo</p> 	<p>Es el cerebro de la célula, dirige las actividades de las células y contiene material genético (ADN) en los cromosomas.</p>
<p>Retículo endoplásmico</p> 	<p>Es la vía de comunicación dentro de la célula. Se encarga de transportar moléculas de todo tipo de sustancias.</p>
<p>Mitocondrias</p> 	<p>Son las encargadas de producir y regular los procesos de obtención de energía en la célula (respiración celular).</p>
<p>Aparto de Golgi</p> 	<p>Se encarga de producir, procesar y almacenar proteínas.</p>

<p style="text-align: center;">Lisosomas</p> 	<p>Aportan las enzimas para la función digestiva.</p>
<p style="text-align: center;">Vacuolas</p> 	<p>Se encargan de almacenar agua y alimentos para los requerimientos de la célula.</p>
<p style="text-align: center;">Cloroplastos</p>  <p style="text-align: center;">CLOROPLASTO</p>	<p>Usan luz para crear alimentos a través de la fotosíntesis y son las estructuras que contienen la clorofila, solo en las células vegetales.</p>
<p style="text-align: center;">Pared celular</p> 	<p>Es una característica de las células vegetales y su función es dar apoyo físico a las demás estructuras de la célula.</p>
<p style="text-align: center;">Ribosoma</p> 	<p>Son las estructuras que sintetizan las proteínas.</p>
<p style="text-align: center;">Centriolos</p> 	<p>Normalmente no se encuentran en las células vegetales. En las células animales tienen funciones durante la división celular.</p>

¡A pensar se ha dicho!



De esta forma se agrupan los organelos en la célula. Analice detenidamente la estructura de la célula y con la información que le proporcionamos en el cuadro elabore un resumen.



Sabías que... Muchas células de nuestro organismo se multiplican y originan nuevas células. Mientras tanto otras células mueren y lo hacen de distinta manera. Las células pueden morir de forma violenta, por ejemplo cuando resultan infectadas por un virus.

Su membrana se destruye y permite que escapen al exterior sus restos que, tras provocar la inflamación de la zona, atraen a los glóbulos blancos encargados de digerirlos.

Pero existe otra forma de muerte celular que sucede cuando las células ya no son necesarias. Miles de millones de células mueren cada día en nuestro organismo y otros miles de millones limpian los desechos.

3

Nuestras células realizan funciones

“Tómese un respiro”



Respiración celular

Como hemos estudiado anteriormente todos los seres vivos necesitamos materia y energía, sabemos que es la célula la encargada de obtener esa energía mediante las reacciones catabólicas y que es la célula la encargada de fabricar la materia mediante los procesos anabólicos.

Para que analicemos mejor este contenido debemos recordar algunos conceptos básicos.



Leamos a continuación.

Todos los procesos relacionados con las funciones de las células son reacciones químicas enlazadas, es decir el producto de una reacción es el sustrato de la siguiente, de manera que si se detiene una reacción lo hacen todas.

Para que muchas de estas reacciones se lleven a cabo necesitamos energía, pero una energía química que viene empaquetada en una molécula que vas a oír mucho el **ATP**.

El ATP es un ácido nucleico, se trata del Adenosin Trifosfato (la P viene del fosfato). Esta molécula guarda una gran cantidad de energía en los enlaces de sus grupos fosfato, que se libera al romperlos.

Además esta energía la puede perder poco a poco, ya que puede perder los **P** uno a uno. Cuando decimos que el catabolismo fabrica energía nos referimos a que fabrica moléculas de ATP.

El NADH es una coenzima, es decir, es un elemento que sin participar directamente en la reacción la hace posible captando y cediendo electrones. Se dice que tiene poder reductor porque, en un momento determinado, cede electrones a otra molécula y la reduce.

¡Esto de las coenzimas parece difícil!

Vamos a tratar de analizarlo de la forma más sencilla posible:

Cuando una molécula se oxida pierde electrones; cuando se reduce, los gana. Pensarás que a los electrones es difícil seguirles la pista, ¡y lo es!, pero vamos a utilizar una estrategia que nos puede servir. Los electrones (e-) suelen ir acompañados de un protón (H+). La unión de (e-) + (H+) constituye un átomo de hidrógeno (H).

¡A los átomos de hidrógeno es más fácil seguirles la pista! El coenzima que presenta más átomos de hidrógeno está reducido, en realidad tiene más electrones (¡con pareja!, eso sí)

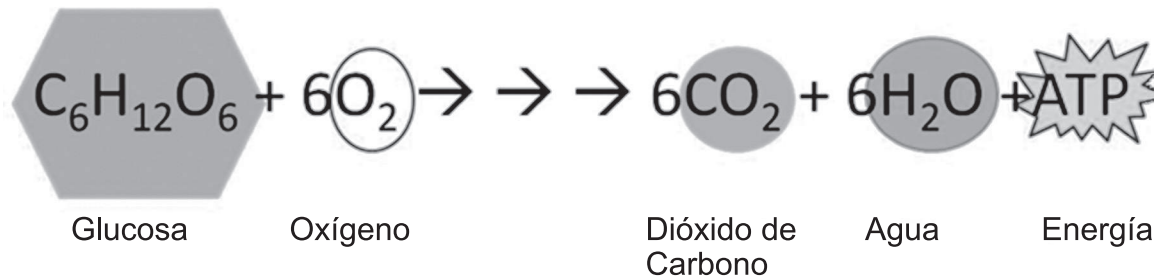
Recordemos que... A la oxidación, lo podríamos considerar como algo parecido a una combustión: cuando quemamos un trozo de madera, extraemos la energía que contiene, en este caso en forma de calor, y se libera CO₂.

Pues bien, en la célula ocurre algo parecido, se oxidan las moléculas, se obtiene energía, en este caso en forma de ATP, y se libera CO₂.

Las células de los animales y de los vegetales obtienen la energía que precisan para vivir mediante una reacción química denominada **Respiración Celular**. La respiración celular se realiza en el interior de las mitocondrias de la célula y consiste en la reacción de pequeñas moléculas orgánicas con el oxígeno (O₂), produciéndose dióxido de carbono (CO₂), agua (H₂O) y energía.

Existen dos tipos de respiración celular

Respiración Celular Aerobia: es la que utiliza oxígeno para extraer energía de la glucosa. Se efectúa en el interior de las células, en los organelos llamados mitocondrias, realizando la siguiente reacción:



Respiración Celular Anaerobia: ocurre en el citoplasma y es la **fermentación**, este es un proceso menos eficiente que la respiración celular aerobia de las mitocondrias porque solo se obtienen 2 moléculas de ATP.

Algunas células degradan la materia sin utilizar oxígeno. En su caso, obtienen la energía mediante la fermentación.

En este proceso se libera mucha menos energía que en la respiración, pues los compuestos orgánicos que se obtienen poseen aún energía.

La fermentación es un proceso que sucede en todos los seres vivos, pero especialmente en muchas bacterias y hongos unicelulares (levaduras). Gracias a las fermentaciones se obtienen alimentos como el pan, el vino el yogur, el queso...

 **Analícemos los siguientes tipos de fermentación, con base en lo estudiado escriba en su cuaderno otros ejemplos de fermentaciones.**

Fermentación Alcohólica

La realizan las levaduras que son hongos unicelulares que a partir de azúcar forman alcohol, CO_2 y 2 ATP.

Con este proceso se obtiene el vino, cerveza, alcohol, ron.

Fermentación Acética

Es cuando el alcohol producido en la fermentación alcohólica se expone al aire y se convierte en vinagre.

Fermentación Láctica

La fermentación láctica es causada por algunos hongos y bacterias.

Ocurre en el citosol de la célula, en la cual se oxida parcialmente la glucosa para obtener energía y donde el producto de desecho es el ácido láctico.

Los alimentos fermentados son sabrosos, nutritivos y digestivos. Se puede consumir inmediatamente después de elaborarlo si lo desea, envasar el resto y conservarlo bajo refrigeración. Opcionalmente se puede envasar el producto herméticamente en frascos de cristal y pasteurizarlo para conservarlo sin refrigeración por más de un año.

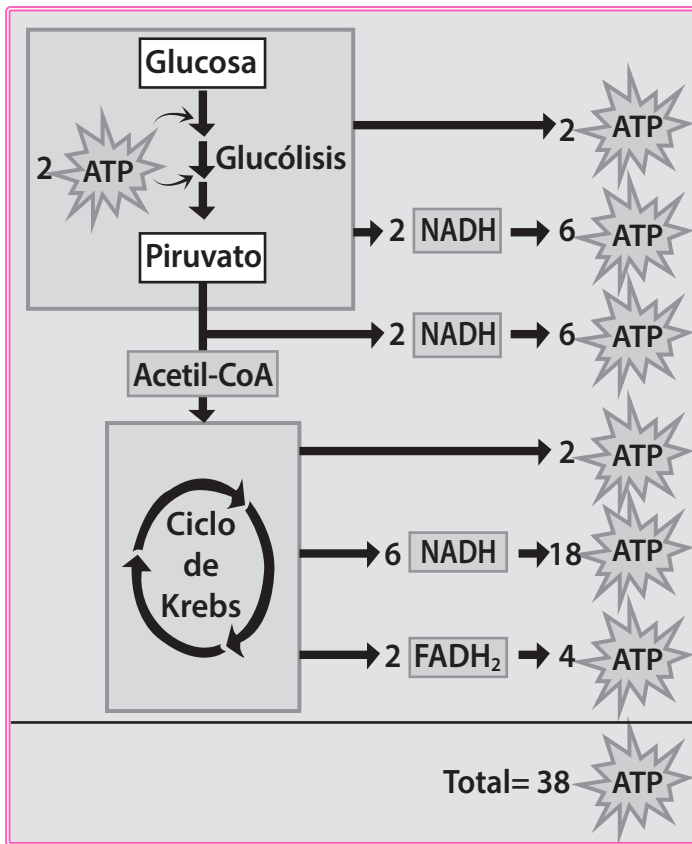


Sabía qué... En el ser humano la fuente principal de energía es el catabolismo de la glucosa, sin embargo en condiciones de ayuno, cuando no existe un suministro suficiente de glucosa para las células los lípidos pasan a ser la fuente principal de energía.

¡Conozcamos más de la respiración celular!



Continuemos leyendo:



La respiración ocurre en distintas estructuras celulares. La primera de ellas es la glucólisis que ocurre en el citoplasma. La segunda etapa dependerá de la presencia o ausencia de O_2 en el medio, determinando en el primer caso la respiración aeróbica (ocurre en las mitocondrias), y en el segundo caso la respiración anaeróbica o fermentación (ocurre en el citoplasma). Ambos procesos comienzan con la glucólisis.

La glucólisis: es la descomposición de la glucosa que ocurre en el citoplasma celular, es un proceso anaerobio, esto quiere decir que ocurre en ausencia de oxígeno. Se producen dos moléculas de ATP y la glucosa se convierte en piruvato. Este piruvato pierde un carbono en forma de CO_2 y se une a la coenzima A y forma el Acetil Coenzima A que es el compuesto que entra al Ciclo de Krebs.

Ciclo de Krebs: Son una serie de reacciones cíclicas que ocurren dentro de la matriz

de la mitocondria, son reacciones aerobias ya que ocurren en presencia de oxígeno. Se producen en este ciclo NADH, $FADH_2$ que ambas son moléculas que almacenan electrones, y 2 moléculas de ATP. En el ciclo de Krebs participan ácidos de tres carbonos como el ácido cítrico, el ácido succínico, ácido fumárico, ácido oxalacético.

Cadena de transporte de electrones: Es aerobio, intervienen una serie de proteínas que se encuentran en las crestas mitocondriales y que transportan los electrones provenientes del NADH y $FADH_2$ del ciclo de Krebs, este flujo de electrones permite la producción de 34 moléculas de ATP.



Actividades



Realice las siguientes actividades:

I. Conteste en su cuaderno:

- ¿Por qué se utiliza levadura en la elaboración de pan?
- ¿Qué diferencia existe entre un producto fermentado y un destilado?
- ¿Por qué en la fermentación alcohólica no se pueden obtener concentraciones elevadas de alcohol?
- ¿Por qué el vinagre ayuda a conservar los alimentos?
- ¿A qué se debe el olor rancio en la mantequilla vieja?

II. Escriba en su cuaderno y encierra con un círculo:

1. El ATP contiene como azúcar:

- a. Glucosa
- b. Desoxirribosa
- c. Ribosa
- d. Fructosa

2. La principal fuente de energía para los seres vivos:

- a. ADP
- b. Lactato
- c. Piruvato
- d. Glucosa

3. Para la fermentación alcohólica se requiere de:

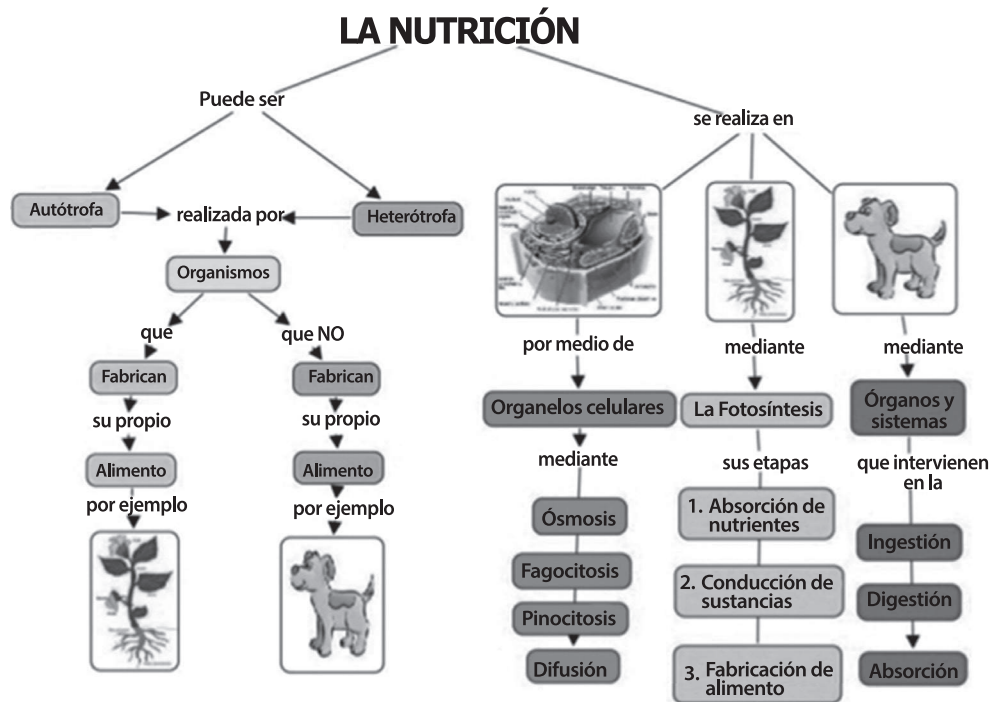
- a. Glucosa y levaduras
- b. Etanol y lactobacilos
- c. Proteínas y levaduras
- d. Ácido láctico y levaduras

Una vez estudiado cómo se da la respiración celular, continuemos con nuestro siguiente contenido.

Nutrición celular



Analicemos el siguiente mapa conceptual:



Leamos.

Una vez analizado el mapa conceptual anterior podemos decir que:

La nutrición celular es el conjunto de procesos mediante los cuales las células obtienen la materia y la energía necesarias para realizar sus funciones vitales.

Existen dos tipos de nutrición celular

1. **Nutrición celular autótrofa:** se da en las plantas, algas y algunas bacterias que poseen células autótrofas, estas fabrican su materia orgánica a partir de compuestos inorgánicos sencillos como el dióxido de carbono, agua y sales minerales. La energía que necesitan la obtienen del sol a través de la fotosíntesis y de la energía de ciertas reacciones químicas.

Según la naturaleza de la fuente primaria de energía, se distinguen dos tipos de nutrición autótrofa:

- **La fotosíntesis:** es el proceso en el que se elabora materia orgánica, como los azúcares, a partir de materia inorgánica, como el agua, dióxido de carbono y sales minerales. Para realizar esta reacción química se requiere la energía bioquímica que la clorofila produce a partir de la energía solar.

La fotosíntesis tiene lugar en los cloroplastos de las células vegetales, y su reacción general es:

Luz solar $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{sales minerales} \text{ -----} \rightarrow \text{materia orgánica} + \text{O}_2$

La fotosíntesis presenta una fase luminosa, en la que la energía procedente del Sol es transformada en energía bioquímica, y una fase oscura, en la que, utilizando esta energía bioquímica, se obtienen azúcares.

Además de las células vegetales, ciertas bacterias y algas son capaces de realizar la fotosíntesis.

- **La Quimiosíntesis:** es el tipo de nutrición autótrofa en el que se transforman sustancias inorgánicas en orgánicas mediante el aporte de energía química procedente de ciertas reacciones de oxidación de sustancias inorgánicas del medio extracelular. Solo la presentan algunos grupos de bacterias, por lo que cuantitativamente es menos importante. Sin embargo, tiene gran interés biológico, dado el papel de estos microorganismos en los ciclos biogeoquímicos para mantener el ciclo de la materia en los ecosistemas.

2. Nutrición celular heterótrofa: se da en los animales, hongos, protozoos y algunas bacterias, que **NO** son capaces de fabricar su propia materia orgánica. Deben alimentarse de la materia orgánica producida por otros seres vivos, descomponerla en moléculas más simples mediante el proceso de la digestión y absorberla para distribuirla a las células.

La nutrición celular comprende los siguientes procesos:

- Entrada de materiales (ingestión y digestión).
- Transformación de los mismos (metabolismo).
- Eliminación de productos de desecho (excreción y secreción).

Continuemos el estudio sobre el metabolismo, vamos a ver qué orgánulos lo realizan, dónde radica su importancia biológica, para ello nos centraremos en uno de los procesos celulares más importantes.



Continuemos leyendo.

Metabolismo celular

El metabolismo es un conjunto de procesos químicos, que se producen en la célula, catalizadas por enzimas y que tienen como objetivo obtener materiales y energía para las diferentes funciones vitales.

El metabolismo se divide en anabolismo y catabolismo.

El anabolismo: es un conjunto de reacciones que por las células sintetiza todos los materiales que requieren para hacer sus funciones. Sintetiza proteínas, carbohidratos, lípidos, etc.

El catabolismo: es el conjunto de reacciones por las que la célula degrada moléculas complejas en moléculas simples para obtener energía necesaria y así realizar sus funciones.

Sabía qué... Para la preparación y conservación de vegetales por fermentación láctica no deben utilizarse recipientes metálicos, con excepción del acero inoxidable, ya que el ácido láctico, a pesar de ser un ácido orgánico débil, reacciona con los metales. El proceso de fermentación se puede realizar en recipientes plásticos inertes, de cristal o de madera.



Actividades



Elabore en su cuaderno la siguiente tabla y escriba las diferencias entre catabolismo y anabolismo.

Catabolismo	Anabolismo



Continuemos con nuestra lectura.

Papel de las enzimas y el ATP en el metabolismo

El **ATP** – (Adenosín Trifosfato) – es la principal **molécula de almacenamiento y transporte de energía** en las células.

La **síntesis de ATP** es una de las principales funciones del metabolismo.

Las enzimas son proteínas de alto peso molecular, actúan como catalizadores y controlan los procesos metabólicos de la célula, determinando el inicio y la marcha de algunas reacciones.

La posibilidad de que su actividad esté regulada permite que el metabolismo sea un proceso controlado, ajustado a las necesidades de la célula.

El **ATP** juega el papel de “moneda” energética en la célula; es un intermediario metabólico que permite proporcionar energía generada en unas reacciones a otras que no están acopladas con ellas.

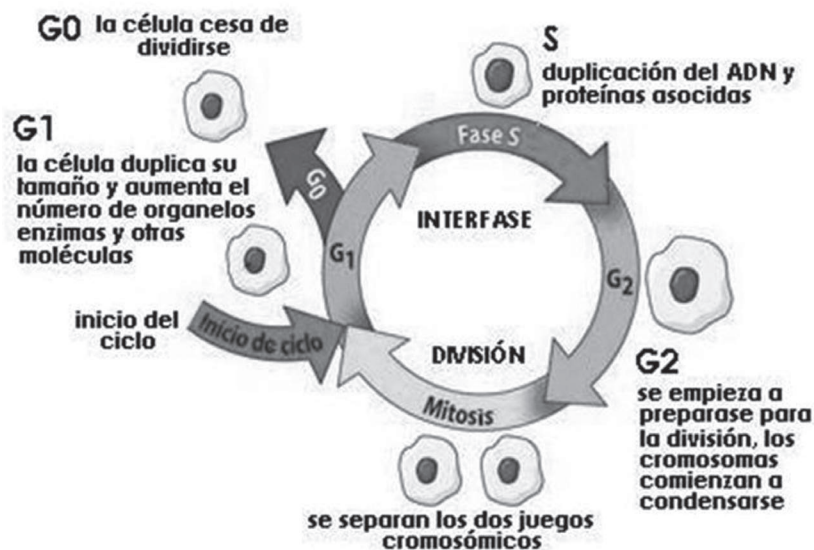
Reproducción celular



Leamos el siguiente texto:

Las células, como los seres vivos, crecen y se multiplican, de acuerdo a la teoría celular establecida por el biólogo alemán Rudolf Virchoff en el siglo XIX, “las células solo provienen de células”. Las células existentes se dividen a través de una serie ordenada de pasos denominados ciclo celular; en este ciclo la célula aumenta su tamaño, el número de componentes intracelulares (proteínas y organelos), duplica su material genético y finalmente se divide.

Etapas del ciclo celular



El ciclo celular se divide en dos fases:

1.- Interfase: esta consta de:

- **Fase de síntesis (S):** en esta etapa la célula duplica su material genético para pasarle una copia completa del genoma a cada una de sus células hijas.
- **Fase G1 y G2 (intervalo):** entre la fase S y M de cada ciclo hay dos fases denominadas intervalo en las cuales la célula está muy activa metabólicamente, lo cual le permite incrementar su tamaño (aumentando el número de proteínas y organelos), de lo contrario las células se harían más pequeñas con cada división.

2.- Fase mitosis (M): en esta fase se reparte a las células hijas el material genético duplicado, a través de la segregación de los cromosomas.

La fase M, Mitosis para su estudio se divide en:

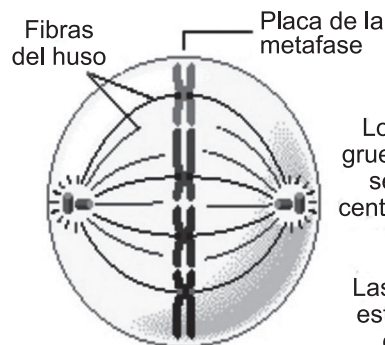
- **Profase:** en esta etapa los cromosomas (constituidos de dos cromátidas hermanas) se condensan en el núcleo, mientras en el citoplasma se comienza a ensamblar el huso mitótico entre los centrosomas.



Profase

Los cromosomas se condensan y la membrana nuclear desaparece.

- **Metafase:** comienza con el rompimiento de la membrana nuclear, de esta manera los cromosomas se pueden unir al huso mitótico (mediante los cinetocoros). Una vez unidos los cromosomas, estos se alinean en el ecuador de la célula.



Metafase

Los cromosomas gruesos y enrollados se alinean en el centro de la célula en la placa de la metafase. Las fibras del huso están unidas a los cromosomas.

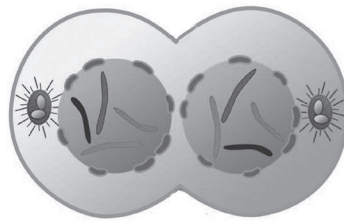
- **Anafase:** se produce la separación de las cromátidas hermanas, las cuales dan lugar a dos cromosomas hijos, los cuales migran hacia polos opuestos de la célula.



Anafase

Los cromosomas se han separado y se mueven hacia los polos.

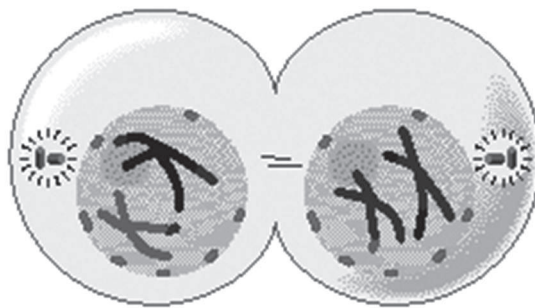
- **Telofase:** aquí ambos juegos de cromosomas llegan a los polos de la célula y adoptan una estructura menos densa, posteriormente se forma nuevamente la envoltura nuclear. Al finalizar esta fase, la división del citoplasma y sus contenidos comienza con la formación de un anillo contráctil.



Telofase

Los cromosomas están en los polos y son más difusos. La membrana nuclear se vuelve a formar. El citoplasma se divide.

- **Citocinesis:** finalmente se divide la célula mediante el anillo contráctil de actina y miosina, produciendo dos células hijas cada una con un juego completo de cromosomas.



Cuando ya no se requieren más células, estas entran en un estado denominado G₀, en el cual abandonan el ciclo celular y entran en un periodo de latencia, lo cual no significa que entren en reposo ya que estas células presentan un metabolismo activo, pues si estas células reciben el estímulo adecuado abandonan el estado G₀ y entran al G₁. Algunas poblaciones celulares altamente especializadas como las fibras musculares o neuronas al entrar en estado G₀ abandonan indefinidamente el ciclo celular.



Continuemos leyendo.

Importancia de la mitosis

- Permite el crecimiento de los tejidos.
- Permite la cicatrización y la regeneración celular.
- Se conserva el número de cromosomas de la especie.
- Permite la reproducción asexual, hay seres vivos que se reproducen sin que participen dos progenitores de diferente sexo, no hay células sexuales que se unen. Ejemplo: Bacterias que se dividen a la mitad y dan dos células hijas.

Quiero Saber Más...

Meiosis y la reproducción sexual



Leamos el siguiente texto, consulte con sus compañeros y realice las actividades que le proponemos al final del mismo.

La meiosis es un mecanismo de división celular que presentan los organismos que se reproducen sexualmente. Se da exclusivamente en células reproductoras. A partir de una célula diploide ($2n$) da lugar a cuatro células haploides (n), es decir, con la mitad de cromosomas.

Durante la meiosis se producen dos divisiones celulares consecutivas conocidas como **meiosis I y meiosis II**. La primera división se denomina **reduccional**, ya que el número de cromosomas se reduce a la mitad. La segunda división se denomina **ecuacional**, debido a que el número de cromosomas permanece constante luego de la misma.

Fases de la Meiosis I

Profase I

Los cromosomas homólogos se aparean e intercambian material genético, desaparece la membrana nuclear y los nucleolos, aparece el huso acromático.

Metafase I

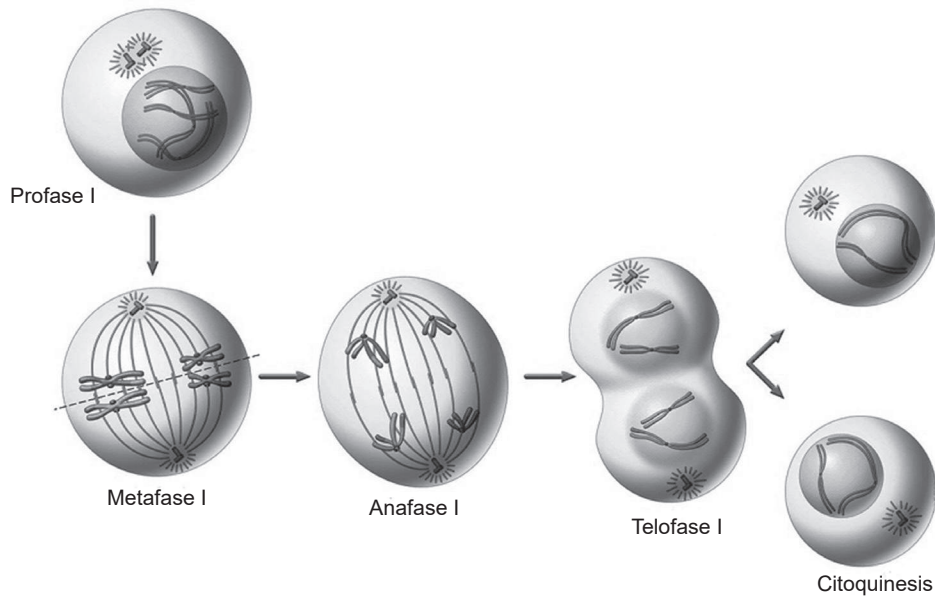
Los cromosomas homólogos se alinean en doble hilera en el plano ecuatorial.

Anafase I

Cada cromosoma completo migra hacia los polos.

Telofase I

La célula se divide en dos y reaparece la membrana nuclear. Los cromosomas se desarrollan dentro de la cromátida y ocurre la citocinesis.



Continuemos leyendo.

Fases de la meiosis II

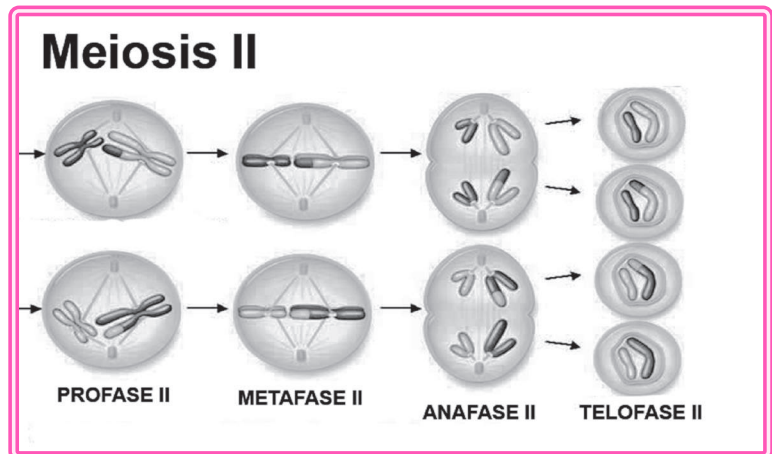
La **segunda división meiótica**, o **meiosis II**, ocurre **sin duplicación de ADN** y es similar a la **mitosis**.

Durante la profase II: se desintegra el nucleolo y la envoltura nuclear y los cromosomas vuelven a condensarse. A diferencia de la profase I, en esta etapa no ocurre recombinación.

En la metafase II: las fibras del huso mitótico se unen a los cinetocoros y los cromosomas se alinean en el ecuador de la célula.

Durante la anafase II: las cromátidas son separadas a través de los centrómeros y cada cromátida es desplazada a un polo de la célula.

Finalmente, en la telofase II: se reorganiza la envoltura nuclear, los cromosomas se transforman en cromatina y la célula se divide en la citocinesis.





Continuemos leyendo.

Importancia de la meiosis

- 1.- Permite que el número cromosómico de cada especie permanezca constante.
- 2.- El crossing-over permite variabilidad genética de los individuos, ya que estos son semejantes pero no iguales.
- 3.- Permite la formación de gametas.
- 4.- Permite la perpetuidad de la especie.

Diferencias claves entre meiosis y mitosis

- La mitosis es asexual, mientras que la meiosis es sexual.
- En la mitosis, la célula madre se divide en dos; mientras que en la meiosis se divide en cuatro.
- En la meiosis, las células hijas solo poseen la mitad de los cromosomas de las células originales; mientras que en la mitosis la cantidad de cromosomas es igual tanto en las células madres como en las hijas.
- La mitosis se lleva a cabo en todos los organismos con células eucariotas, mientras que la meiosis solo ocurre en organismos cuya reproducción es sexual (es decir, que necesitan de ambos progenitores).

4

La meiosis y la gametogénesis



Leamos el siguiente texto.

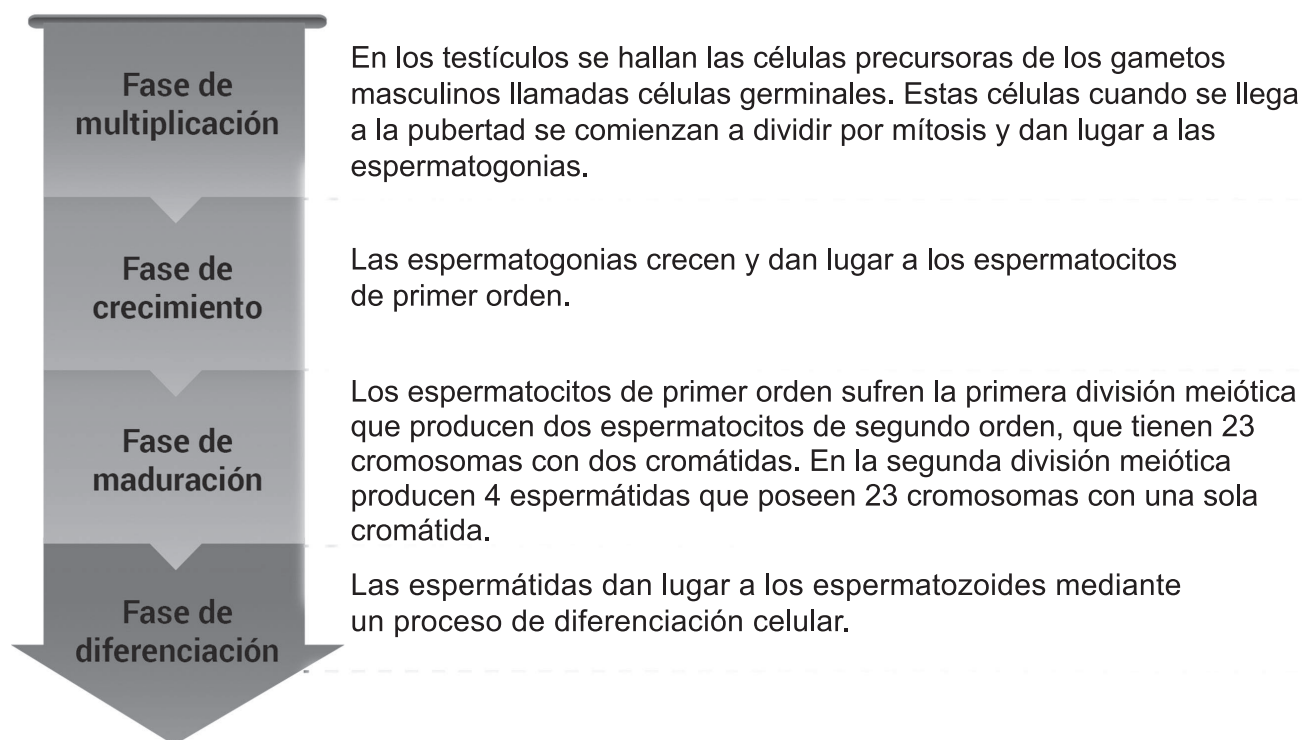
Todas las células reproductoras o gametos se originan por meiosis. Sin embargo, cada tipo de gameto, masculino o femenino sigue procesos especiales que culminan con una maduración.

El inicio de la meiosis ocurre en el momento en que el organismo alcanza la madurez sexual. Sin embargo, en el caso de los mamíferos la meiosis inicia en momentos diferentes para el sexo masculino y el femenino.

La gametogénesis es el proceso de formación de células sexuales o gametos mediante procesos meióticos que se llevan a cabo en las gónadas (testículos en los machos, ovarios en las hembras).

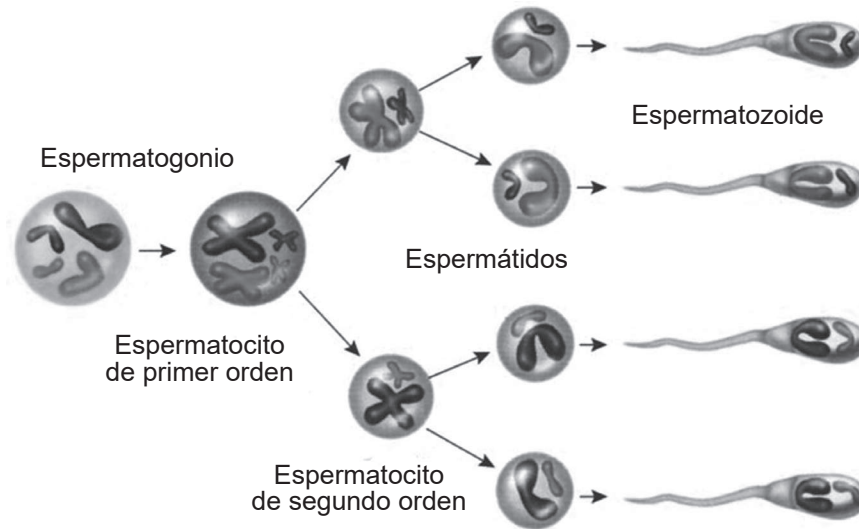
La gametogénesis humana se inicia en la etapa de pubertad, que en el hombre se alcanza aproximadamente entre los 10 y 14 años de edad y se le denomina **espermatogénesis**.

Fases de la espermatogénesis





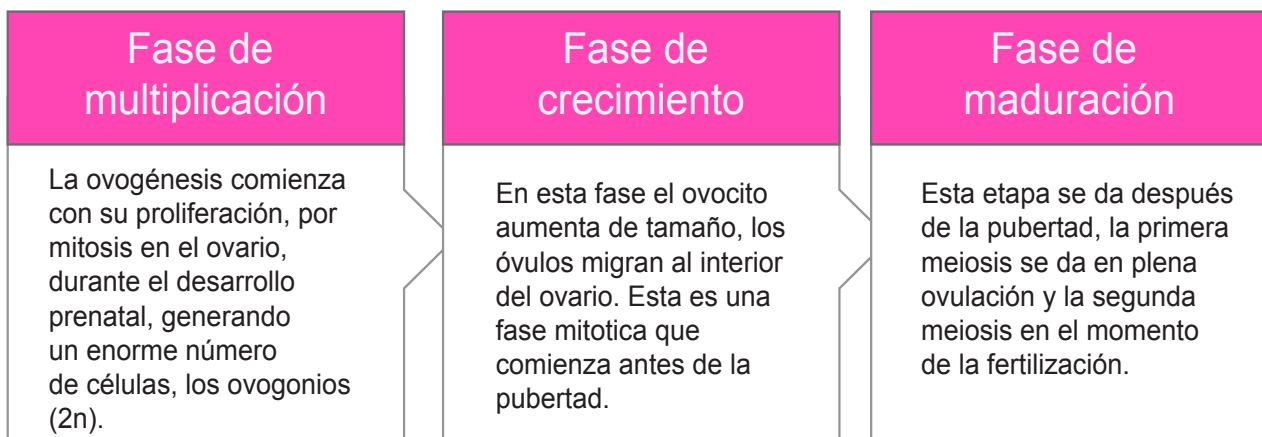
Observemos como se realiza este proceso:



Continuemos leyendo.

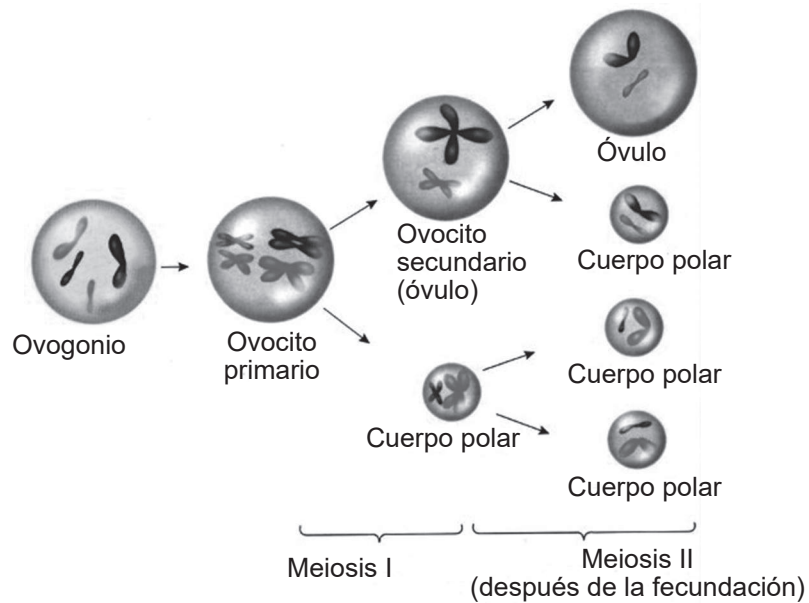
En la mujer, la producción de gametos u ovogénesis se inicia al tercer mes del desarrollo fetal y se suspende en profase I de leptoteno, esta meiosis se reinicia entre los 10 y 12 años de edad, que es cuando presentan primer ciclo menstrual, a este proceso se le denomina **ovogénesis**.

Fases de la ovogénesis





Observemos cómo se realiza el proceso de la ovogénesis:



Elabore en su cuaderno la siguiente tabla y realice un análisis comparativo entre la ovogénesis y espermatogénesis tomando en cuenta los siguientes aspectos:

Criterio de comparación	Ovogénesis	Espermatogénesis
Lugar proceso		
Nombre célula resultante		
Número de etapas		
Edad inicio		
Número de células funcionales		

Hemos llegado al final de esta unidad, comprobemos nuestros conocimientos realizando la siguiente autoevaluación.

Autoevaluación

Mis saberes y experiencia

Una vez que haya realizado su autoestudio y esperando que haya obtenido un buen resultado y como una forma de sintetizar los conocimientos de los contenidos anteriores realice la siguiente autoevaluación.

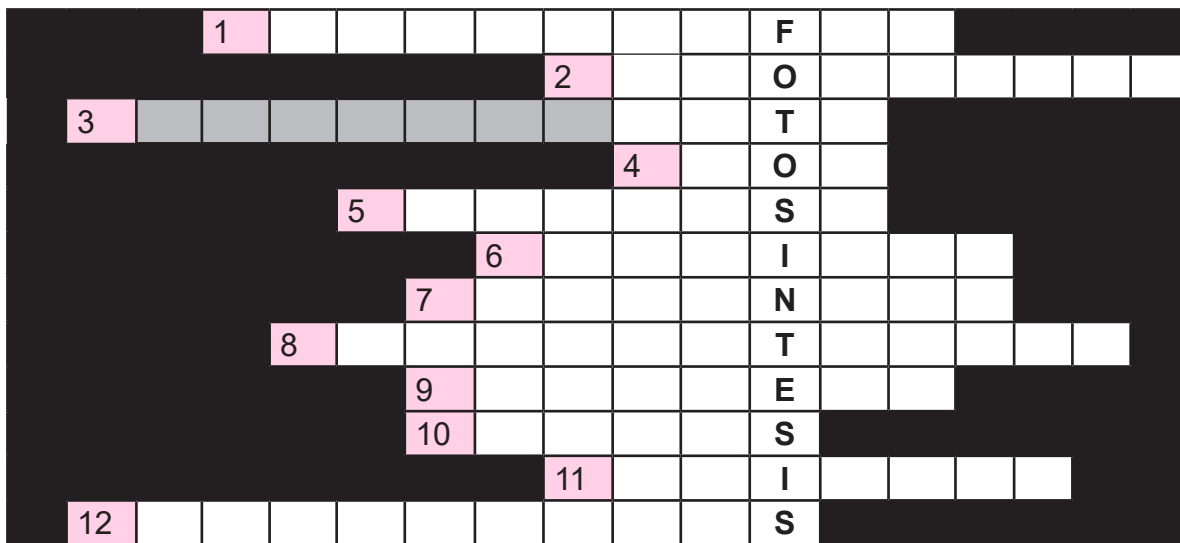
- I.- Identifique en la sopa de letras los nombres de la composición de la célula: Cloroplasto, Retículo, Golgi, Núcleo, Ribosoma, Vacuola, Pared, Membrana, Lisosoma, Vesícula, Citoplasma. Escriba la función que realiza cada una de ellas en la célula.

A	T	C	I	T	O	P	L	A	S	M	A
C	L	O	R	O	P	L	A	S	T	O	P
G	N	M	E	M	B	R	A	N	A	T	A
O	U	U	R	I	B	O	S	O	M	A	R
L	A	L	C	V	A	C	U	O	L	A	E
G	R	A	A	L	U	C	I	S	E	V	D
I	E	B	C	R	E	T	I	C	U	L	O
P	S	C	A	A	M	O	S	O	S	I	L

- II.- Complete el siguiente crucigrama usando las palabras correspondientes según las orientaciones.

- 1.- Nombre que reciben los seres vivos capaces de sintetizar su propio alimento (plural).
- 2.- Pigmento fotosintético de los vegetales.
- 3.- Organelo celular en el que ocurre el proceso de fotosíntesis.
- 4.- Gas usado como fuente de carbono (símbolos químicos).
- 5.- Carbohidrato, de fácil transporte, que se forma en el proceso de la fotosíntesis.
- 6.- Hidrato de carbono complejo usado como reserva energética en los vegetales.

- 7.- Tipo de energía captada por los pigmentos fotosintéticos
- 8.- Nombre que reciben los seres vivos incapaces de sintetizar su propio alimento, también llamados consumidores (plural).
- 9.- Gas liberado en el proceso fotosintético.
- 10.- Órganos principales de la planta donde ocurre la fotosíntesis.
- 11.- Tipo de energía que se almacena en moléculas orgánicas, como la glucosa.
- 12.- Nombre que se les da a las reacciones químicas en las que se producen o sintetizan sustancias complejas a partir de sustancias más simples.



III.- Lea detenidamente cada uno de los enunciados y encierre con un círculo la respuesta correcta:

1. **Sustancia viscosa e incolora que ocupa el 50% de materia celular:**
 - a. Cloroplastos
 - b. Citoplasma
 - c. Citosol
 - d. Acrosoma

2. **Son las partes fundamentales de la célula:**

- a. Membrana celular, citoplasma y núcleo
- b. Membrana, protoplasma y nucléolo
- c. Membrana celular, protoplasma y núcleo
- d. Membrana celular, citoplasma y nucléolo

3. **Almacenar sustancias, es función de...**

- a. Nucleolo
- b. Ribosomas
- c. Aparato de Golgi
- d. Mitocondrias

4. **Es función de la membrana celular:**

- a. Participar en el movimiento de la célula
- b. Regular la entrada y salida de materiales de la célula
- c. Proteger la célula
- d. Almacena agua y alimentos

5. **La síntesis o producción de proteínas es función de:**

- a. Vacuolas
- b. Ribosomas
- c. Lisosomas
- d. Centriolos

6. Proporciona sostén, protección y una forma definida a las células vegetales:

- a. Núcleo
- b. Membrana celular
- c. Citoplasma
- d. Pared celular

7. Organelo cuya función es la respiración celular...

- a. Mitocondrias
- b. Aparato de Golgi
- c. Vacuolas
- d. Centriolos

8. Se le considera como centro regulador de la célula:

- a. Nucléolo
- b. Citoplasma
- c. Mitocondrias
- d. Núcleo

IV.- Defina los siguientes términos:

Anabolismo, Catabolismo, Respiración aerobia, Respiración anaerobia, Fermentación.










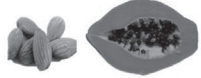

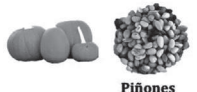
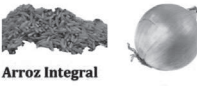

V. Explique brevemente la importancia de:

- Respiración y reproducción celular para los seres vivos.

UNIDAD 3:

Moléculas precursoras de la Vida

Minerales en los alimentos

Calcio Ca		Manganeso Mn	
Sodio Na		Zinc Zn	
Yodo I		Cobre Cu	
Hierro Fe	 Yema de Huevo	Potasio K	
Fluor F		Magnesio Mg	
Niquel Ni	 Cacao	Fósforo P	 Piñones
Selenio Se	 Arroz Integral	Cloro Cl	 Avena

INDICADORES DE LOGRO:

1. Analiza la importancia de los bioelementos, para la constitución de la vida y las funciones biológicas que realizan dentro del organismo.
2. Explica las funciones biológicas de las Biomoléculas orgánicas e inorgánicas.
3. Describe la estructura y función de los ácidos nucleicos.

CONTENIDOS:

1. Bases biológicas para la vida.
2. Biomoléculas inorgánicas y orgánicas.
3. Los carbohidratos no pueden faltar en nuestra alimentación.
4. Los lípidos
5. Las proteínas importantes para nuestro organismo.
6. El lenguaje molecular de la vida

1

Bases biológicas para la vida



Analícemos y contestemos:

- ¿Qué elementos químicos están presente en nuestro organismo?
- ¿Qué beneficios aportan a nuestros sistemas?



Leamos detenidamente:

Los seres vivos estamos compuestos de una combinación de elementos químicos fundamentales, como el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

Los componentes que requerimos para estar sanos los obtenemos de los diferentes alimentos que comemos, por eso es importante que conozcamos su valor alimenticio y aprendamos a seleccionarlos para mantener la salud física y mental.

Dependiendo de su abundancia los bioelementos se **clasifican** en tres grupos:

1.- Bioelementos primarios: entre ellos tenemos al **C, H, O, N** estos son los elementos mayoritarios de la materia viva, constituyen el 96% de la masa total, analícemos en el siguiente cuadro como se distribuyen:

Nombre del elemento	Elemento	Función en el Cuerpo
Carbono	C	Constituye el esqueleto de las moléculas orgánicas; puede formar cuatro enlaces con otros tantos átomos.
Oxígeno	O	Necesario para la respiración celular; presente en casi todos los compuestos orgánicos; forma parte del agua.
Hidrógeno	H	Presente en la mayoría de los compuestos orgánicos; forma parte del agua.
Nitrógeno	N	Componente de todas las proteínas y ácidos nucleicos y de algunos lípidos.

2.- Bioelementos secundarios: entre ellos tenemos al Na^+ , K^+ , Ca_2^+ , Mg_2^+ , Cl^- . Se encuentran en menor proporción que los primarios, son también imprescindibles para los seres vivos. Estos elementos se llaman también reguladores, porque controlan las reacciones químicas que tienen lugar en los seres vivos (metabolismo). Analicemos cada uno de ellos en la siguiente tabla:

Nombre el Elemento	Elemento	Función en el Cuerpo
Calcio	Ca	Componente estructural de los huesos y dientes; importante en la contracción muscular, conducción de impulsos nerviosos y coagulación de la sangre.
Magnesio	Mg	Ayuda a formar los huesos, desarrolla tejidos, ayuda en la coagulación de la sangre, sintetiza el colesterol y activa varias enzimas.
Sodio	Na	Principal ion positivo del líquido intersticial (tisular); importante en el equilibrio hídrico del cuerpo; esencial para la conducción de impulsos nerviosos.
Potasio	K	A diferencia del sodio, este también actúa en el osmótico del balance hídrico, pero en la eliminación de agua del organismo. También participa en la contracción del músculo cardíaco.
Cloro	Cl	Facilita la transmisión de impulsos eléctricos ya sean del sistema nervioso o por los músculos.

3.- Oligoelementos o microconstituyentes: se encuentran en cantidades mínimas en los organismos vivos, inferior al 0.5% pero su carencia puede causar serios trastornos dado a la gran trascendencia biológica porque son indispensables para que los fenómenos vitales se desarrollen con normalidad, entre ellos tenemos:

Nombre del elemento	Elemento	Función en el Cuerpo
Hierro	Fe	Forma parte de la hemoglobina, pigmento rojo de la sangre. No obstante, su escasez o carencia produce anemia.
Cobre	Cu	Previene de infecciones de las zonas respiratorias y reumatismos, acelera la síntesis de la queratina. Se encuentra en las conchas, hígado del becerro.
Manganeso	Mn	Activa enzimas para la síntesis de grasas y participa aprovechando vitaminas para la coagulación de la sangre. Lo encontramos en pescado, mariscos, legumbres y cereales. Su escasez o carencia puede producir: defectos del crecimiento, hígado graso.

Nombre del elemento	Elemento	Función en el Cuerpo
Cinc	Zn	Acelera la cicatrización, participa en la formación de colágeno y elastina, favorece al crecimiento del feto. Lo encontramos en el ajo, yema de huevo, ostras, carne de becerro.
Yodo	I	Constituyente de las hormonas tiroideas. Lo encontramos en la sal con yodo, conchas, pescados. Su deficiencia origina la enfermedad llamada bocio.
Cobalto	Co	Participa en la formación de glóbulos rojos, y forma la mielina. La encontramos en la carne, pescado, lácteos, remolacha roja, cebolla. Su escasez o carencia produce anemia y retraso de crecimiento.



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades:

- ¿Qué importancia tiene los elementos químicos para los seres vivos?
- Elabore un breve resumen respecto a la función de los bioelementos más abundante en los seres vivos?
- Explique qué consecuencias presentaría nuestro organismo por la ausencia de algunos bioelementos.
- Elabore un cuadro ilustrado con productos naturales, de su comunidad, ricos en biomoléculas necesarias para una buena alimentación.

2

Biomoléculas inorgánicas y orgánicas



Analícemos y contestemos:

- ¿Qué alimentos consumimos con mayor regularidad?
- ¿Qué alimentos pertenecen a los inorgánicos y orgánicos?



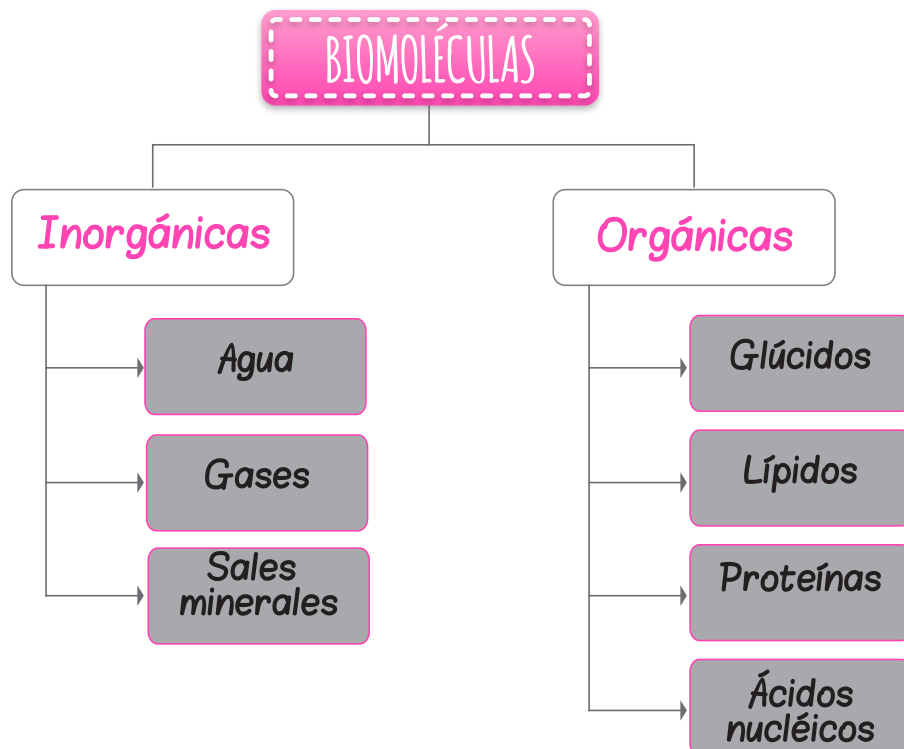
Leamos el siguiente texto.

Los bioelementos se combinan entre sí para formar las moléculas que componen la materia viva.

Estas moléculas reciben el nombre de biomoléculas. Las biomoléculas, para poder ser estudiadas, deben ser extraídas de los seres vivos mediante procedimientos físicos, nunca químicos, ya que si así fuera, su estructura molecular se alteraría.

Los procedimientos físicos son la filtración, la cristalización, la centrifugación, la cromatografía.

Las biomoléculas se clasifican atendiendo a su composición:



Podemos decir que las biomoléculas inorgánicas son moléculas sencillas que poseen poca energía ya que tienen pocos átomos y, por tanto, pocos enlaces.

El agua y las sales minerales son moléculas inorgánicas que forman parte de los seres vivos y desempeñan en ellos unas funciones que son imprescindibles para que haya vida.



Analicemos el siguiente pensamiento:

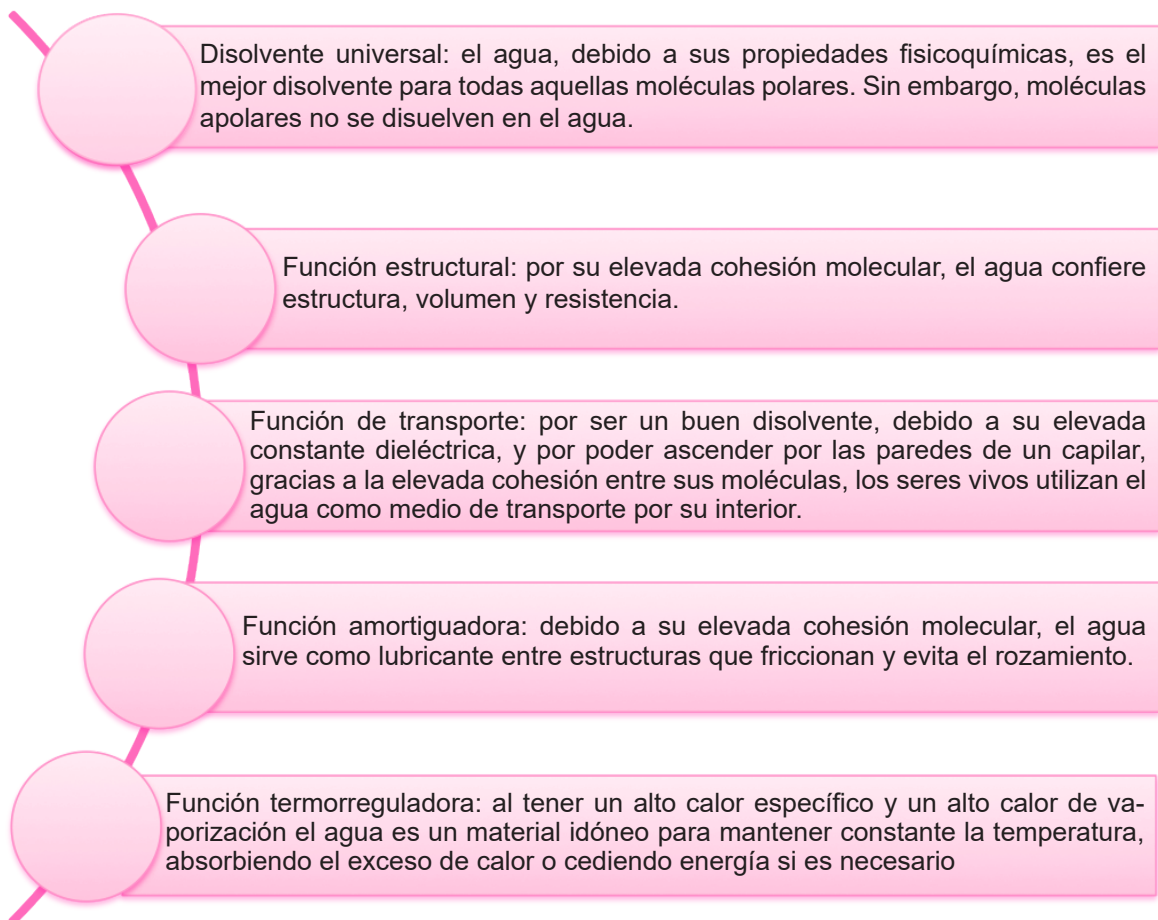
“El agua es uno de los nutrientes más descuidados de su dieta, pero es uno de los más vitales”.

Julia Child



Leamos a continuación las funciones biológicas del agua.

La vida ha estado estrechamente vinculada al agua desde su mismo origen. El agua ocupa la mayor parte de la superficie terrestre, y en los seres vivos se encuentra entre un 60 a más de un 90 %, por lo que su presencia es literalmente vital. Los seres vivos incorporan el agua a su organismo directamente o formando parte de los alimentos que consumen, y son numerosas las funciones que desempeña en el organismo, analicemos a continuación:





Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades

- Explique la importancia del agua como la principal molécula inorgánica de interés biológico.
- Argumente la importancia del uso de dietas balanceadas para favorecer la nutrición.



Continuemos leyendo.

Las sales minerales

Las sales minerales son indispensables para la salud, el crecimiento, y el organismo en general. Las sales minerales son las encargadas de la formación de los tejidos del cuerpo humano, la elaboración de hormonas y sirven igualmente como controladoras de funciones orgánicas a través de una acción de regulación. También son las encargadas de mover el agua en el cuerpo, y un papel en la excitabilidad neuromuscular.

La actividad muscular, los procesos del metabolismo y el sistema inmunológico también dependen, en parte, de las sales minerales. Por eso es importante incluir en la dieta alimentos que sean ricos en estas sales.

Las legumbres (por el hierro y el magnesio), el pescado (yodo, flúor), los lácteos (calcio), la carne (hierro, potasio, fósforo) y los cereales integrales (cinc) son algunos de los alimentos que permiten ingerir sales minerales.

Las sales minerales se pueden encontrar en los seres vivos en tres formas:

- **Precipitadas.**- Constituyen estructuras, sólidas e insolubles con función esquelética. Por ejemplo el carbonato de calcio (CaCO_3) forma valvas de los moluscos.
- **Disueltas.**- Dan lugar a iones como (Na^+ , Ca^{2+} , PO_3 , HCO_3)
- **Asociadas a sustancias inorgánicas.**- Comúnmente se encuentran junto a proteínas (como las foto proteínas y lípidos como los fosfolípidos).

Ahora lo sé...

Una vez estudiado la función biológica de los biomoléculas inorgánicas, continuemos nuestro estudio con las biomoléculas orgánicas.

3

Los carbohidratos no pueden faltar en nuestra alimentación.



Analizamos y contestamos:

- Mencione algunos alimentos ricos en carbohidratos, lípidos y proteínas que son parte de su alimentación diaria.
- ¿Por qué los alimentos ricos en carbohidratos, lípidos y proteínas no pueden faltar en nuestra alimentación?



Leamos el siguiente texto.

Una alimentación balanceada es de vital importancia para nuestro bienestar físico, mental y emocional. La alimentación balanceada significa ingerir todos los alimentos necesarios para estar sano y bien nutrido pero de forma equilibrada, lo que implica comer porciones adecuadas a la estatura y contexto propio.

Los seres vivos también estamos formados por compuestos orgánicos, estos son moléculas complejas que poseen mucha energía, no se clasifican desde un punto de vista químico, sino a partir de criterios muy simples, tales como su solubilidad o no en agua, u otros. Entre ellas tenemos a los: **glúcidos, azúcares o hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleídos.**

Los carbohidratos son una de las grandes fuentes de energía para el organismo. Nuestro cuerpo los convierte en glucosa, de forma que el azúcar es transportado y utilizado por el cuerpo.



Continuemos leyendo.

Los carbohidratos se clasifican en:

- 1.- **MONOSACÁRIDOS:** son los azúcares más sencillos, tienen sabor dulce, son cristalinos y solubles en agua. Existen diferentes tipos de monosacáridos:

GLUCOSA Es el hidrato de carbono más importante para el hombre, ya que constituye su principal fuente de energía. En ausencia de glucosa las células obtienen energía utilizando las reservas grasas y las proteínas.

GALACTOSA Es uno de los componentes de la lactosa, por tanto, la encontramos principalmente en la leche. Tras ser absorbida se transforma en glucosa en el hígado y por tanto, también constituye una fuente energética.

FRUCTOSA También tiene como función ser una fuente de energía. En la fruta y la miel. Además forma parte de la sacarosa. Tiene gran poder edulcorante. La fructosa se puede convertir en glucosa y así se metaboliza.

2.- DISACÁRIDOS: resultan de la unión de dos a diez moléculas de monosacáridos.

Los más abundantes son los que están formados por la unión de dos monosacáridos. Analicemos a continuación algunos tipos de disacáridos:

SACAROSA

Es muy abundante en la naturaleza y aparece por la unión de una molécula de glucosa y una molécula de fructosa.

LACTOSA

Es el azúcar de la leche de los mamíferos, tiene un sabor dulce moderado. Es el menos soluble en agua, está formado por la unión de una molécula de glucosa y una molécula de galactosa.

MAITOSA

Es el azúcar de malta. Grano germinado de cebada que se utiliza en la elaboración de la cerveza. Se obtiene por hidrólisis de almidón y glucógeno. Posee dos moléculas de glucosa.

3.- POLISACÁRIDOS: son hidratos de carbono complejos que resultan de la unión de monosacáridos. No tienen sabor dulce, son insolubles en agua y no cristalizan.

Son muy abundantes en el reino vegetal y escaso en el animal. Ejemplos de polisacáridos son el almidón, el glucógeno y la celulosa. Analicemos a continuación:

Almidón

Es el único polisacárido vegetal absorbible que constituye una de las principales fuentes de energía del ser humano. Es el polisacárido de reserva propio de los vegetales, pues sirve como almacén de la glucosa en el interior de los plastos. Se halla, sobre todo, en raíces, tubérculos y semillas.

Glucógeno

Es el polisacárido de reserva de las células animales, su función es también de reserva o almacén de glucosa. Se acumula en forma de granos, sobre todo en el citoplasma de las células musculares y hepáticas.

Celulosa

Su función es estructural, pues forma la pared de todas las células vegetales, a las que da forma y consistencia. Es especialmente abundante en los tejidos vegetales de las células muertas, como el leño del interior de los árboles y muchas fibras vegetales.



Continuemos leyendo.

Entre las funciones de los carbohidratos tenemos:

1.- Energética: el glúcido más importante y de uso inmediato es la glucosa. Sacarosa, almidón (vegetales) y glucógeno (animales) son formas de almacenar glucosas.

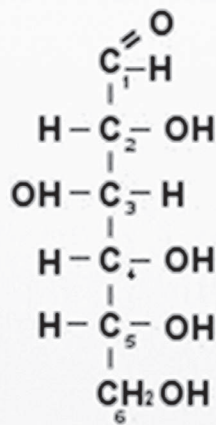
2.- Estructural: el enlace β impide la degradación de estas moléculas y hace que algunos organismos puedan permanecer durante cientos de años. La celulosa, hemicelulosas y pectinas forman la pared vegetal.

Sabía usted que...

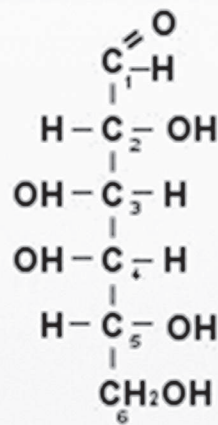
El cerebro consume 140 gr. de glucosa por día. Si el nivel de glucosa desciende, como ocurre en casos de ayuno prolongado, utiliza como fuente de energía los cuerpos cetónicos procedentes de la oxidación de ácidos grasos en el hígado.



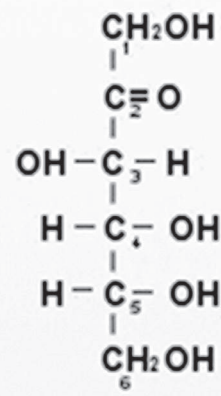
Analícemos e interpretemos las fórmulas químicas de algunos Carbohidratos:



D - Glucosa



D - Galactosa



D - Fructosa

4

Los lípidos



Reflexionemos y contestemos:

- Cuando usted compra un producto. ¿Ha observado o revisado en el envase la cantidad de proteínas, carbohidratos y lípidos que contienen para el consumidor?
- En algunos envases de galletas informa que están compuestas por aceite de girasol “alto oleico”. ¿Cómo se podría interpretar esta información? ¿Será un componente beneficioso desde el punto de vista de la salud?



Leamos la siguiente información.

Entre los alimentos ricos en lípidos o grasas se encuentran: aceites, leche y sus derivados, carnes, huevos, salsas, mantequilla, margarina, entre otros.

Aunque es prácticamente imposible eliminar en su totalidad las grasas de la dieta, sería un error hacerlo. Algunos ácidos grasos son nutrientes esenciales, significando esto que estas biomoléculas no pueden ser producidas en el organismo a partir de otros componentes y por lo tanto necesitan ser consumidos en pequeñas cantidades.

Los lípidos son un conjunto heterogéneo de moléculas orgánicas al igual que los glúcidos, están integrados por CARBONO, HIDRÓGENO y OXÍGENO, son insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos como el éter, el benceno o la acetona.



En el organismo cumplen numerosas funciones como:

- **Función de reserva.** Son la principal reserva energética del organismo. Un gramo de grasa produce 9,4 kilocalorías en las reacciones metabólicas de oxidación, mientras que proteínas y glúcidos solo producen 4,1 kilocaloría/gr.
- **Función estructural.** Forman las bicapas lipídicas de las membranas. Recubren órganos y le dan consistencia, o protegen mecánicamente como el tejido adiposo de pies y manos.

- **Función biocatalizadora.** En este papel los lípidos favorecen o facilitan las reacciones químicas que se producen en los seres vivos.
- **Función transportadora.** El transporte de lípidos desde el intestino hasta su lugar de destino se realiza mediante su emulsión gracias a los ácidos biliares y a los proteolípidos, asociaciones de proteínas específicas con triacilglicéridos, colesterol, fosfolípidos, etc., que permiten su transporte por sangre y linfa.



Continuemos leyendo.

Los lípidos se clasifican en:

1.- Los lípidos saponificables son los lípidos que contienen ácidos grasos en su molécula y producen reacciones químicas de saponificación. A su vez los lípidos saponificables se dividen en:

Lípidos simples

Son los que están formados por un glicerol (alcohol) y tres ácidos grasos exclusivamente, como las grasas y los aceites.

Las grasas que son ricas en ácidos grasos **saturados**, tienen consistencia sólida o semisólida a temperatura ambiente, algunos ejemplos son la mantequilla y el cebo de res.

Los aceites son ricos en ácidos grasos **insaturados**, son líquidos y generalmente de origen vegetal, los principales son: el oléico, que se encuentra en el aceite de oliva y el linoléico en el aceite de linaza, girasol y soya.



Lípidos complejos

Son semejantes a los simples, pero además tienen: nitrógeno, fósforo, azufre y otras moléculas. También reciben el nombre de lípidos de la membrana, aquí se encuentran los fosfolípidos, que son los lípidos compuestos más abundantes en las células animales y vegetales, un ejemplo es la lecitina de soya.

Son las principales moléculas constitutivas de la doble capa lipídica de la membrana:

- **Fosfolípidos.** Se caracterizan por tener un grupo fosfato en su configuración molecular. El aporte de ácidos grasos es de menor importancia que en el caso de los triglicéridos. Estos intervienen en las funciones de transporte de lípidos y también tienen un papel estructural constituyendo la membrana celular.
- **Glucolípidos.** Son lípidos que se encuentran unidos a un glúcido.

2.- Lípidos insaponificables: son los lípidos que no poseen ácidos grasos en su estructura y no producen reacciones de saponificación. Entre los lípidos insaponificables encontramos a: Terpenos, Esteroides y Prostaglandinas.

- **Terpenos:** son derivados del hidrocarburo isopreno. Entre ellos se encuentran las vitaminas E, A, K y aceites esenciales.
- **Esteroides:** son derivados del hidrocarburo esterano. Dentro de este grupo se encuentran los ácidos biliares, las hormonas sexuales, la vitamina D y el colesterol.
- **Eicosanoides:** son lípidos derivados de ácidos grasos esenciales tipo omega 3 y omega 6. Dentro de este grupo se encuentran las prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos.

De esta clasificación de lípidos dependerá la función que cumpla cada uno de ellos. El consumo de lípidos es importante, solo es necesario no consumirlos en exceso y seleccionando aquellos que aportan beneficios a la salud.



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades

- ¿Qué son los lípidos?
- ¿Cuáles son las diferentes funciones de los lípidos en el organismo?
- ¿Cómo influyen los ácidos grasos saturados e insaturados en los niveles de colesterol en la sangre?
- ¿Cuál es el riesgo del aumento de colesterol en la sangre?
- ¿En qué varían los diferentes tipos de aceites vegetales comestibles?

5

Las proteínas son importantes para nuestro organismo



Analícemos detenidamente.

- ¿De los alimentos que consume en su hogar, cuáles contienen proteínas?
- ¿Qué importancia tienen las proteínas para el buen funcionamiento de nuestro organismo?



Leamos el siguiente texto.

Las proteínas son sustancias elementales para el desarrollo del organismo. Aportan carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, además de aminoácidos esenciales que el cuerpo por sí mismo no produce y necesita recibir a través de la dieta.

El déficit de **proteínas** puede ocasionar debilidad, anemia y problemas de concentración. En cambio, una dieta balanceada garantiza energía, vitalidad y fuerza para hacer frente a infecciones y a otras enfermedades.

La carne, el pescado, los huevos y los productos lácteos son los alimentos más ricos en proteínas. En general, las carnes de origen animal tienen una gran riqueza en proteínas, se caracterizan por un buen valor biológico.

Las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Pueden además contener azufre y en algunos tipos de proteínas, fósforo, hierro, magnesio y cobre entre otros elementos.



¿Cómo se clasifican las proteínas?

Analícemos a continuación:

1) Por el tipo de proteína

Proteínas simples: son aquellas que al hidrolizarse (degradarse) solo producen aminoácidos.

Proteínas conjugadas: son aquellas que al hidrolizarse, producen aminoácidos y otros compuestos orgánicos e inorgánicos. Estas pueden ser: metalproteínas, nucleoproteínas, fosfoproteínas.

2) Por su conformación

Proteínas fibrosas: son aquellas que están formadas por cadenas polipeptídicas, formando estructuras compactas llamadas fibras. Por ejemplo: colágeno, queratina, elastina.

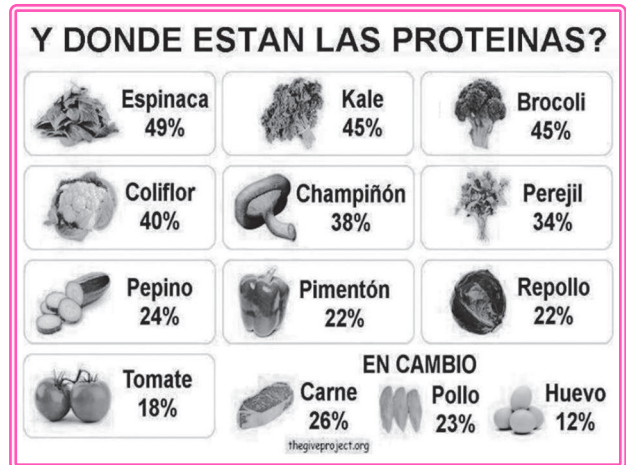
Proteínas globulares: están formadas por cadenas polipeptídicas que adoptan una forma esférica. Por ejemplo: enzimas, anticuerpos, hormonas.

Las proteínas son macronutrientes esenciales para el desarrollo y mantenimiento muscular, óseo y orgánico del cuerpo.

Sin ellas o con bajo aporte de las mismas, puede producirse una desnutrición proteica y por ende, complicaciones en la salud.

Para establecer qué cantidad de proteínas diarias necesita un adulto sano, existen recomendaciones internacionales que establecen la cantidad de proteínas necesarias para estar saludables.

Las proteínas cumplen diversas funciones, dentro de las cuales se pueden mencionar: **estructural, reguladora, inmunitaria, transportadora**, etc. Su consumo diario debe estar asegurado ya que en caso contrario, se produciría una desnutrición proteica.



6

El lenguaje molecular de la vida



Analícemos y contestemos:

- ¿Por qué nos parecemos a nuestros padres y abuelos?
- ¿Qué ha escuchado hablar del ADN?



Leamos el siguiente texto.

Los ácidos nucleicos son compuestos orgánicos de elevado peso molecular, formados por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y fósforo. Cumplen la importante función de sintetizar las proteínas específicas de las células y de almacenar, duplicar y transmitir los caracteres hereditarios.

Los ácidos nucleicos, representados por el **ADN** (ácido desoxirribonucleico) y por el **ARN** (ácido ribonucleico), son macromoléculas formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas nucleótidos.

Los nucleótidos son moléculas que se pueden presentar libres en la naturaleza o polimerizadas, formando ácidos nucleicos.

Los ácidos nucleicos son grandes moléculas formadas por la repetición de una molécula unidad que es el nucleótido. Pero a su vez, Los nucleótidos están formados por una base nitrogenada, un grupo fosfato y un azúcar; ribosa en caso de ARN y desoxirribosa en el caso de ADN.

Las bases nitrogenadas son las que contienen la información genética y, los azúcares y los fosfatos tienen una función estructural formando el esqueleto del polinucleótido.

1.- Una pentosa

- ribosa
- desoxirribosa

2.- Ácido fosfórico

3.- Una base nitrogenada, que puede ser una de estas cinco

- adenina
- guanina
- citosina
- timina
- uracilo

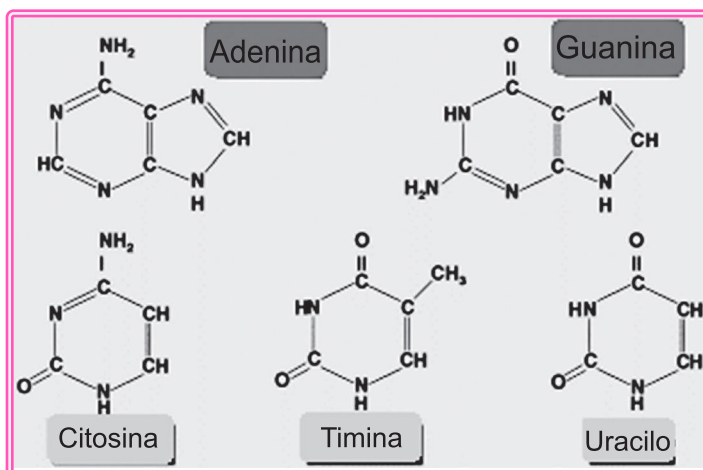
El ADN portador del código genético



Leamos el siguiente texto.

Desde el punto de vista biológico la palabra hereditario hace referencia a las características de un ser vivo que pueden ser transmitidas de generación en generación.

El **ADN** es el ácido desoxirribonucleico responsable de contener toda la información genética de un individuo o ser vivo, información que es única e irrepetible en cada ser vivo ya que la combinación de elementos se construye de manera única. Cada molécula de ADN está constituida por dos cadenas o bandas formadas por un elevado número de compuestos químicos llamados nucleótidos.



Cada nucleótido está formado por tres unidades: una molécula de azúcar llamada desoxirribosa, un grupo fosfato y uno de cuatro posibles compuestos nitrogenados llamados bases. La **adenina** (A) y la **guanina** (G) son púricas, mientras que la **timina** (T), la **citocina** (C) y el **uracilo** (U) son pirimidínicas. Las cuatro primeras bases se encuentran en el **ADN**, mientras que en el **ARN** en lugar de **timina** existe el **uracilo**.

Normalmente el ADN se encuentra enrollado sobre sí mismo bajo la forma de los cromosomas que son estructuras que se encuentran en el núcleo de las células, solo cuando se va a llevar a cabo el proceso de replicación los cromosomas se desenrollan y el ADN toma su forma de cadena para que pueda ser copiada su información.

El ácido desoxirribonucleico (ADN) en una célula viva, contiene el código maestro para la producción de proteínas y para su replicación.

El código genético es el conjunto de normas por las que la información codificada en el material genético (secuencias de ADN o ARN) se traduce en proteínas (secuencias de aminoácidos) en las células vivas. El código define la relación entre secuencias de tres nucleótidos, llamadas codones, y aminoácidos. Un codón se corresponde con un aminoácido específico.



Continuemos leyendo.

El ARN portador del mensaje genético

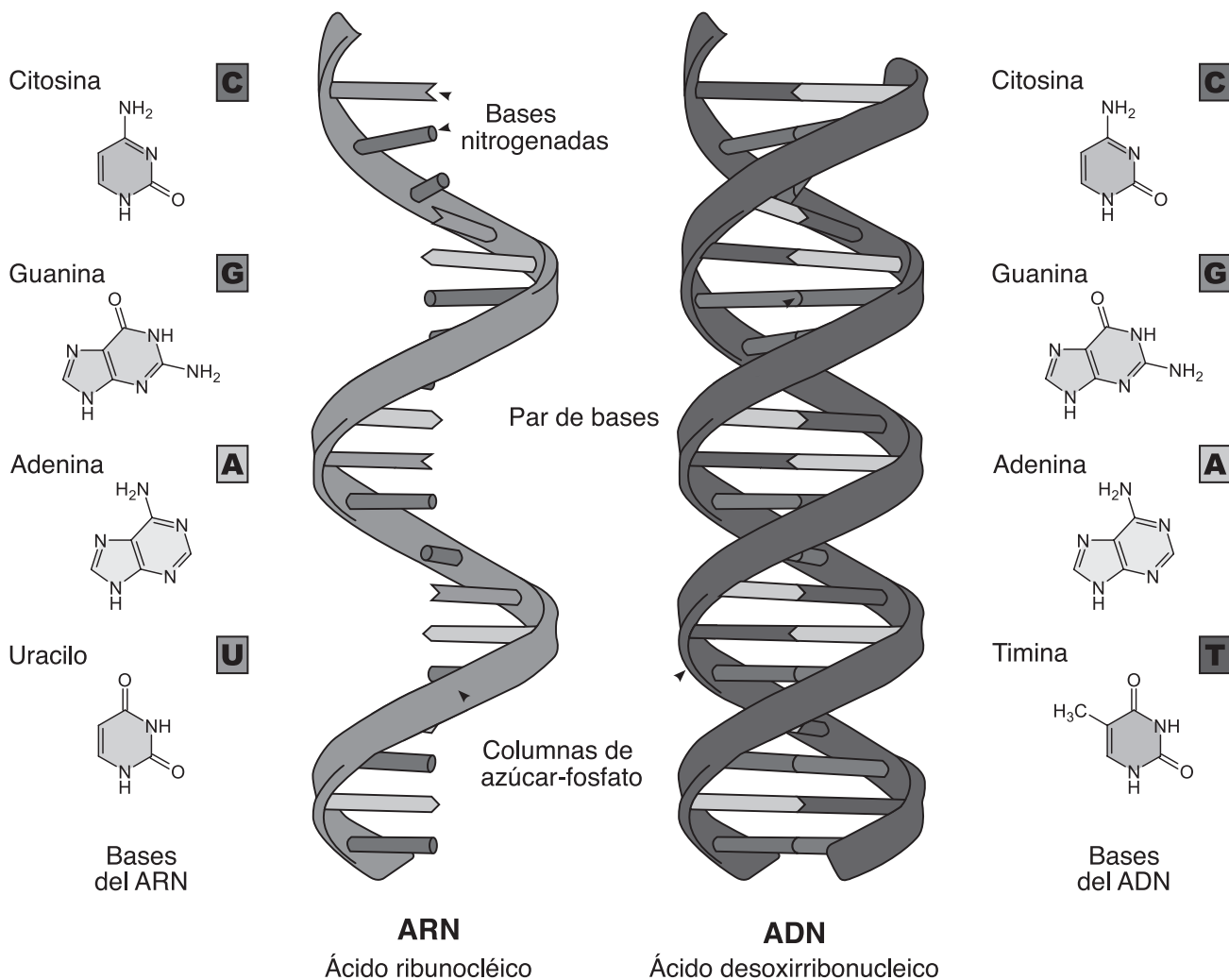
El ARN es la molécula que actúa como intermediario entre el ADN y las proteínas: el ARN “copia” (transcribe) la información del ADN necesaria para la elaboración de una proteína determinada y la lleva al ribosoma, en donde ocurre la síntesis proteica.

Las múltiples diferencias que existen entre los seres vivos están dadas por la cantidad y el orden de las bases nitrogenadas.

El **ARN** (Ácido Ribo-Nucleico) está integrado por **una cadena** de nucleótidos; la pentosa es la **ribosa** y las bases nitrogenadas son **Adenina**, **Uracilo**, **Citosina** y **Guanina**.



Observemos la estructura del ADN y ARN.





Continuemos leyendo.

En la célula aparecen cuatro tipos de ARN, con distintas funciones, que son el ARN mensajero, el ARN ribosómico, el ARN transferente y el ARN heteronuclear.

- **RNA mensajero (RNAm)**

Portador de la información de los genes para la síntesis de proteínas, de forma lineal. Se sintetiza sobre un molde de ADN por el proceso de **transcripción** por el cual se copia el ARN a partir del molde del ADN, pasa al citoplasma y sirve de pauta para la síntesis de proteínas (**traducción**).

- **RNA ribosómico (RNAr):** está presente en los ribosomas, orgánulos intracelulares implicados en la síntesis de proteínas. Su función es leer los (**RNAm**) y formar la proteína correspondiente.
- **RNA de transferencia (RNAt):** son cadenas cortas de una estructura básica, que pueden unirse específicamente a determinados aminoácidos.

El mensaje genético se encuentra en las cadenas de ADN. Para que la célula se divida este ADN debe duplicarse: REPLICACIÓN, repartiéndose entre las células hijas.

Durante la interfase el funcionamiento de la célula está dirigido por las proteínas. A partir del ADN se forma una molécula de ARN (TRANSCRIPCIÓN) que sale del núcleo: ARN y es «leído» por el RNA_r con la ayuda del RNA_t que le provee los aminoácidos para la formación de las proteínas: TRADUCCIÓN.

Recuerde que... El ARN cumple con diversas funciones, sirve para intermediar en la información genética y de catalizador en la síntesis de proteína, es decir, el ARN copia la información de cada gen del ADN y, luego pasa al citoplasma, donde se une al ribosoma para dirigir la síntesis proteica.



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades:

- Elabore un cuadro comparativo entre las funciones que realizan el ADN y ARN.
- ¿Cuál es la estructura del ARN?
- ¿Qué bases nitrogenadas y azúcares lo conforman?
- ¿Cuáles son los diferentes tipos de ARN que existen?

Hemos llegado al final de esta unidad, comprobemos nuestros conocimientos realizando la siguiente autoevaluación.

Autoevaluación

Mis saberes y experiencia

I. Escriba en su cuaderno la siguiente tabla y complete según el ejemplo:

Sales Minerales	Función Principal	Contenido en...
Fósforo	Forma parte de los huesos.	Carnes, pescados, leche, legumbres.
Hierro		
Yodo		
Magnesio		
Calcio		

II. Lea detenidamente cada uno de los enunciados y encierre con un círculo la respuesta correcta:

1.- Los nucleótidos son los constituyentes de:

- a. Los ácidos nucleicos
- b. Las proteínas
- c. La membrana celular
- d. Las enzimas

- 2.- Entre las moléculas y estructuras implicadas directamente en la síntesis de proteínas, tienen un papel destacado:
- a. RNA mensajero, RNA de transferencia, ribosomas
 - b. Núcleo, nucléolo, ribosomas
 - c. Fosfolípidos y membrana plasmática
 - d. Retículo endoplasmático rugoso y ATP
- 3.- El proceso por el que se obtiene una molécula de DNA a partir de otra preexistente se denomina:
- a. Transcripción
 - b. Traducción
 - c. Replicación
 - d. Mutación
- 4.- Una diferencia entre el DNA y el RNA es que RNA:
- a. Contiene adenina
 - b. Tiene un azúcar de 5 carbonos
 - c. Es un polímero
 - d. Contiene uracilo
- 5.- Las unidades básicas de la herencia se localizan en:
- a. Ribosa
 - b. Glucosa
 - c. Desoxirribosa
 - d. Galactosa

6.- Son las biomoléculas encargadas de contener la información genética de todos los seres vivos:

- a. Lípidos
- b. Proteínas
- c. Carbohidratos
- d. Ácidos nucleicos

III. Analice y conteste en su cuaderno las siguientes preguntas:

- 1.- Escriba las fuentes naturales donde se pueden encontrar las distintas biomoléculas que requieren en su nutrición los seres vivos.
- 2.- Mediante una muestra gastronómica identifique moléculas orgánicas en alimentos naturales.
- 3.- Argumente la importancia de las distintas biomoléculas en la nutrición de los organismos incluido el ser humano.
- 4.- ¿Qué función cumplen las bases nitrogenadas en el ADN?
- 5.- ¿Cuál es la estructura del ARN? ¿Qué bases nitrogenadas y azúcares lo conforman?

UNIDAD 4:

Herencia biológica



INDICADORES DE LOGRO:

1. Comprende los mecanismos que rigen la transmisión del material hereditario.
2. Aplica la interpretación de las leyes Mendelianas y los mecanismos de la herencia biológica.
3. Explica la importancia del estudio de la teoría cromosómica de la herencia en la especie humana.
4. Analiza el impacto de las mutaciones en la salud y la vida social.

CONTENIDOS:

1. Herencia y la información genética.
2. Genética mendeliana.
3. Teoría cromosómica de la herencia.
4. ¿Por qué se dan las mutaciones?

1

Herencia y la información genética



Contestemos las siguientes preguntas:

- * ¿Dónde se encuentran ubicados los genes?
- * ¿En qué moléculas está contenida la información genética?
- * ¿Qué hemos escuchado hablar sobre la genética?



Leamos el siguiente texto.

Actualmente los avances en la investigación científica han permitido dar respuesta a grandes incógnitas que durante mucho tiempo han permanecido sin respuesta en el campo de la genética.

Entre los progresos más importantes podemos citar el descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ADN, descubrimiento que sentó las bases de la moderna biología molecular.

Otros progresos importantes realizados en el campo de la genética son: el descubrimiento de las mutaciones y su influencia en los seres vivos; el origen de enfermedades hereditarias y su posible curación; la elaboración de mapas cromosómicos describiendo la información genética, existiendo la posibilidad de manipular la información artificialmente mediante la ingeniería genética.

Ante toda esta explicación podemos decir que...

La genética es la ciencia que estudia la transmisión de la información hereditaria de una generación a otra. Su objeto de estudio son los genes, formados por segmentos de ADN, que controlan la estructura y funcionamiento de cada célula, con la capacidad de crear copias exactas de sí mismo.

La genética hoy en día tiene una gran importancia en nuestra vida diaria, ya que gracias a ella muchas personas con enfermedades pueden vivir en el día a día. La genética ha desarrollado vacunas, medicamentos y tratamientos para enfermedades que en algún momento se pensó que nunca podrían curarse.

La genética está presente en los alimentos, en los conocidos alimentos transgénicos a los cuales se les ha incorporado genes para poder producir un nuevo alimento con las características deseadas.

Para continuar con nuestro estudio es necesario dominar algunos términos que harán más fácil nuestra comprensión al momento de razonar algunos casos. Analicemos a continuación:

Terminología genética

Gen	Unidad de la herencia que se encuentra en el cromosoma, correspondiente a una secuencia de nucleótidos de la molécula de ADN que desempeña una función específica, como codificar.
Genoma	Juego completo de cromosomas con sus respectivos genes.
Genotipo	Constitución genética de un organismo o célula. Puede estar referido a un solo rasgo o al total de los rasgos del individuo.
Fenotipo	Propiedades observables del individuo debido al genotipo y al ambiente.
Alelo	Uno de los dos genes para un rasgo determinado, que tiene una ubicación específica en cada cromosoma homólogo.
Dominante	Es el gen que impide la manifestación de otro, es decir su alelo.
Recesivo	Es el gen cuyo efecto es impedido por su alelo.
Homocigota	Individuo puro para uno o más caracteres, es decir que en ambos loci posee el mismo alelo, o sea idéntico para un par alelomórfico.
Heterocigoto	Individuo que tiene alelos diferentes para un mismo o varios pares alelomórficos. Es decir que el individuo es "impuro".
Cigoto o huevo	Resultado de la unión de dos gametos.
Caracter	Rasgo distintivo como expresión de un gen
Gameto	Es la célula sexual (masculina o femenina). Es haploide.
Haploide	Que posee un solo juego de cromosomas(n), característico de los gametos eucarióticos y los gametofitos de las plantas.
Diploide	Que tiene doble juego de cromosomas (2n). Características de las células somáticas.
Autosoma	Todo cromosoma que no sea sexual.
Locus	Ubicación del gen en un cromosoma. Para un locus puede haber varios alelos posibles. (Plural: LOCI).
Par Aleloformico	Par de genes que afecta de forma contrastante un mismo carácter (Ej.: Color blanco y negro de pelaje).
Cariotipo	Conjunto de cromosomas que caracterizan a una especie determinada clasificados por su morfología y tamaño.



Actividades



Realice en el cuaderno las siguientes actividades:

- Elabore un resumen sobre la importancia del estudio de la genética.
- Escriba la diferencia entre genotipo y fenotipo, homocigoto y heterocigoto.
- ¿Qué estudio se han realizado del genoma humano?.

2

Genética mendeliana



Leamos.

Un poco de historia...

- **Gregorio Mendel.** Monje austriaco, se destacó en el mundo científico. Fue quien sentó las bases de la genética moderna.

Gregory J. Mendel nació en 1822 en Austria, en 1843 entró en la orden de los Agustinos donde interesado en la genética, en un pequeño jardín del monasterio aplicó una estrategia metodológica la cual consistió en efectuar cruzamientos controlados de plantas; agrupó la descendencia en varias clases y realizó conteos de individuos pertenecientes a cada una de ellas.

Para experimentar, Mendel “cruzó” diversas variedades de arveja, lo que permitía llevar un registro detallado acerca de la distribución de los caracteres de los padres heredados por los hijos. Para tal fin eligió el guisante común de jardín, conocido también como “chícharo” o “arveja”.



Durante sus experimentos Mendel desarrolló varias hipótesis para explicar sus resultados. Su visión para entender los procesos que gobiernan la herencia fue sorprendente, ya que se ha comprobado que todas sus hipótesis eran correctas.

En su primera hipótesis, Mendel descubrió que cada característica hereditaria está bajo el control de dos factores separados, uno de cada padre. Los factores a los que se refería Mendel, eran unidades de herencia conocidos actualmente como genes.

Mendel estableció el uso de las letras para representar las parejas de genes que controlan las características hereditarias. Como los cromosomas están presentes en pares, por lo tanto, los genes también están en pares; uno proviene de la madre y el otro del padre. Las formas alternas de un gen son los alelos.



Gregorio Mendel

Determinando que el genotipo es la constitución genética de un organismo. Si en un ser vivo en el cual los dos genes para una característica dada son iguales es **homocigoto**, y un organismo en el que los dos genes para una característica dada son diferentes es **heterocigoto**.

El es capaz de expresarse fenotípicamente, tanto en la heterocigota como en la homocigota, se denomina alelo **dominante**. Aquel que solo se expresa en condiciones de homocigosis se denomina alelo **recesivo**.

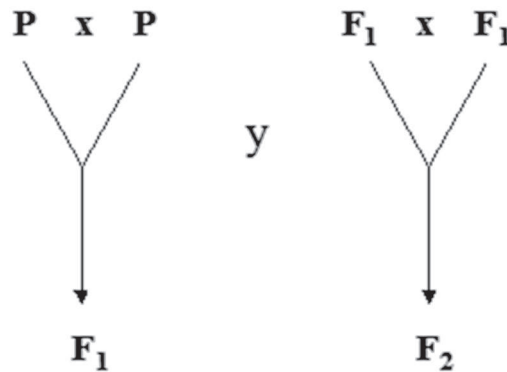
En la siguiente tabla podemos observar que se emplean letras mayúsculas o minúsculas para designar los alelos dominantes y recesivos respectivamente. El símbolo genético corresponde a la primera letra del nombre del carácter normal.

Alelos	Genotipos	Fenotipos
N (Dominante)	NN	Negros
	Homocigota Dominante	
	Nn	
	Heterocigota	

Alelos	Genotipos	Fenotipos
n (Recesivo)	nn Homocigota Recesiva	Blanco

Los siguientes símbolos se utilizan en los cruces para identificar las generaciones:

- * **P** simboliza la generación parental.
- * **F1** representa la primera generación, la progenie o la generación filial 1.
- * **F2** representa la segunda generación, la progenie de dos individuos F1.



Analícemos las leyes de Mendel.

Leamos el siguiente texto

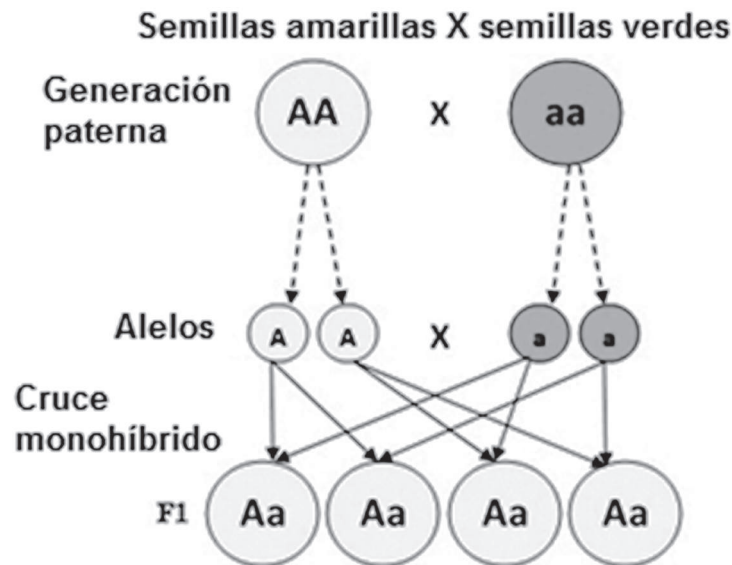
Las leyes de Mendel explican y predicen cómo van a ser las características de un nuevo individuo, partiendo de los rasgos presentes en sus padres y abuelos. Los caracteres se heredan de padres a hijos, pero no siempre de forma directa, puesto que pueden ser dominantes o recesivos.

Los caracteres dominantes se manifiestan siempre en todas las generaciones, pero los caracteres recesivos pueden permanecer latentes, sin desaparecer, para surgir y manifestarse en generaciones posteriores.

Analícemos como Mendel llegó a esta conclusión:

Mendel trabajó con una variedad pura de plantas de guisantes que producían las semillas

amarillas y con una variedad que producía las semillas verdes. Estas plantas forman la llamada generación parental (P). Al hacer un cruzamiento entre estas plantas, obtenía siempre plantas con semillas amarillas.



F1: 100% Plantas semillas amarillas

G1: 100% Heterocigotas

Hemos observado efectivamente que se ha producido una mezcla genética entre los progenitores (Aa), la **generación F1** ha salido plantas semillas amarillas. Esto es debido a la dominancia del **alelo "A"** (amarillo) respecto al alelo "a" (verde). Cuando ambos están juntos, solo se manifiesta el dominante.

¿Qué significaba esto? Que el polen de la planta progenitora aporta a la descendencia un alelo para el color de la semilla, y el óvulo de la otra planta progenitora aporta el otro alelo para el color de la semilla; de los dos alelos, solamente se manifiesta aquel que es **dominante (A)**, mientras que el **recesivo (a)** permanece oculto.

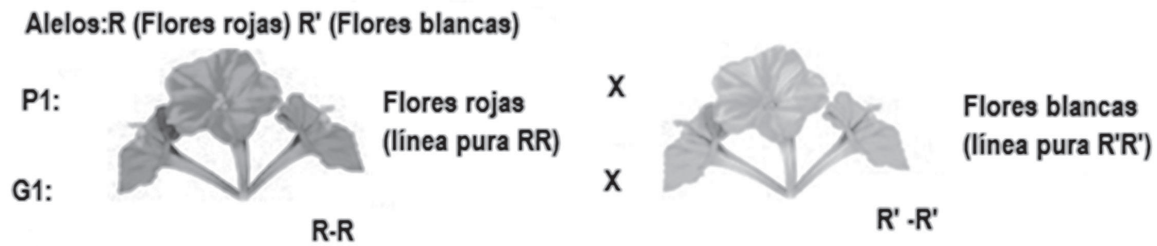
Partiendo de este experimento Mendel escribe la primera ley llamada:

Primera ley de Mendel o ley de la uniformidad.

Establece que si se cruzan dos variedades de individuos de raza pura ambos (homocigotos) para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación son iguales.

Esta **Ley de la uniformidad** también se cumple cuando un determinado gen dé lugar a una

herencia intermedia (codominancia) y no dominante, como es el caso del color de las flores del “dondiego de noche” (*Mirabilis jalapa*). Al cruzar las plantas de la variedad de flor blanca con plantas de la variedad de flor roja, se obtienen plantas de flores rosas.



La interpretación es la misma que en el caso anterior, solamente varía la manera de expresarse los distintos alelos.

Gametos	R'	R'
R	RR'	RR'
R	RR'	RR'



P1: 100% flores rosadas.

G1: 100% RR' (heterocigotas).



Continuemos leyendo.

Segunda ley de Mendel o ley de segregación independiente

Establece que los alelos de cada uno de los genes se segregan de manera independiente a los alelos de cualquier otro gen.

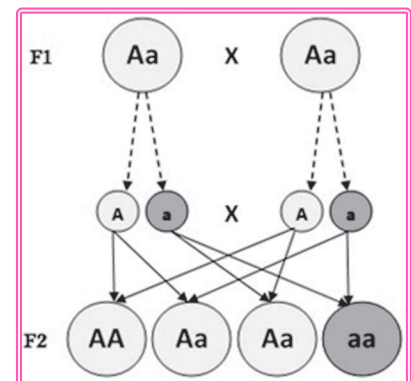
Los individuos de la segunda generación que resultan de los híbridos de la primera generación son diferentes fenotípicamente unos de otros; esta variación se explica por la segregación de los alelos responsables de estos caracteres, que en un primer momento se encuentran juntos en el híbrido y que luego se separan entre los distintos gametos.



Analizamos el siguiente ejemplo:

Mendel tomó plantas procedentes de las semillas de la primera generación (F1) del experimento anterior y las polinizó entre sí.

Para su sorpresa, el 25% de la descendencia de esos guisantes amarillos ¡fueron verdes homocigotos! Y el 75% amarillos heterocigotos.



Del cruce obtuvo semillas amarillas y verdes en la proporción que se indica en la figura.

Así pues, aunque el alelo que determina la coloración verde de las semillas parecía haber desaparecido en la primera generación filial, vuelve a manifestarse en esta segunda generación.

Otros casos para la segunda ley.

En el caso de los genes que presentan **herencia intermedia**, también se cumple el enunciado de la segunda ley.

Si tomamos dos plantas de flores rosas de la primera generación filial (F1) y las cruzamos entre sí, se obtienen plantas con flores blancas, rosas y rojas. También en este caso se manifiestan los alelos para el color **rojo** y **blanco**, que permanecieron ocultos en la primera generación filial.



Gametos	R	R'
R	RR	RR'
R'	RR'	R'R'

F2: 25% rojas, 50% rosadas, 25% blancas

Razón (1:2:1)

G2: 50% homocigotas y 50% heterocigotas



Continuemos leyendo.

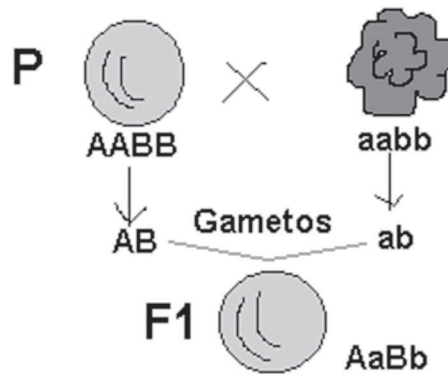
Tercera ley de Mendel o ley de la independencia de los caracteres

Establece que los caracteres son independientes y se combinan al azar. En la transmisión de dos o más caracteres, cada par de alelos que controla un carácter se transmite de manera independiente de cualquier otro par de alelos que controlen otro carácter en la segunda generación, combinándose de todos los modos posibles.

Mendel cruzó plantas de guisantes de semilla amarilla y lisa con plantas de semilla verde y rugosa (Homocigóticas ambas para los dos caracteres).

Planta de semilla amarilla lisa

Planta de semilla verde rugosa



Planta de semilla amarilla lisa

Las semillas obtenidas en este cruzamiento eran todas amarillas y lisas, cumpliéndose así la primera ley para cada uno de los caracteres considerados y revelándonos también que los alelos dominantes para esos caracteres son los que determinan el color amarillo y la forma lisa.

Estas plantas de la F1 se cruzan entre sí, teniendo en cuenta los gametos que formarán cada una de las plantas.

En el siguiente cuadro se ven las semillas que aparecen y en las proporciones que se indica.

F ₁		AaBb × AaBb			
	AB	Ab	aB	ab	
AB	 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb	F ₂
Ab	 AABb	 AAbb	 AaBb	 Aabb	
aB	 AaBB	 AaBb	 aaBB	 aaBb	
ab	 AaBb	 Aabb	 aaBb	 aabb	
F ₂	 9/16AB	 3/16Ab	 3/16aB	 1/16ab	

Se puede apreciar que los alelos de los distintos genes se transmiten con independencia unos de otros, ya que en la segunda generación filial F₂ aparecen guisantes **amarillos y rugosos** y otros que son **verdes y lisos**, combinaciones que no se habían dado ni en la generación parental (P), ni en la primera filial (F₁)

Así mismo, los resultados obtenidos para cada uno de los caracteres considerados por separado, responden a la segunda ley.

Cruces monohíbridos y dihíbridos



Leamos el siguiente texto.

Sabía qué... Los cruces monohíbridos son aquellos cruzamientos en los que ambos progenitores difieren en una única característica. El cruzamiento monohíbrido entre dos líneas puras tiene como resultado una descendencia F1 en la que todos los individuos presentan el fenotipo de uno de los parentales (fenotipo dominante) mientras que en la F2, 3/4 de los descendientes presentan dicho fenotipo y 1/4 presentan el fenotipo del segundo parental (fenotipo recesivo).

Para realizar cruces genéticos podemos utilizar un Cuadro de Punnett, es usado para determinar la probabilidad de que un producto tenga un genotipo particular. El cuadro de Punnett permite observar cada combinación posible de un alelo materno con otro alelo paterno por cada gen estudiado.



Analicemos detenidamente el siguiente ejemplo:

1.- Un hombre de cabello rizado RR puro (homocigoto dominante), se casa con una señora de pelo lacio rr pura (homocigota recesiva), Cuál es la probabilidad que los hijos de esta pareja tengan el cabello rizado o lacio. Veamos a continuación:

F ₁			RESULTADOS	
			Genotipos	Fenotipos
RR	x	rr		
♀ \n ♂	R	R	4 Rr	Cabello rizado heterocigotos (impuros)
r	Rr	Rr		
r	Rr	Rr		

Ahora encontremos la F₂ realizando el cruce de los hijos de la F₁ (Rr x Rr)

F ₂			RESULTADOS	
R r	x	R r	Genotipos	Fenotipos
♀ ♂	R	r	1 RR	Pelo rizado puro (homocigoto)
	r	R	2 Rr	Pelo rizado impuro (heterocigoto)
R	RR	Rr	1 rr	Pelo lacio puro (homocigoto)
r	Rr	rr		



Analizamos otro ejemplo:

Si una planta homocigótica de tallo alto (AA) se cruza con una homocigótica de tallo enano (aa), sabiendo que el tallo alto es dominante sobre el tallo enano, ¿cómo serán los genotipos y fenotipos de la F₁ y de la F₂?

P: AA x aa

Gametos: A a

Gametos	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

F₁:

FENOTIPO: 100% TALLO ALTO

GENOTIPO: 100% Aa HETEROCIGOTO

F₂:

P: Aa x Aa

Gametos: A a A a



Gametos	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Fenotipo: 75% Tallo alto Proporción fenotípica 3: 1
25% tallo enano

Genotipo: 25% AA homocigoto
50% Aa heterocigoto
25% aa homocigoto

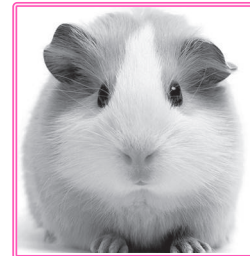


Actividades



Una vez analizado los cruces monohíbridos anteriormente, resuelva el siguiente cruce:

- 1.- Cobayas negras heterocigotas (Bb) se aparearon con cobayas blancas recesivas homocigotas (bb). Indique las proporciones genotípicas y fenotípicas esperadas en la F1.



Continuemos leyendo.

Los cruces dihíbridos. Son cruces genéticos en los que se considera el comportamiento de los pares distintos de genes. Se da entre dos organismos que difieren en dos alelos, un alelo para cada uno de los dos genes; es decir, son diferentes (heterocigotos) en dos genes. Por ejemplo: Color de pelo y color de ojos. Por lo tanto vamos a tener dos alelos para cada característica = 4 alelos diferentes.



Analicemos detenidamente los siguientes ejemplos:

1.- Una planta de jardín presenta dos variedades: una de flores rojas y hojas alargadas y otra de flores blancas y hojas pequeñas. Siendo el rojo y alargado dominantes. Si se cruzan ambas variedades ¿Qué proporciones genotípicas y fenotípicas, fenotipo y genotipo aparecerán en la F1 Y F2?

R → flor roja;

A → hojas alargadas

r → flor blanca.

a → hojas pequeñas

	RRAA	X	r r a a	
	Rojas alargadas		Blancas pequeñas	
Gametos:	RA RA		r a r a	

GAMETOS	RA	RA
ra	RrAa	RrAa
ra	RrAa	RrAa

F1

Fenotipo: 100% de flores rojas, hojas alargadas

Genotipo: 100% RrAa heterocigoto.

Ahora analicemos la F2

F2: RrAa	X	RrAa
Rojas		Rojas
Alargadas		Alargadas

Gametos:	RA Ra rA ra		RA Ra rA ra	
-----------------	-------------------	--	-------------------	--

Gametos	RA	Ra	rA	Ra
RA	RRAA	RRAa	RrAA	RrAa
Ra	RRAa	RRaa	RrAa	Rraa
rA	RrAA	RrAA	rrAA	rrAa
ra	RrAa	Rraa	rrAa	rraa

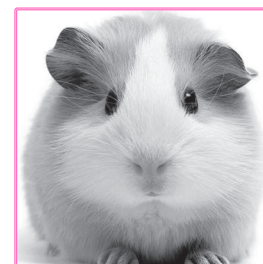
GENOTIPOS	PROPORCIÓN	FENOTIPOS	PROPORCIÓN
RRAA homocigoto	1/16		
RRAa heterocigoto	2/16		
RrAA heterocigoto	2/16	Rojas Alargadas	9/16
RrAa heterocigoto	4/16	Rojas Pequeñas	3/16
RRaa homocigoto	1/16	Blancas Alargadas	3/16
Rraa heterocigoto	2/16	Blancas Pequeñas	1/16
rrAA homocigoto	1/16		
rrAa heterocigoto	2/16		
rraa homocigoto	1/16		

Proporción fenotípica: 9: 3:3:1



Analizado el ejemplo anterior, realice en su cuaderno el siguiente cruce.

- 1.- Teniendo en cuenta que en los cobayas el color del **pelo negro** domina sobre el blanco y el **pelo corto** sobre el largo, ¿Cuál es la descendencia de una cobaya negro de pelo corto y otro blanco de pelo largo, ambos de raza pura para los dos caracteres?



Tome en cuenta los siguientes datos:

Padre pelo negro corto	x	Madre pelo blanco corto
Padres (P) Gametos		NN LL nn ll
Gametos		NL NL nl nl

- 1.- Se cruzaron unos ratones de ojos azules (AALL) y dientes largos (aall) con unos ratones de ojos marrones y dientes cortos, indicar las proporciones genotípicas y fenotípicas esperadas en la F1.
- 2.- Una planta de jardín presenta dos variedades, una de flores rojas (R) y hojas alargadas (D) y otra de flores blancas (B) y hojas pequeñas (dd). El color de las flores es determinado por herencia intermedia, mientras que el tamaño de la hoja presenta dominancia completa. Suponga que cruza una planta de flores rojas y hojas alargadas con una de flores blancas y hojas pequeñas
- b) Indique la proporción genotípica y fenotípica de la F1 y F2?
- c) ¿Qué proporción de las flores rojas y hojas alargadas de la F2 serán homocigotas?

3

Teoría cromosómica de la herencia



Analicemos el siguiente caso:

Valeria presenta ocho meses de gestación y con frecuencia se pregunta: Mi bebé ¿tendrá la sonrisa de su papá? o ¿la inteligencia mía? o bien ¿será pelirroja como la tía, ¿jugará también el fútbol como mi hermano?



Reflexione y conteste:

- ¿Cuántos de los rasgos físicos, de la personalidad o de las enfermedades se transmiten de generación en generación?
- ¿Puede su hijo tener ojos claros si su padre tiene los ojos oscuros?



Leamos la siguiente información.

Suele pensarse que los rasgos físicos y de la personalidad se transmiten de forma directa de padres a hijos, pero esto, ¿es tan así? En realidad, ¿cuánto de lo que somos se hereda? A grandes rasgos, las personas tenemos la mitad de los genes del padre y la otra mitad de la madre. De esta manera, se pueden heredar desde parecidos físicos hasta enfermedades.

Los especialistas en genética explican que cada una de las personas lleva en su información genética dos “variantes” para una misma característica o gen: una heredada del padre y otra, de la madre. Una de esas variantes se expresa físicamente y la otra queda oculta en los genes. Al tener un hijo, él portará también dos variantes, la de la madre y la del padre, es decir, que para cada rasgo físico tendrá cuatro formas posibles. El azar tiene ahí la última palabra.

También explican que hay algunos rasgos como el color de ojos, de pelo, de piel, la altura y el peso, entre otros, que dependen de varios genes que trabajan en conjunto y las combinaciones son aún mayores. “Para sumar complejidad, además son características que también dependen del medioambiente en el que se desarrolla el hijo”. Entre los factores ambientales figuran

nutrición, contacto con el sol, exposición a situaciones violentas, estimulación intelectual, por ejemplo.

En las leyes de Mendel se habla de caracteres biológicos transmitidos de generación en generación a través de una serie de factores hereditarios. Pero se desconocía dónde se localizaban esos factores y la forma en que se combinaban para explicar las proporciones predichas por la genética mendeliana.

Los trabajos de Mendel fueron ignorados hasta que los avances en el campo de la citología dieron la clave para explicar la transmisión y el comportamiento de los “factores hereditarios”.

A partir de 1900, cuando las leyes de Mendel fueron redescubiertas, se comenzó a desarrollar la genética moderna y se propuso el papel de los cromosomas como portadores de genes.

En 1905 Thomas Morgan propone la teoría cromosómica de la herencia tras realizar sus experimentos con la mosca de vinagre (*Drosophila melanogaster*), haciendo concluir conocimientos de la genética y la citología. Para ello tuvo gran importancia los estudios realizados con anterioridad por Sutton, en Estados Unidos y Boveri en Alemania (1902).

La teoría cromosómica de la herencia establece que:

1. Los genes se encuentran en los cromosomas, colocados uno a continuación de otro.
2. Los genes que están muy juntos sobre un cromosoma tienden a heredarse juntos y se llaman genes ligados.
3. Los genes de un mismo cromosoma pueden heredarse por separado, debido al entrecruzamiento que ocurre en la meiosis.

Herencia ligada al sexo



Reflexionemos y contestemos:

- ¿Por qué algunas enfermedades son más frecuentes en hombres que en mujeres?
- ¿Cuántos pares de cromosomas tenemos los seres humanos?



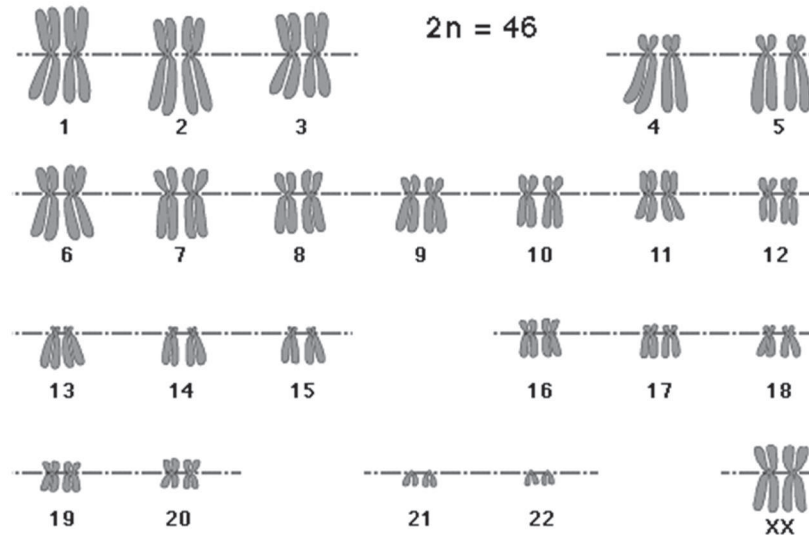
Leamos el siguiente texto.

En muchos seres vivos que se reproducen por fecundación existen dos tipos de cromosomas: **autosomas**, que son estructuralmente idénticos en ambos sexos y codifican para caracteres comunes a ambos, y **cromosomas sexuales**, que, además de otros genes, determinan el sexo del individuo.

El cromosoma X junto al cromosoma Y son los determinantes del sexo en humanos y otros mamíferos y en conjunto se los denomina cromosomas sexuales.

Los cromosomas se agrupan por parejas. En los seres humanos hay 23 pares de cromosomas: 22 pares de autosomas y el par 23, son los cromosomas sexuales. Las mujeres tienen dos cromosomas X y los hombres un cromosoma X y un cromosoma Y.

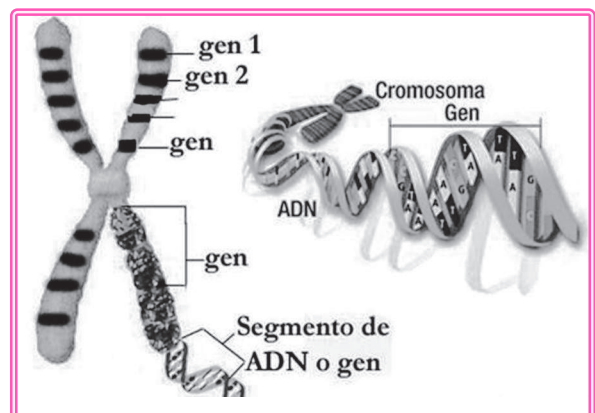
Las madres siempre contribuyen un cromosoma X y dependiendo de si el espermatozoide paterno llevaba un cromosoma X o uno Y el sexo del bebé será femenino (XX) o masculino (XY) respectivamente.



Continuemos leyendo.

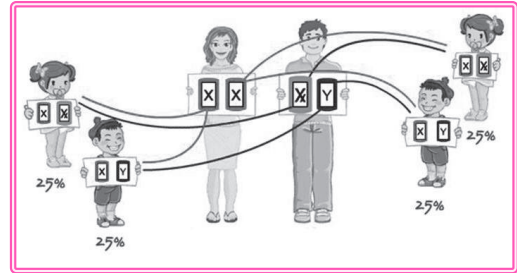
En los seres humanos el sexo del recién nacido depende del tipo de espermatozoide que realice la fecundación. Si el espermatozoide que fecunda el óvulo es portador del cromosoma X el cigoto resultante dará lugar a una niña (XX) y si el espermatozoide que fecunda al óvulo es portador del cromosoma Y el cigoto dará lugar a un niño (XY). La probabilidad de que nazca un niño o una niña es exactamente la misma.

Hay algunos caracteres que están determinados por genes que se encuentran en los cromosomas sexuales y, por tanto, se heredan a la vez que el sexo.



El tipo de herencia de estos caracteres se denomina herencia ligada al sexo.

Algunas enfermedades que padece la especie humana se deben a la presencia de algún gen defectuoso en algún cromosoma. Si el gen defectuoso se localiza en un cromosoma sexual, **las enfermedades a que dé lugar se heredan ligadas el sexo.**



El cromosoma X es portador de una serie de genes responsables de otros caracteres además de los que determinan el sexo. La herencia de estos caracteres decimos que está ligada al sexo. Dos ejemplos bien conocidos son: el daltonismo y la hemofilia.



Analícemos...

El daltonismo es una enfermedad hereditaria y congénita que pueden transmitir las mujeres pero que afecta únicamente a los varones. Está determinada por un gen recesivo del cromosoma X, es una anomalía que consiste en la incapacidad de distinguir los colores **rojo y verde**.

Si caracterizamos con una letra N mayúscula (normal) la condición del cromosoma que lleva el gen dominante que caracteriza la visión normal (sin daltonismo en nuestro caso), y con una d minúscula la tenencia del cromosoma con el gen recesivo para el daltonismo, las posibles combinaciones que se pueden dar son:

GENOTIPOS	FENOTIPOS
XX	♀ Visión normal
X ^d X	♀ Visión normal portadora
X ^d X ^d	♀ Daltónica
XY	♂ Visión normal
X ^d Y	♂ Daltónico



Analícemos el siguiente caso:

1.- ¿Qué proporción genotípica cabe esperar en un matrimonio entre un hombre daltónico y una mujer portadora? ¿Qué proporción de daltónicos cabe esperar en la familia si tiene ocho hijos?

El daltonismo se debe a un gen recesivo ligado al sexo. Si representamos como X^d el cromosoma X portador del gen del daltonismo y como X el que posee el dominante que determina la visión normal, el cruce sería como sigue:

P1 X^dY x X^dX
 Hombre daltónico Mujer portadora

Gametos X^d Y X^d X

Gametos	X^d	Y
X^d	X^dX^d Mujer daltónica	X^dY Hombre daltónico
X	XX^d Mujer portadora	XY Hombre normal

Cada uno de los cuatro genotipos aparecerá en la misma proporción (1/4).

La mitad de los descendientes tanto mujeres como varones serán daltónicos.



Actividades



Resuelva en su cuaderno el siguiente ejercicio de acuerdo al ejemplo anterior

- ¿Qué tipo de visión tendrá la descendencia de una mujer de visión normal cuyo padre era daltónico (por lo tanto es portadora) y un hombre daltónico cuyo padre era también daltónico?
- ¿Cuáles serán sus genotipos y fenotipos?

Escriba en su cuaderno la respuesta correcta:

- La descendencia de un varón daltónico y una mujer normal que es hija de padre daltónico probablemente será:
 - * mujeres y hombres daltónicos.
 - * mujeres normales y hombres daltónicos.
 - * tanto hombres como mujeres normales y daltónicos.
 - * mujeres normales, portadoras y hombres daltónicos.
 - * mujeres daltónicas y hombres normales.



Continuemos leyendo.

La hemofilia es un trastorno en el cual la sangre no coagula adecuadamente debido a una insuficiencia del factor de coagulación llamado Factor VIII. El resultado es un sangrado abundante anormal que no se detiene, aun en el caso de una cortadura pequeña.

A las personas con hemofilia **A** les aparecen moretones con facilidad y pueden tener hemorragias internas dentro de las articulaciones y los músculos.

La hemofilia **A** ocurre en uno de cada 10,000 varones recién nacidos. Existe un tratamiento mediante la infusión del Factor VIII (transfusión de sangre).

Las mujeres portadoras del gen pueden mostrar signos leves de la insuficiencia del Factor VIII como los moretones que aparecen con facilidad o las hemorragias que tardan más de lo normal en detenerse luego de una cortadura. Sin embargo, no todas las mujeres portadoras presentan estos síntomas.

Se cree que un tercio de todos los casos son nuevas mutaciones en la familia (no heredadas de la madre).

Razonemos a continuación en la siguiente tabla:

GENOTIPOS	FENOTIPOS
XX	♀ Normal
X ^h X	♀ Normal portadora
X ^h X ^h	♀ Hemofílica (muerte del feto)
XY	♂ Normal
X ^h Y	♂ Hemofílico



Analicemos el siguiente ejemplo:

- 1.- Sara es una mujer portadora de la hemofilia, ella es casada con Ricardo, el cual sufre la enfermedad, ellos quieren tener hijos. ¿Qué proporción genotípica se espera en este matrimonio?.

P1 $X^h X$ $X^h Y$
 Mujer portadora Hombre enfermo

G1 $X^h X$ $X^h Y$

F1

G1	X^h	X
X^h	$X^h X^h$	$X^h X$
Y	$X^h Y$	XY

Las probabilidades son:

25% Mujeres Portadoras
 25% Mujeres antes de nacer (aborto)
 25% Varón sano
 25% Varón enfermo



Actividades



Resuelva en su cuaderno el siguiente ejercicio:

- 1.- Una mujer “portadora” que es heterocigota para el caracter recesivo, ligado al sexo que causa daltonismo (o alternativamente, hemofilia), se casa con un hombre normal.

¿Qué proporción de sus hijos varones tendrán daltonismo (o alternativamente serán hemofílicos)?

- A. 100%
- B. 75%
- C. 50%
- D. 25%



Actividades

- 2.- La hemofilia es un caracter ligado al sexo. Si una mujer normal, cuyo padre era hemofílico se casa con un varón normal. ¿Qué proporción de la descendencia tendrá el gen para la hemofilia?
- 3.- Se sabe que la hemofilia está provocada por un gen recesivo ligado al sexo. Una mujer que tiene un hermano hemofílico y cuyo marido es normal, acude a una consulta de genética.
 - b) ¿Qué porcentaje de sus hijos varones heredará la enfermedad?
 - c) Si el marido de la mujer es hemofílico, ¿cambiarán los porcentajes para sus hijos?

Alelos múltiples



Reflexione y conteste:

- ¿Cuántos grupos sanguíneos conoce?
- ¿Qué tipo de sangre posee usted?
- ¿Ha sido donador o portador de sangre?



Leamos la siguiente información.

Grupos sanguíneos y factor Rh

Perder grandes cantidades de sangre por algún accidente puede en poco tiempo conducir a la muerte. Por esta y otras razones desde la antigüedad se ha intentado reemplazar la sangre perdida por medio de la transfusión sanguínea de otras personas.

Una transfusión sanguínea es clínicamente aceptable o compatible cuando la sangre del donante es compatible con el grupo sanguíneo y también en el Rh con la sangre del receptor.



Analicemos detenidamente la siguiente información:

Grupo sanguíneo	Puede donar sangre a:	Puede recibir sangre de:
O	O,A,B,AB	O
A	A, AB	A,O
B	B,AB	B,O
AB	AB	AB,A,B,O
Factor RH	Donar a:	Recibir de:
(+)	(+)	(+),(-)
(-)	(+),(-)	(-)

Un ejemplo de alelos múltiples y codominantes es el sistema ABO con el que se clasifica a la sangre.

La compatibilidad sanguínea está determinada por un conjunto de tres alelos: I^A , I^B e I^O en un locus, diversas combinaciones producen cuatro tipos sanguíneos o fenotipos: **A**, **B**, **AB** y **O**.

Los alelos múltiples se originan de diferentes mutaciones sobre un mismo gen. **A** y **B** son codominantes sobre el **O**.

Tipo sanguíneo o Fenotipo	Genotipo	Anticuerpos formados
A	$I^A I^A$ o $I^A I^O$	Anti - B
B	$I^B I^B$ o $I^B I^O$	Anti - A
AB	$I^A I^B$	no se fabrican anticuerpos ni contra A ni contra B
O	$I^O I^O$ (homocigota)	fabrica <u>anticuerpos</u> contra los tipos A y B

Las personas de **grupo A** tienen en la membrana de sus glóbulos rojos una glucoproteína llamada **antígeno A** (=aglutinógeno A), cuya síntesis está regida por el alelo I^A . (Estas personas producen anticuerpos **anti-B**).

Las de **grupo B** presentan **antígeno B**, determinado por el alelo I^B (producen anticuerpos **anti-A**).

Las de **grupo AB** tienen los dos antígenos porque poseen los dos genes I^A e I^B que se expresan por igual. Estas personas no producen anticuerpos **anti-A** ni **anti-B**.

La ausencia de **aglutinógenos A y B**, es decir, ser de **grupo O** se debe a la presencia de dos alelos I^O . (Estas personas producen ambos tipos de anticuerpos, **anti-A** y **anti-B**).

¿Cómo heredan los niños sus tipos sanguíneos?

Cada padre biológico da uno de sus dos alelos **A**, **B**, **O** a su hijo. Una madre del tipo **O** solamente puede repartir un alelo **O** a su hijo. Un padre del tipo **AB** puede pasar un **A** o un **B** a su hijo. Esta pareja puede tener hijos del tipo **A** (**O** de madre y **A** de padre) o del tipo **B** (**O** de madre y **B** del padre).

Alelo heredado	Tipo sanguíneo del hijo
I ^o de la madre I ^A del padre	I ^A
I ^o de la madre I ^B del padre	I ^B

La posibilidad de 4 tipos sanguíneos maternos y 4 tipos sanguíneos paternos, determina 16 combinaciones posibles para predecir el tipo sanguíneo de los hijos.



Analice detenidamente los siguientes ejercicios:

1.- María y Julia tuvieron ambas su bebé en el mismo hospital y en el mismo momento; María se llevó a casa una niña, a la que llamó Irene. Julia se llevó un niño, al que bautizó con el nombre de Gonzalo sin embargo, esta última señora estaba segura de que había dado a luz a una niña, por lo que demandó al hospital. Las pruebas sanguíneas revelaron que el marido de Julia era del grupo O. Julia era del tipo AB y María y su esposo tenían el grupo B. Irene es del grupo A y Gonzalo es del grupo O. ¿Hubo realmente un cambio de bebés.



Analícemos a continuación.

María I ^B I ^o	Julia I ^A I ^B
Esposo I ^B I ^o	Marido I ^o I ^o
(hijo) Gonzalo O	(hija) Irene I ^A

María y su esposo

♂	♀	I ^B	I ^o
I ^B	I ^B	I ^B I ^B	I ^B I ^o
I ^o	I ^B	I ^B I ^o	I ^o I ^o

Julia y su esposo

♂	♀	I ^A	I ^B
I ^o	I ^A	I ^A I ^o	I ^B I ^o
I ^o	I ^B	I ^A I ^o	I ^B I ^o

Razone su respuesta...

- ¿Cómo podrán ser los hijos de un hombre del grupo O y una mujer del grupo AB? Haga un esquema del cruzamiento y los porcentajes esperados en la descendencia.



Analícemos a continuación.

G1 AB x OO

AB O gametos

AO BO genotipos de los hijos

50% del grupo A

50% del grupo B

Recordemos que... los de los grupos sanguíneos AB son codominantes.

En una prueba de paternidad se ha comprobado que el grupo sanguíneo de un niño es AB y el del supuesto padre es O. ¿Cuál cree que debe ser el veredicto?

Respuesta: No puede ser el padre. No lleva en su genotipo ninguno de los alelos del supuesto hijo. Nunca podrá tener un hijo del grupo O. Podría tener de cualquiera de los otros tres grupos: A, B, o AB.



Actividades



Analice detenidamente y resuelva:

- 1.- Si un hombre de grupo sanguíneo AB se casa con una mujer de grupo A, cuyo padre era de grupo O. ¿Qué probabilidad hay de que su primer hijo sea del grupo O?
- 2.- Un hombre de grupo sanguíneo A y una mujer de grupo sanguíneo B tienen cuatro hijos, de los cuales, uno pertenece al grupo AB, otro al O, otro al B y otro al A. Señalar razonadamente el genotipo de los padres.
- 3.- Un marido acusa a su esposa de infidelidad y pide la custodia de sus dos primeros hijos, mientras que rechaza al tercero afirmando que no es suyo. El primer hijo es del grupo sanguíneo O, el segundo, del grupo B, y el tercero, del grupo A. El marido es del grupo sanguíneo O, y la mujer, del grupo B. ¿Cree que la acusación del hombre está fundada? Razone la respuesta.



Continuemos leyendo.

¿Para qué nos sirve conocer los grupos sanguíneos?

Conocer los grupos sanguíneos no solo permite realizar transfusiones seguras, sino que tiene otras aplicaciones prácticas. Ayuda a prevenir enfermedades fetales y trastornos durante el embarazo que pueden ocurrir cuando la madre y el feto tienen factores Rh contrarios. Asimismo, judicialmente permite resolver casos de paternidad dudosa por medio de un criterio de exclusión y en criminalística contribuye al esclarecimiento de homicidios. Por supuesto, contribuye además al desarrollo de investigaciones de genética humana actual y del pasado (en investigaciones antropológicas).

¿Qué es el factor Rh?

El factor Rh fue descubierto por los doctores *Alexander Wiener* (1907-1976) y *Karl Landsteiner* (1868-1943) en 1940 en los monos *Macacus Rhesus*. De ahí viene el Rh.

El factor Rh es una clase de proteína que se encuentra en los glóbulos rojos de la sangre. Cuando una persona tiene esa proteína se le considera como Rh positivo y cuando no la tiene se le considera Rh negativo.



El factor Rh es hereditario y se transmite en dos genes. El factor Rh positivo es gen dominante, es decir si una persona tiene un gen positivo y otro negativo, su factor Rh será positivo.

En el proceso de un embarazo cuando uno de los padres presenta el factor Rh positivo, el bebé puede sufrir eritroblastosis fetal y cuando nace es denominado enfermedad hemolítica.



Analícemos detenidamente la siguiente información.

El factor Rh Los genotipos posibles

Rh+	Rh+/Rh+
	Rh+/Rh-
Rh-	Rh-/Rh-

Madre	Padre	Hijo
Rh-	Rh+	Rh+
Rh-	Rh-	Rh-

4

¿Por qué se dan las mutaciones?



Reflexionemos y contestemos:

- ¿Qué son las mutaciones?
- ¿Son transmisibles las mutaciones a la descendencia?
- ¿Cuál es la diferencia entre mutaciones espontáneas e inducidas?



Leamos la siguiente información.

Hoy en día se comenta mucho sobre las mutaciones, que ha escuchado usted, sobre el tema. ¿Son enfermedades o destino de los seres vivos? ¿Qué ha leído sobre las mutaciones?

¿Cuál es la importancia de las mutaciones desde el punto de vista evolutivo?

Durante los procesos de división celular, las células hijas mantienen la misma información genética que la célula progenitora. Sin embargo, en ocasiones ocurren cambios en el material genético, conocidos como mutaciones, que pueden afectar el fenotipo de un individuo para que sea heredable tiene que ocurrir en las células sexuales: óvulos y espermatozoides.

En la naturaleza las mutaciones se producen al azar, pero pueden ser estimuladas mediante agentes mutagénicos, como las radiaciones y sustancias químicas.



Analicemos algunos tipos de agentes mutagénicos.



Continuemos leyendo.

Tipos de agentes mutagénicos

Mutágenos químicos

Son compuestos químicos capaces de alterar las estructuras del ADN de forma brusca, como por ejemplo el ácido nitroso (agente desaminizante), brominas y algunos de sus compuestos.

Mutágenos físicos

Son radiaciones que pueden alterar la secuencia y estructura del ADN. Aquí se incluyen las radiaciones atómicas, electromagnéticas, Rayos X producen esterilidad en plantas, animales y hombre. También afectan a los tejidos como huesos, nervios, músculos, hígado, riñón, etc.

Mutágenos biológicos

Son aquellos organismos "vivos" que pueden alterar las secuencias del material genético de su hospedador; como por ejemplo; virus, bacterias y hongos. Son ejemplo los transposones (fragmentos autónomos de ADN).

El simple hecho de estar vivos nos expone a radiaciones que pueden causar mutación. Estamos expuestos constantemente a las radiaciones. Los efectos biológicos de la radiación consisten en alteraciones a diversos niveles de organización, como son las moléculas, los órganos y las células.

Las posibles fuentes de mutágenos biológicos pueden ser todos los preparados de naturaleza biológica utilizados en medicina profiláctica o terapéutica tales como vacunas, antitoxinas, sangre, suero y antígenos.

Recuerde que... La mutación es una alteración o cambio en la información genética (genotipo) de un ser vivo y que, por lo tanto, va a producir un cambio de características, que se presenta inesperada y espontáneamente, y que se puede transmitir o heredar a la descendencia. La unidad genética capaz de mutar es el gen que es la unidad de información hereditaria que forma parte del ADN.



Leamos la siguiente información.

Dependiendo del nivel en el que ocurre la mutación, podemos distinguir tres tipos principales:

Mutación cromosómica

Se produce un cambio en la estructura del ADN

Mutación genómica

Se produce un cambio en la estructura del cromosoma.

Mutación génica

Alteración en el número de cromosomas.



Analicemos detenidamente cada una de ellas:

I.- MUTACIONES GÉNICAS O PUNTUALES

Las mutaciones génicas o puntuales son aquellas que afectan solo a un gen. En general, se deben a la ocurrencia de errores durante la replicación del ADN que escapan a la reparación por parte de alguno de los sistemas de reparación con los que cuenta la célula. Se pueden distinguir varios tipos de mutaciones génicas:

- * **Sustitución:** donde debería haber un nucleótido se inserta otro. Por ejemplo, en lugar de la citosina se instala una timina.

Ejemplo: Sustitución GCATCCTA → GTCTCCTA

- * **Inversión:** mediante dos giros de 180° dos segmentos de nucleótidos de hebras complementarias se invierten y se intercambian.

Ejemplo: Inversión ATGATCGTCA → ATGATGCTCA

- * **Trasladación:** ocurre un traslape de pares de nucleótidos complementarios de una zona del ADN a otra.

Ejemplo: Trasladación

AGGTACCAT	→	AACCGGTAT
TCCATCCTA		TTGGCATA

- * **Desfasamiento:** al insertarse (inserción) o eliminarse (delección) uno o más nucleótidos se produce un error de lectura durante la traducción que conlleva a la formación de proteínas no funcionales.

Ejemplo: Inserción GCATCCTA → GTCTCCTA

Ejemplo: Delección GCATCCTA → GTCTCCTA

En esta imagen podemos observar una mutación que ha sufrido un becerro al crecerle un par de patas en la parte superior de su lomo. Esta es una mutación a nivel del genoma, que afecta la estructura física del individuo, su distribución corporal, suelen producir malformaciones.





Continuemos leyendo.

Mutaciones cromosómicas

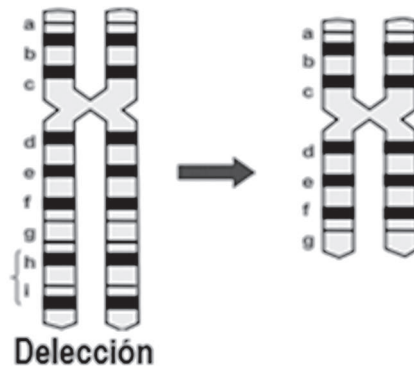
Estas pueden ser estructurales o numéricas

Mutaciones cromosómicas estructurales:

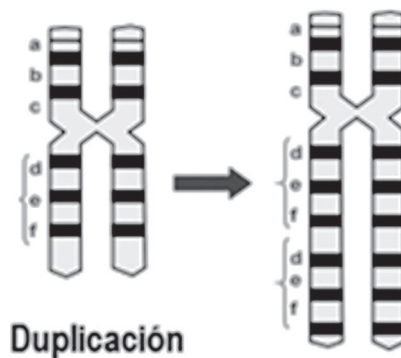
Estas alteraciones se deben a la pérdida, ganancia o reordenación de determinadas regiones de un cromosoma. El origen de estos cambios está en errores que pueden producirse durante la mitosis o la meiosis que consisten en la ruptura de una cromátida que puede ir seguida de la pérdida del fragmento roto o bien de la fusión equivocada de este fragmento.

Se pueden agrupar en dos tipos:

1. Las que suponen pérdida o duplicación de segmentos:



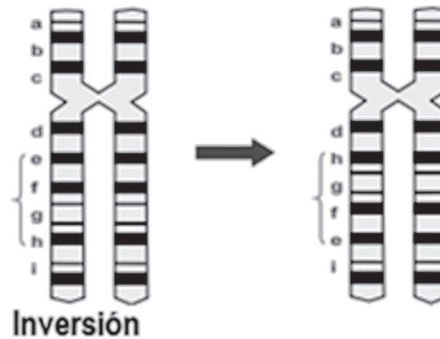
- **Delección cromosómica:** es la pérdida de un segmento de un cromosoma.



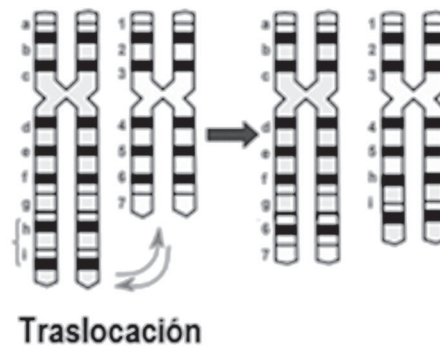
- **Duplicación cromosómica:** es la repetición de un segmento del cromosoma.

2. Las que suponen variaciones en la distribución de los segmentos de los cromosomas.

- **Inversiones:** un segmento cromosómico de un cromosoma se encuentra situado en posición invertida.



- **Traslocaciones:** un segmento cromosómico de un cromosoma se encuentra situado en otro cromosoma.



Continuemos leyendo.

Mutaciones cromosómicas numéricas

Cada especie biológica se caracteriza por su cariotipo, en el que el número y la morfología de los cromosomas son constantes. En la mayoría de los organismos superiores, las células somáticas son diploides y los gametos (formados por meiosis) son haploides.

La mitosis y la meiosis (con la consiguiente fecundación) son los mecanismos biológicos que aseguran la constancia en el número de cromosomas de las células, sin embargo, si se producen anomalías en cualquiera de estos dos procesos se pueden formar células que presentan un número anormal de cromosomas.

Pueden ser: euploidías y aneuploidías

1.- **Euploidía:** cuando afecta al número de juegos completos de cromosomas con relación al número normal de cromosomas de la especie.

Las euploidías se pueden clasificar por el número de cromosomas que se tengan en:

- * **Monoploidía o haploidía:** si las células presentan un solo juego (n) de cromosomas.
- * **Poliploidía:** si presentan más de dos juegos; pudiendo ser: triploides ($3n$), tetraploides ($4n$), etc.

También se pueden clasificar por la procedencia de los cromosomas en:

- * **Autopoliploidía.** Si todos los juegos proceden de la misma especie.
- * **Alopoliploidía.** Si los juegos proceden de la hibridación de dos especies.

Origen de las euploidías.

Si durante la meiosis se produce en algunas células la no disyunción de todos los cromosomas homólogos se originarán dos gametos con $2n$ cromosomas y dos gametos sin cromosomas (0).

La unión de estos gametos entre sí o con gametos n , puede producir cigotos haploides, triploides o tetraploides ($n+0$, $n+2n$, $2n+2n$). En las plantas pueden conseguirse tetraploides, experimentalmente, por tratamientos con colchicina. Efectos fenotípicos de las euploidías. En general, las anomalías en los euploides son menores que en los aneuploides, en los que los efectos fenotípicos son mayores al no mantenerse equilibradas las dosis relativas de genes.

1.- Aneuploidias: se dan cuando está afectada solo una parte del juego cromosómico y el cigoto presenta cromosomas de más o de menos.

Las aneuploidías pueden darse tanto en los autosomas (por ejemplo: el síndrome de Down), como en los heterocromosomas o cromosomas sexuales (por ejemplo: el síndrome de Turner o el síndrome de Klinefelter).

Estas alteraciones se denominan:

- * **Monosomías:** si falta uno de los cromosomas de la pareja de homólogos.
- * **Trisomías:** si se tienen tres cromosomas en lugar de los dos normales.
- * **Tetrasomías:** si se tienen 4. Etc.



Anomalías fenotípicas en el Síndrome de Klinefelter



Ejemplos de trisomías:

Síndrome de Down o trisomía 21. Las personas que presentan este síndrome se caracterizan por tener retraso mental, cuerpo corto, dedos cortos y gruesos, lengua hinchada y un pliegue en el párpado. Las mujeres son fértiles y los transmiten al 50% de su progeñie; los hombres son estériles. Los cromosomas sexuales también pueden afectarse por una trisomía.

Síndrome de Klinefelter (47, XXY)

El síndrome de Klinefelter es un grupo de trastornos que afectan la salud de los varones que nacen con por lo menos un cromosoma X adicional.

Los cromosomas se encuentran en todas las células del cuerpo y contienen genes. Los genes dan instrucciones específicas para las características y funciones del cuerpo. Por ejemplo, algunos genes determinan la estatura y el color del cabello. Otros genes influyen en las aptitudes lingüísticas y funciones reproductivas.

La mayoría de los varones con el síndrome de Klinefelter, también llamados varones XXY, tienen dos cromosomas X en vez de uno. El cromosoma X adicional usualmente está presente en todas las células del cuerpo. A veces, solo está presente en algunas células, lo que resulta en casos menos severos del síndrome (denominado síndrome de Klinefelter mosaico). En ocasiones, se presentan casos más severos y poco comunes en los que hay dos o más cromosomas X adicionales.

Síndrome mujeres (Triple X)

El síndrome de Triple XXX se caracteriza por una trisomía X (cromosomas X extra).

Estas niñas, no tienen las mismas anomalías físicas, suelen ser altas, parecen ser fértiles y pasan una pubertad normal. Son de inteligencia promedio, pero son frecuentes las incapacidades de aprendizaje. Es común que esta se detecte solo si se han hecho pruebas prenatales ya que se les ve saludable y de aspecto normal.

Ejemplo de Monosomías.

La monosomía X o síndrome de Turner es una alteración asociada a una ausencia parcial o completa de un cromosoma X.

La ausencia de cromosoma Y determina el sexo femenino de todos los individuos afectados, y la ausencia del segundo cromosoma X determina la falta de desarrollo de los caracteres sexuales primarios y secundarios.

Las personas afectadas por esta anomalía cromosómica presentan estatura baja, infertilidad, anomalías óseas, problemas de audición, afectación gastrointestinal, tiroidea y cardiovascular.

Sabías qué... El botánico científico neerlandés Hugo Marie de Vries fue uno de los primeros genetistas de la historia y uno de los principales descubridores de las leyes de Mendel, fundamentales para entender la herencia genética.

Autoevaluación

Mis saberes y experiencia

Realice en su cuaderno las siguientes actividades:

I.- Conteste las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Qué son las mutaciones génicas y cómo se clasifican?
- 2.- Indique algún factor que influya en la probabilidad de mutación de un gen.
- 3.- ¿Qué son mutaciones genómicas?
- 4.- ¿Cómo influyen los agentes mutágenos?

II.- Analice y conteste en su cuaderno las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Cómo explicamos la gran diversidad y variedad de seres vivos que habitan el planeta?
- 2.- ¿Cómo se llevaron a cabo los trabajos de Mendel como antecedentes históricos de la genética moderna?
- 3.- ¿Cómo se explica el hecho de que algunos hijos no se parezcan a sus padres, pero sí a sus tíos, abuelos y bisabuelos y a algunos otros familiares, y que algunos caracteres aparezcan en algunos miembros de la familia pero no en otros, además de que podamos heredar trastornos genéticos?
- 4.- ¿En qué forma las leyes mendelianas y la genética nos ayudan a entender situaciones de la vida cotidiana y los problemas genéticos que nos afectan a los humanos?
- 5.- ¿Cómo se aplican los principios de la genética y la genética del ADN a la solución de problemas causados por la tecnología, por la vida moderna, por las enfermedades genéticas y al mejoramiento de los humanos y de otras especies?

III.- Lea detenidamente cada uno de los enunciados y encierre con un círculo la respuesta correcta:

1. Una mujer "portadora" que es heterocigota para el caracter recesivo, ligado al sexo que causa daltonismo (o alternativamente, hemofilia), se casa con un hombre normal. ¿Qué proporción de sus hijos varones tendrán daltonismo o alternativamente serán hemofílicos?

- a. 100%
- b. 75%
- c. 50%
- d. 25%

2. La hemofilia se debe a una mutación en el cromosoma X. ¿Cuál será la descendencia de una mujer normal (no portadora) al casarse con un hombre hemofílico?

- a. El 50% de las hijas son normales y el 50% de los hijos son hemofílicos
- b. Todos los hijos son normales y todas las hijas portadoras
- c. Todas las hijas son normales y todos los hijos son portadores
- d. El 25% de las hijas son hemofílicas, el otro 25% son portadoras y todos los hijos son normales.

3. Una persona de grupo sanguíneo **A** le puede donar sangre a una persona de grupo sanguíneo:

- a. A y B
- b. A y AB
- c. BO y O
- d. AB y O

4. ¿Cuál será el fenotipo probable de la descendencia de una mujer homocigoto daltónica y un hombre normal?

- a. Hijas normales portadoras e hijos daltónicos
- b. Hijas daltónicas e hijos daltónicos.
- c. Hijas normales e hijos daltónicos
- d. Hijas normales e hijos normales

5. La ceguera a los colores rojo y verde en el hombre está controlada por un gen recesivo situado en el cromosoma X. Un hermano y una hermana con ceguera para los colores rojo y verde ¿Pueden tener otro hermano normal?

- a. Sí, si la madre es portadora.
- b. Sí, si el padre es portador.
- c. Sí, si la madre es hemicigótica.
- d. Sí, si el padre es heterogamético.

UNIDAD 5:

Ecología y Medioambiente



INDICADORES DE LOGRO:

1. Explica la importancia del cuidado y protección del Medioambiente, como parte natural y patrimonial de nuestro país.
2. Identifica los tipos de biomas que tenemos en nuestro país y su importancia para el sostenimiento de los ecosistemas.
3. Explica los diferentes tipos de ciclos biogeoquímicos y su importancia en la vida.
4. Explica la importancia de la participación ciudadana en los ámbitos de la salud y el medio ambiente.

CONTENIDOS:

1. La ecología y nuestro entorno.
2. La diversidad de los ecosistemas.
3. Ciclos biogeoquímicos.
4. Ambiente y salud.

1

La ecología y nuestro entorno



Analícemos y contestemos:

- ¿Se considera usted una persona ecologista?
- ¿Qué prácticas ecológicas ha realizado en su comunidad?
- ¿Quiénes participan?



Leamos detenidamente.

Hoy en día jóvenes y adultos mantienen altos ideales ecologistas, pero no sabe muy bien cómo llevarlos a cabo. Sin embargo, además de la colaboración económica de nuestro gobierno, organizaciones que protegen el medioambiente, nosotros, en nuestra casa, también podemos actuar como verdaderos ecologistas en acción.

La preocupación por la salud de nuestro ecosistema cada vez es más clara. Más de la mitad de los antiguos bosques, son ahora tierras para la agricultura, están desapareciendo numerosas especies importantes tanto en fauna como en flora, la mayoría de los ríos están contaminados y el mar está sufriendo las consecuencias de la sobreexplotación. Desgraciadamente, aunque hay gente con muy buenas intenciones, las instituciones gubernamentales mundiales no parecen tener ningún interés en ponerle freno al deterioro de “nuestra casa” básicamente por motivos económicos.

Sin embargo, eso no significa que nosotros, desde nuestra vida cotidiana no podamos colaborar con nuestro granito de arena. Hay que luchar igualmente por un planeta más sano y porque muchos granitos de arena hacen una playa, debemos ilusionarnos con el proyecto personal ecológico que cada uno de nosotros pueda poner en práctica en su propia vida.

La ecología es una rama de la biología que estudia las relaciones entre los seres vivos, su ambiente, la distribución, la abundancia, y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y el medioambiente en el que viven (hábitat), así como la influencia que cada uno de los seres vivos tiene sobre el medioambiente.

La ecología y su integración con otras ciencias

La Ecología recurre a la Física porque todos los procesos bióticos tienen que ver con la transferencia de energía, desde los productores, que aprovechan la energía lumínica, hasta las bacterias, que obtienen energía química.

La Química se usa en Ecología porque todos los procesos metabólicos y fisiológicos de los biosistemas dependen de reacciones químicas.

La Ecología se relaciona con la Geología porque la estructura de los biomas depende de la estructura geológica del ambiente. Los seres vivos también pueden modificar la geología de una región.

Para la Ecología la Geografía es una disciplina muy importante a causa de la distribución específica de los seres vivos sobre la Tierra.

Las Matemáticas son imprescindibles para la Ecología, por ejemplo para el cálculo, la estadística, las proyecciones y extrapolaciones cuando los ecólogos tratan con información específica acerca del número y la distribución de las especies.

Existen otras ciencias que también se relacionan con la ecología como son las siguientes:

La **climatología y la meteorología** son disciplinas significativas que ayudan a los ecólogos a entender cómo las variaciones en las condiciones del clima en una región dada influyen en la biodiversidad.

La ética promueve los valores contenidos en el ambientalismo científico.

Reflexione... Es urgente que comencemos a cuidar nuestra Madre Tierra, por eso le proponemos algunas medidas ecológicas para su vida cotidiana.

- Intente utilizar lo menos posible papel de aluminio. De hecho, sería buena idea que reutilice el que ya utilizó.
- Uno de los principales problemas de contaminación es la cantidad de basura que generamos, por eso le invito a que las clasifique, por ejemplo la basura generada por los desechos orgánicos como cáscaras de plátanos, conchas de huevos y cáscaras de frutas puede hacer una composta y así ayudaría a las plantas que tiene a crecer más rápido y más bonitas.
- Es una buena idea utilizar papel reciclado y así ayudar a salvar miles de árboles.
- Organícense en tu comunidad y realicen jornadas de plantación de árboles en áreas donde hagan falta, nunca están de más, porque ellos nos nutren de oxígeno y refrescan nuestro habitat.
- Otra forma de cuidar la vegetación es no arrancar ramas y secarlo por maldad, de hecho a los árboles no les parece nada romántico que escribas tu nombre y el de tu galán.
- Evite comprar productos hechos con marfil, carey, piel de víbora, cocodrilo o bien comer huevos de tortuga.
- El ruido también contamina, así que trata de no escuchar música o tu programa favorito a todo volumen a menos que sea necesario.
- Ahorre energía, no deje el monitor de su PC encendido si va a salir, trate de desconectar los equipos que se ponen en “standby” porque en realidad siguen prendidos pero en 12 voltios.



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades:

- Mencione otras medidas ecológicas que se pueden poner en práctica en su hogar y comunidad.
- Elabore un resumen sobre la importancia de la ecología para los seres vivos.
- Elabore mensajes alusivos a cuidado y protección del medioambiente, comparta con su docente y compañeros.

2

La diversidad de los ecosistemas



Analícemos y contestemos:

- ¿Qué alimentos consumimos con mayor regularidad?
- ¿Qué alimentos pertenecen a los inorgánicos y orgánicos?



Leamos el siguiente texto.

La riqueza natural de nuestro planeta se manifiesta en diferentes hábitats naturales, que dependen de los factores climáticos y geográficos en que se desarrollan. Entre los diferentes tipos de ecosistemas tenemos a los biomas terrestres y acuático.

Un bioma es un ecosistema que se desarrolla sobre una gran extensión de la superficie del planeta, bien terrestre (por ejemplo la sabana) o acuática. Tienen muchas variaciones, dependiendo del clima, la vegetación y la ubicación de los mismos, algunos de los biomas terrestres más populares son **la tundra, el bosque, los pastizales y el desierto.**

Los biomas de la tundra son extremadamente fríos y con condiciones duras. Estos incluyen áreas de Rusia y el Ártico. Solo unos pocos tipos de plantas y animales pueden sobrevivir aquí.

El bioma de bosque se encuentra en áreas tropicales y subtropicales, estos tienen mucha humedad, lluvias abundantes, y abundante vegetación.

El bioma de los pastizales posee abundancia de plantas, pasto y flores. Tienen una estación lluviosa y una estación seca, es un tipo de medioambiente con temperaturas decentes en todo el año.

El bioma de desierto es el más caliente y más seco de todos los biomas terrestres. Las temperaturas extremas y la falta de lluvia pueden realmente tomar su peaje, el riesgo de incendio es muy alto.



Continuemos leyendo.

- **Biomás acuáticos:** son grandes volúmenes de agua con características propias, como la salinidad luminosidad, profundidad, corrientes etc. Los biomas acuáticos pueden ser marinos (agua salada) o dulceacuícolas.
- **Los biomas dulceacuícolas:** son básicamente dos: las aguas estancadas (lénticas) de lagos y lagunas y las aguas corrientes (lóticas) de ríos y arroyos.
- **Los biomas de agua dulce:** varían en su temperatura. Un ejemplo de un bioma de agua dulce es un lago la temperatura de un lago es fría aunque estemos en un día caluroso. Entre ellos tenemos los ríos lagos y lagunas.
- **Biomás marinos:** los biomas marinos. La zona fótica es la zona poco profunda donde penetra la luz solar. La zona afótica es la zona profunda a la que nunca llegan los rayos de luz solar son los mares y océanos.



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades

- ¿Qué acciones debemos de tomar en cuenta para cuidar nuestros biomas?
- Identifiquemos los tipos de biomas que tenemos en Nicaragua y en qué zona se ubican.

Ahora lo sé...

Una vez estudiado los biomas terrestres y acuáticos, continuemos nuestro estudio con los ciclos biogeoquímicos.

3

Ciclos biogeoquímicos



Analícemos y contestemos.

- ¿De qué elementos químicos depende fundamentalmente la vida?
- ¿Por qué los organismos productores son indispensables en los ciclos biogeoquímicos?
- ¿De qué manera los organismos descomponedores participan en los ciclos biogeoquímicos?

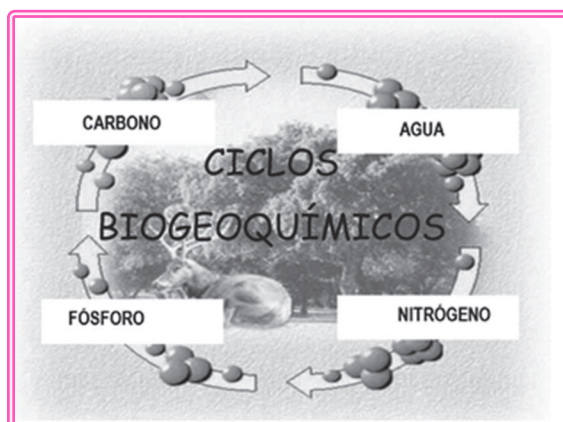


Leamos el siguiente texto.

La materia circula desde el mundo vivo hacia el ambiente abiótico y de regreso; esa circulación constituye los **ciclos biogeoquímicos**.

Estos son los procesos naturales que reciclan elementos en diferentes formas químicas desde el medioambiente hacia los organismos, y luego a la inversa. Agua, carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y otros elementos recorren estos ciclos, conectando los componentes vivos y no vivos de la Tierra.

La tierra es un sistema cerrado donde no entra ni sale materia. Las sustancias utilizadas por los organismos no se “pierden” aunque pueden llegar a sitios donde resultan inaccesibles para los organismos por un largo período. Sin embargo, casi siempre la materia se reutiliza y a menudo circula varias veces, tanto dentro de los ecosistemas como fuera de ellos.



A continuación estudiaremos los siguientes ciclos biogeoquímicos:

Ciclo del carbono



Conteste:

- ¿Qué importancia tiene el carbono para los seres vivos?
- ¿Qué papel cumple el carbono en la producción de alimentos?



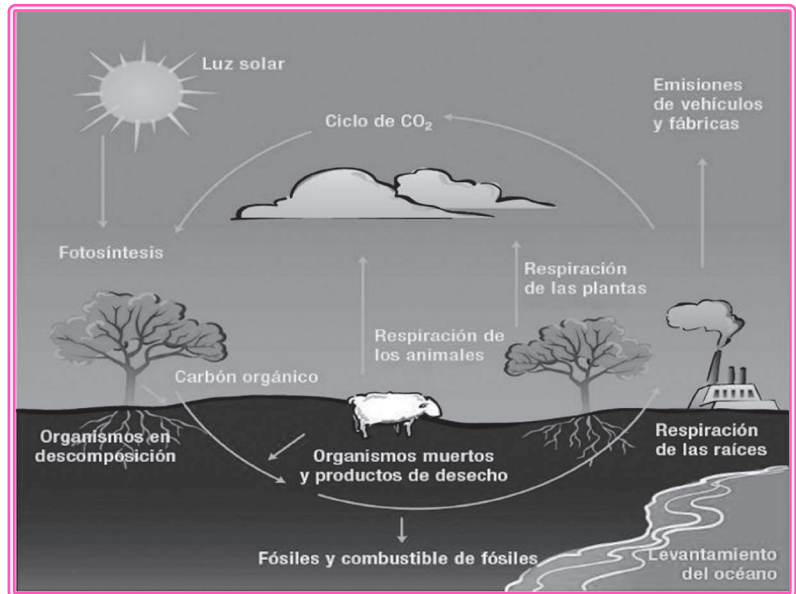
Leamos la siguiente información.

El carbón es un elemento. Forma parte de los océanos, aire, rocas, suelos y seres vivos. El carbón no permanece en un mismo lugar, ¡siempre está en movimiento!

En el ambiente abiótico, el carbono es muy abundante. Se encuentra formando parte de las rocas del suelo y como gas (CO_2) disperso en la atmósfera y disuelto en el agua.

La circulación de este elemento involucra los procesos de la **respiración**, la **fotosíntesis**, la **descomposición**, la **sedimentación** y la **combustión**.

Los organismos autótrofos a través de la fotosíntesis fijan el CO_2 y lo transforman en carbohidratos. Luego, los compuestos orgánicos son degradados si la planta es ingerida por un herbívoro. Posteriormente, este animal puede servir de alimento a un carnívoro, ocurriendo nuevamente la digestión y síntesis de nuevos compuestos orgánicos.



Durante su vida, plantas y animales, a través de la respiración, liberan CO_2 a la atmósfera como producto de desecho. Una vez que mueren, la materia orgánica que los constituye, por acción del proceso de descomposición, es degradada hasta CO_2 , liberándose este gas a la atmósfera. Los restos de animales y plantas que no se descomponen rápidamente quedan enterrados por sedimentación en las capas profundas del suelo y se transforman, en condiciones muy especiales y a lo largo de un proceso muy lento en carbono, petróleo o gas natural (combustibles fósiles).

Durante su vida, plantas y animales, a través de la respiración, liberan CO_2 a la atmósfera como producto de desecho. Una vez que mueren, la materia orgánica que los constituye, por acción del proceso de descomposición, es degradada hasta CO_2 , liberándose este gas a la atmósfera. Los restos de animales y plantas que no se descomponen rápidamente quedan enterrados por sedimentación en las capas profundas del suelo y se transforman, en condiciones muy especiales y a lo largo de un proceso muy lento en carbono, petróleo o gas natural (combustibles fósiles).

De manera natural, la cantidad de CO_2 en la atmósfera aumenta por combustión de materiales vegetales y las erupciones volcánicas.

Ciclo del agua



Analice y conteste:

- ¿En qué proporciones encontramos el agua en la Tierra?
- ¿Qué actividades contaminan el agua?
- ¿Cómo explicaría usted el ciclo del agua?



Continuemos leyendo.

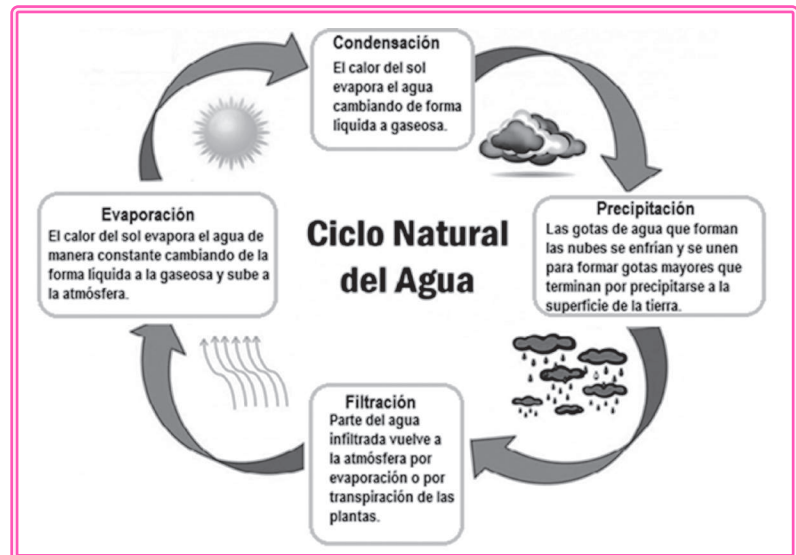
El agua no permanece siempre en los mismos lugares. Todos hemos visto como cae desde las nubes cuando llueve, así mismo hemos observado cuando discurre por los ríos y arroyos; también podemos comprobar que con el paso del tiempo, se evapora el agua contenida en un recipiente abierto... ¿De dónde viene el agua? ¿Hacia dónde va?



Analicemos a continuación:

Parte de ella se filtrará en el terreno y se acumulará en grandes depósitos subterráneos (acuíferos) o formará corrientes subterráneas que, con el tiempo, dejarán salir el agua a la superficie para que siga su curso.

Otra parte del agua caída discurrirá por la superficie terrestre formando torrentes, arroyos y ríos que llevarán, de nuevo, el agua hasta el mar. Así se completa el ciclo del agua o ciclo hidrológico.



Analicemos el siguiente pensamiento:

“Si supiera que el mundo se acaba mañana, yo hoy todavía plantara un árbol.”

Martín Luther King

Ciclo del nitrógeno



Reflexione y conteste:

- ¿Qué es y para qué sirve el nitrógeno?
- ¿Cómo y dónde se encuentra el nitrógeno?

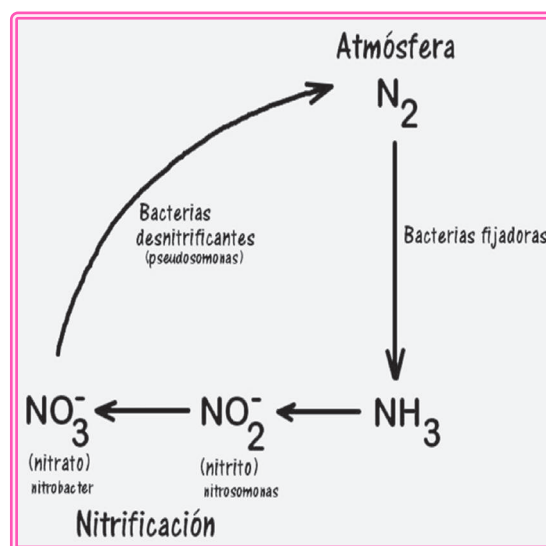


Continuemos leyendo.

El ciclo del nitrógeno consiste en la captación de nitrógeno de la atmósfera a través de un proceso llamado fijación y llevado a cabo por microbios o procesos industriales. La descomposición de residuos biológicos por parte de ciertos microbios puede devolver nitrógeno a la atmósfera. Las personas usan el nitrógeno principalmente como fertilizante en cultivos, pero su empleo excesivo puede ocasionar problemas serios como la eutrofización.

Los nitrogenados son importantes para los organismos vivos, ya que es parte de los ácidos nucleicos y de las proteínas. El ciclo del nitrógeno involucra la conversión enzimática de compuestos nitrogenados encontrados en el suelo, y del nitrógeno gaseoso de la atmósfera, en compuestos inorgánicos de nitrógeno que son utilizados por las plantas para la síntesis de estas macromoléculas. El ciclo posee 4 fases distintas:

- Amonificación:** degradación secuencial de compuestos orgánicos nitrogenados como por ejemplo los aminoácidos y la liberación de amonio.
- Nitrificación:** es la oxidación de amonio a nitrito (NO_2^-) y luego a nitrato (NO_3^-), una forma nutricional de nitrógeno que puede ser asimilada por las plantas.
- Denitrificación:** reducción de nitratos no utilizados por las plantas a nitrógeno gaseoso (N_2).
- Fijación de nitrógeno:** combinación química de nitrógeno libre (N_2) con otros elementos para formar nitrógeno fijado (compuestos conteniendo nitrógeno).

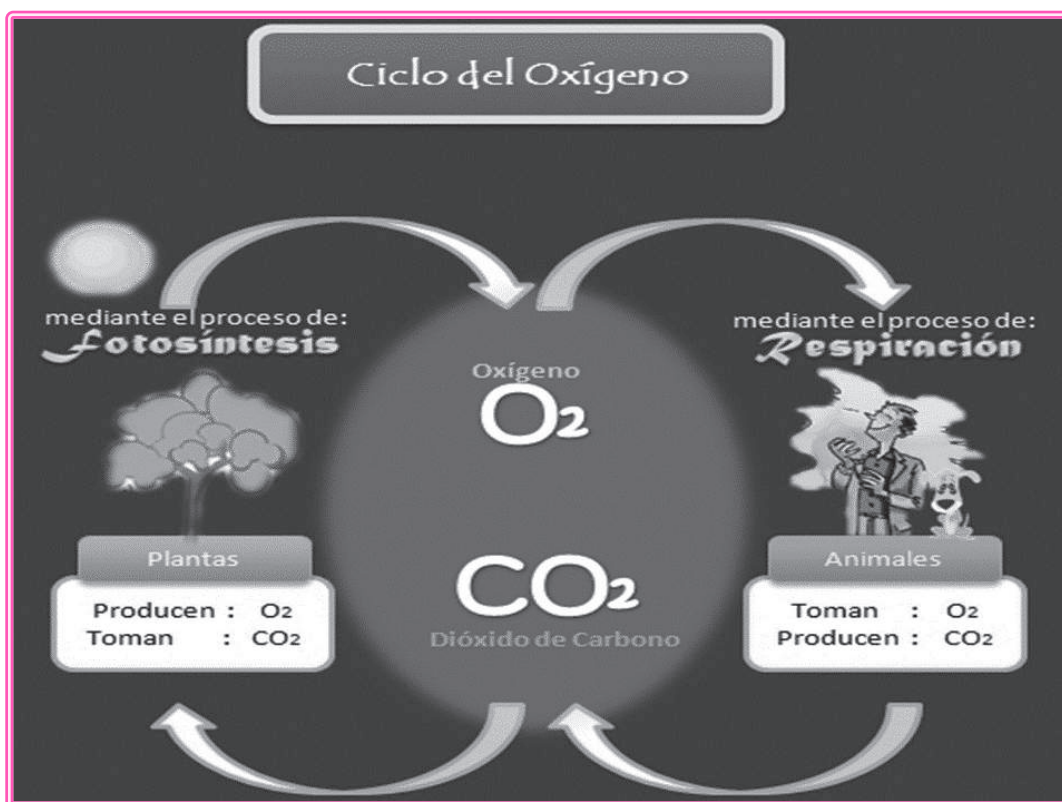


Ciclo del oxígeno



Continuemos leyendo.

El ciclo del oxígeno es la cadena de reacciones y procesos que describen la circulación del oxígeno en la biosfera terrestre. Al respirar, los seres humanos y los animales tomamos el aire del oxígeno que las plantas producen y luego exhalamos gas carbónico. Las plantas, a su vez, toman el gas carbónico que los animales y los seres humanos exhalamos, para utilizarlo en el proceso de la fotosíntesis. Plantas, animales y seres humanos intercambian oxígeno y gas carbono todo el tiempo, los vuelven a usar y los reciclan.



Sabías qué... Por cada molécula de oxígeno utilizada en la respiración celular, se libera una molécula de dióxido de carbono. Inversamente, por cada molécula de dióxido de carbono absorbida en la fotosíntesis, se libera una molécula de oxígeno.

4

Ambiente y salud



Lea detenidamente la siguiente canción:

“Días de Amar”

Vienen ya días de amar la casa que habitas,
Días de amar la tierra vegetal, flor y animal;

Vienen ya ríos con aguas sin envenenar
Agua que beben los que tienen sed igual que usted.

Vienen ya bosques pulmones de la gran ciudad,
Selvas que aroman en la oscuridad, noches de paz.

Que hacía falta a la humanidad no es natural,
Que en el planeta tanto ande mal;

Que el hombre agrede al hombre,
Que el hombre agrede al animal, al vegetal.

Se oyen ya loras gritando a gran velocidad,
Niños jugando con felicidad, vuelvo a su edad;

Pasan ya cosas que alegran a la humanidad,
Aires que huelen como a navidad en igualdad.

Dúo Guardabarranco...



Reflexione y conteste:

- ¿Qué mensaje nos transmite esta canción?
- ¿Cómo pondría en práctica este mensaje?
- ¿Qué le aconsejaría a sus vecinos y familiares?



Continuemos nuestra lectura.

La salud y el medio que nos rodea están íntimamente relacionados. El aire que respiramos, el agua que bebemos, el entorno de trabajo o el interior de los edificios tienen una gran implicación en nuestro bienestar y nuestra salud. Por ese motivo, **la calidad y la salubridad de nuestro entorno son vitales para una buena salud.**

La salud ambiental está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona. Es decir, que engloba factores ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud.

Sin embargo si algún factor altera ese equilibrio, nuestra salud también se ve afectada. Si queremos estar totalmente sanos, no basta con tener una buena higiene personal, también debemos cuidar la higiene del medio que nos rodea; debemos conservarlo sano recogiendo y reciclando nuestra basura, utilizando únicamente la cantidad necesaria de agua, cuidando la biodiversidad, realizando un consumo responsable de energía, fomentando prácticas deportivas, recreación sana y consumiendo alimentos en cantidad y calidad apropiadas, además de visitas regulares al médico.

Existe una estrecha relación entre los daños que el ser humano le ha ocasionado al medioambiente y lo que este repercute en la salud humana. Muchas de las enfermedades que hoy nos afectan son sensibles a los cambios climáticos, estos pueden condicionar su incidencia, propagación e incluso modificaciones en la dinámica de muchas de ellas.

El calentamiento de la tierra se acelera lo que presupone mayor número de desastres naturales, fenómenos meteorológicos, olas de calor, aumento del nivel de mar, sequías, cambios en los ciclos hidrológicos, estamos frente a una realidad alarmante.



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades:

- Lea el siguiente mensaje, explique cómo lo pondría en práctica.



- ¿Qué medidas está tomando para cuidar su salud personal y la de su familia?
- ¿De qué manera contribuye a mantener un ambiente más limpio y saludable?
- ¿Qué acciones realizaría con su familia y comunidad para mejorar la limpieza de su hogar y comunidad?

Educación ambiental



Reflexionemos y contestemos:

- ¿Qué es la educación ambiental?
- Elaboremos una lista de acciones comunitarias que debemos poner en práctica para mejorar nuestra educación ambiental.
- Evaluemos nuestro comportamiento con la naturaleza y en qué medida hemos venido mejorando nuestra educación ambiental.



Leamos el siguiente texto.

La educación ambiental se define como “el proceso permanente que prepara a los ciudadanos para la comprensión de los principales problemas del Medioambiente, proporcionando los conocimientos científicos-técnicos que permitan desarrollar la conciencia de la necesidad impostergable de proteger el entorno natural con actitudes y acciones que contribuyan a la

búsqueda de soluciones para los problemas que se manifiestan, así como una consecuente protección, mejoramiento y transformación del ambiente que garantice el pleno disfrute de la vida.

La educación ambiental es también “un proceso en formación de una conciencia fundada en una ética” concebida esta como un fin en sí mismo.

La educación ambiental debe ser usada como una herramienta social y educativa para enfrentar el deterioro que vive hoy nuestro planeta ante la constante amenaza por la destrucción de la naturaleza y debe ser vista como un derecho que tienen los ciudadanos de educarse para protegerse de las grandes tragedias ambientales.

Es por esa razón que además de educarnos, sensibilizarnos y concientizarnos debemos de participar en coordinación y ejecución de proyectos de formación, capacitación y actualización para mejorar la capacidad de gestión ambiental y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades:

- Elaboremos un resumen sobre los propósitos de la educación ambiental en Nicaragua.
- ¿Qué acciones se están implementando en nuestra comunidad para mantener ambientes limpios y saludables?



Continuemos leyendo.

Higiene personal, comunal y salud.

La higiene personal es el concepto básico del aseo, limpieza y cuidado de nuestro cuerpo. Aunque es una parte importante de nuestra vida cotidiana en la casa, la higiene personal no es solo acerca de tener el cabello bien peinado y cepillarse los dientes. Los trabajadores que prestan atención a su higiene personal pueden prevenir la propagación de gérmenes y enfermedades, reducir su exposición a productos químicos y contaminantes.

Tiene como objetivos crear y mantener las condiciones óptimas de salud en el individuo y se basa en los siguientes aspectos: aseo personal, ropas y uniformes, alimentación, descanso, postura, ejercicios e higiene mental.

El aseo corporal es un aspecto que debe ser de extremo cuidado y de cumplimiento por el personal que trabaja en la actividad gastronómica, ya que esto influye en la imagen positiva o negativa que pueden recibir los clientes del personal que los atiende. El incumplimiento de estos requisitos puede contribuir a la transmisión de enfermedades.

Higiene comunal

El medio no solo está constituido por el medio físico en que vivimos integrado por el clima, el suelo, el agua, la flora y la fauna, sino también incluye los cambios de naturaleza física que el hombre realiza con la vivienda, las vías de comunicación, la agricultura, la industria, el empleo de la energía y en general por el uso que se hace de todos los elementos caracterizan la civilización.

Así llamamos higiene comunal a la rama de la higiene destinada a crear o restaurar en el medioambiente las condiciones óptimas para la salud, eliminando y controlando los factores ambientales que afectan o pueden afectar el bienestar físico, mental y social del hombre.

La función de la higiene comunal es la de eliminar aquellos factores que son los agentes más importantes de la transmisión de enfermedades para mejorar la colectividad cuyo objetivo sea proporcionar un nivel superior de bienestar y de vida.

Son objetos de la higiene comunal el control sanitario del agua de consumo de la población y del agua de uso recreativo en piscinas u otras instalaciones, el control sanitario de excretas, residuales líquidos y desechos sólidos provenientes de hogares, fábricas y otros servicios, el control de artrópodos y roedores de importancia sanitaria como ratones, cucarachas, entre otros vectores, el control de la calidad sanitaria del aire atmosférico, el control del ruido y otros factores físicos ambientales (microclima, iluminación), el control higiénico de la vivienda y de otras instalaciones como unidades de salud pública, centros de alojamiento y recreación y el control de la microlocalización de edificaciones y de urbanización.

La salud es uno de los tesoros más preciados por la humanidad. La falta de ella significa una cierta invalidez parcial o completa, en ciertos casos más graves. Por lo mismo, todas las personas buscan, el mantenerse sanos.

Pero la salud es más que sentirse sanos. La salud es la ausencia de toda enfermedad en el organismo, pero al mismo tiempo, considera la falta de enfermedades mentales o de la psiquis. Algo que es bastante poco común hoy en día. La competitividad, la indolencia, la agresividad y el egoísmo, nos lleva a un estilo de vida, alejada de todos los principios normales de un ser humano, en sociedad.

Con respecto al organismo, este debe ser cuidado por medio de una dieta balanceada, alejada de las grasas y los azúcares. Rica en verduras, frutas, fibra, minerales, calcio, vitaminas y otros agentes esenciales, para que nuestro cuerpo, se mantenga saludable. Otro capítulo importante de la salud es el deporte o ejercicio. Este debe estar presente en la vida de todo ser humano. Al menos, tres días a la semana, por períodos de media hora, como mínimo. Actividad, que nos ayudará a mantener el peso a raya, al igual que el colesterol y otras patologías vinculadas con el sedentarismo (como por ejemplo, los problemas cardíacos). Asimismo, retardar el envejecimiento inherente a todo hombre y mujer.

Otro aspecto importante dentro de la salud es darse el tiempo de estar tranquilo. Disfrutar de momentos de ocio o de dispersión. Junto con los seres queridos o realizando aquellas actividades que nos gustan. Por ejemplo, avocarse a algún tipo de actividades saludables. Esto ayudará a descomprimir el agotamiento y las preocupaciones, que se nos acumulan durante la semana.



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades:

- ¿De qué manera está cuidando su salud, la de sus hijos y padres?
- ¿En qué actividades recreativas saludables participa?
- ¿Qué tipo de actividades físicas practica en su tiempo libre?

Problemas ambientales



Analícemos y contestemos:

- Expliquemos cómo nos afectan los botaderos de basuras clandestinos en nuestra comunidad.
- Elaboremos algunas recomendaciones que brindaríamos a la población ante esta problemática.
- Mencionemos algunos tipos de residuos sólidos que afectan el ambiente en nuestra comunidad.



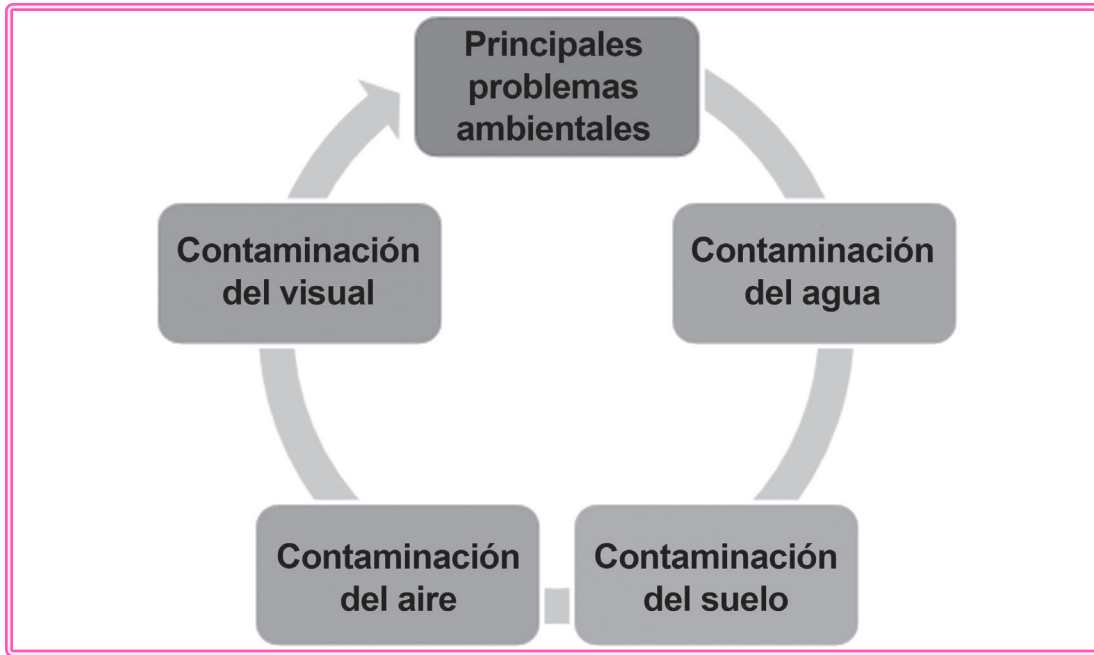
Leamos la siguiente información.

Uno de los mayores problemas ambientales actuales es el progresivo aumento en la cantidad de residuos generados, por eso se está trabajando a nivel mundial en su gestión.

En Nicaragua, una persona produce aproximadamente una libra de basura por día (0.45 a 0.47 kg), lo que significa que una familia de 6 personas produce 6 libras diarias y al mes produce 180 libras de basura aproximadamente.

Los principales problemas de la inadecuada gestión de los residuos son:

Sanitarios. Por la proliferación de animales que son vectores de enfermedad, por la existencia de residuos peligrosos.



Analicemos algunas causas de la contaminación del agua.

Contaminación del agua

- Descarga de aguas servidas o negras
- Contaminación por pesticidas y agroquímicos en áreas de cultivos intensivos: caña de azúcar, café, banano, vegetales...
- Descarga de desechos industriales (incluyendo mercurio);
- Erosión excesiva causada por la deforestación.

Contaminación física

- Contaminación térmica.
- Contaminación radioactiva.
- Contaminación por sedimentos

Contaminación química

- Contaminantes biodegradables.
- Contaminantes no biodegradables.

Efectos ambientales de la contaminación del agua.

- 1.- Alteración del equilibrio ecológico natural del agua por cambios en calidad de agua; entre otros.
- 2.- Bioacumulación de materiales radiactivos.
- 3.- Efecto antiestético de los cuerpos de agua.
- 4.- Producción de algas tóxicas para ganado.
- 5.- Reducción de penetración de luz solar en el agua, lo que afecta la cadena alimenticia de las poblaciones acuáticas.

En la salud

La mala calidad del agua constituye la segunda causa de muerte a nivel mundial.

- Leptospira: leptospirosis
- Pasteurella tularensis: tularemia
- Salmonella typhi: fiebre tifoidea
- Salmonella: enfermedades diarreicas agudas
- Shigella dysenteriae: disentería bacilar
- Vibrio cholerae: cólera

La contaminación del suelo es la deposición de químicos por el hombre u otra alteración al ambiente natural de suelo, en Nicaragua se da principalmente por:



Los efectos sobre la calidad ambiental se observan principalmente en la Región Pacífico y Región Central Norte con la:

- Degradación de los ecosistemas naturales.

- Pérdida de la diversidad biológica.
- Contaminación de suelos.
- Erosión severa.
- Degradación e insostenibilidad de los ecosistemas forestales bajo aprovechamiento.
- Los efectos ambientales que derivan del mal uso del suelo son diversos.
- La compactación impide la circulación del aire y el agua que son esenciales para la vida de las plantas.
- La misma es provocada al: preparar el terreno con maquinaria, realizar infraestructuras (casas, calles, etc.)

Reciclaje y manejo de la basura



Analícemos y contestemos:

- ¿Cuántas veces se recoge la basura en su comunidad?,
- ¿Quién saca la basura de su casa?, ¿y en su escuela?
- ¿Cómo se maneja la recolección de desechos sólidos en su comunidad?
- ¿Quién se responsabiliza de dicha actividad? ¿Cómo se realiza?



Leamos la siguiente información.

Los residuos son un problema que ha aumentado en todo el mundo, pues vivimos en una sociedad que se ha acostumbrado a **usar y botar** plásticos, latas y vidrios, que pueden tardar muchos años incluso **siglos** en descomponerse.

La basura es un gran problema de todos los días y un drama terrible para las personas ya que provoca infecciones y enfermedades, de contaminación ambiental y de alimañas.

Para poder hacer un buen uso de las basuras debemos tener claro su procedencia y posibilidades futuras. Las basuras se dividen en dos grandes grupos:

Basuras orgánicas: cáscaras, comida sobrante, madera, papel, cartón y residuos de cosecha como bagazo de caña, pulpa de café, vainas de frijol, entre otros.

Basura inorgánica: vidrios, plásticos, metal y residuos de pinturas, disolventes e insecticidas.

Como esta basura no podemos devolverla a la tierra en forma de abono, debemos separarla para darle nuevos usos, uno de ellos puede ser el reciclaje.

El reciclaje es una de las maneras más fáciles de combatir el calentamiento global, ya que evitamos generar mayor contaminación.

El reciclaje es un proceso donde la materia prima que componen los materiales que usamos en la vida cotidiana como el papel, vidrio, aluminio, plástico, etc., se transforman en nuevos materiales cuando terminan su ciclo de vida útil.



El reciclaje no solo tiene sentido desde el punto de vista ambiental, sino también desde el punto de vista económico. Al reciclar estamos ahorrando materia prima y energía en su elaboración.



Analícemos en qué consisten las 4R:

REDUCIR

Es evitar el uso excesivo de empaques, como bolsas plásticas entre otros.



REUTILIZAR

Se trata de limpiar los envases de vidrio, plástico o metal y volver a usarlos.



RECICLAR

Podemos usar viejos productos para hacer otros nuevos.



RECUPERAR

Es utilizar residuos como combustible para calentar o cocinar. Se puede hacer con los periódicos, bolsas de papel, cajas de cartón, madera de guacales de frutas, muebles viejos y deteriorados.



Continuemos leyendo.

El reciclaje tiene tres consecuencias ecológicas principales:

- Reducción** del volumen de residuos, y por lo tanto de la contaminación que causarían. (algunas materias tardan decenas de años e incluso siglos en degradarse).
- Preservación** de los recursos naturales, pues la materia reciclada se reutiliza.

- c. **Reducción** de costos asociados a la producción de nuevos bienes, ya que muchas veces el empleo de material reciclado reporta un costo menor que el material virgen (como el HDPE reciclado o el cartón ondulado reciclado).

Para poder empezar la primera indicación se hace referencia al uso que nosotros le damos a todos los recursos y por consiguiente la protección que debemos tener con el medioambiente ya que es él, el que nos brinda todo para vivir.

Teniendo una responsabilidad como persona, **haciendo un compromiso todos los ciudadanos para mejorar nuestro medioambiente.**

Para esto todo trabajo genera un círculo, ya que por ejemplo el primero de los términos es la **gestión de recursos**, que implica la **conservación de los elementos**, la **no contaminación** y el **correcto reciclaje de todo aquel agente nocivo para el agua, suelo y aire.**

Debemos de tomar en cuenta estas medidas tanto en escalas poderosas, como empresas e instituciones todos respetuosos con el medioambiente, así también en la particularidad de cada persona que podrá optar por pequeños aportes diarios como :



1. No desperdiciar agua.
2. No tirar papeles a la calle.
3. Reciclar correctamente.



1. No lanzar basura cuando viajamos
2. Optar por productos que no dañen al planeta



Actividades



Realice en su cuaderno las siguientes actividades:

- ¿Qué otras actividades realizaría usted para evitar la contaminación al medioambiente?
- ¿Cómo aconsejaría usted a las personas que realizan acciones en contra del medioambiente?



Leamos la siguiente información.

El reciclaje es un proceso que depende del aporte de materias primas de millones de personas. Por eso el reciclaje sigue siendo y será la mejor ayuda tanto para el hombre como para el medioambiente.



Lo más importante es, que mediante esta práctica se puede contribuir a que todo nuestro alrededor esté mucho más limpio y de esta manera poder disfrutar de una ciudad y un planeta completamente libre de contaminación.



El reciclaje es importante ya que los materiales que se usan son desechos, y esos desechos pueden volverse a utilizar; claro que algunos materiales no pueden ser reciclados ya que son dañinos como por ejemplo: aceites, pinturas, pegas, entre otros.



Entre las ventajas obtenidas están: la conservación y ahorro de energía, materias primas, y recursos naturales, así como la disminución del volumen de residuos a eliminar.



Aunque de esta actividad obtenemos beneficios y ventajas obvias no es la solución para eliminar por completo la contaminación del medioambiente, pero sí es una alternativa para disminuir con la basura y bajar un poco el impacto ambiental, y conservar nuestra naturaleza.



A continuación se le brindan algunas orientaciones para realizar una composta con lombrices de tierra.

Cómo hacer composta con lombrices de tierra

Las lombrices de tierra son uno de los mejores agentes de composta natural. Una caja pequeña con lombrices sanas consumirá los residuos de alimentos caseros y convertirá los residuos en tierra fértil para el jardín. Una caja de lombrices permite hacer composta de residuos de alimentos cuando no hay espacio para crear una pila de composta.

Perfore la base de una caja de madera o plástico para que entre el aire y puedan salir el agua y la tierra.

Coloque una segunda caja o bandeja debajo de la caja con agujeros, para recoger la tierra fértil producida por las lombrices.

Llene la caja superior con papel picado, paja y restos de comida. Consiga una buena palada de lombrices en un centro de jardinería o con algún agricultor, y póngala en esta caja.

Agregue restos de comida y mantenga la caja húmeda, aunque no tanto. Cubra la parte superior de la caja para proteger a las lombrices del sol.

A medida que las lombrices consumen los residuos que se ponen en la caja, van fabricando tierra fértil y aumenta su número. Si alguna lombriz cae a la caja o bandeja inferior, vuélvala a poner en la caja superior o póngala en el jardín junto con la tierra nueva.



Actividades



Conteste en su cuaderno las siguientes preguntas:

- Qué importancia tiene para las plantas realizar una composta de lombrices.
- Explique la importancia del uso de los abonos orgánicos en prácticas agrícolas.
- ¿Cómo elaborar abonos orgánicos desde nuestros hogares, utilizando residuos caseros que se generan en el hogar.

Autoevaluación

Mis saberes y experiencia

- I. **Lea detenidamente cada uno de los enunciados y encierre con un círculo la respuesta correcta:**
 - a. **Elemento químico más abundante en los seres vivos, forma parte del agua y de todo tipo de moléculas orgánicas:**
 - a. Fósforo
 - b. Oxígeno
 - c. Azufre
 - d. Carbono

 - b. **Cómo vuelve el nitrógeno que han absorbido las raíces de nuevo al suelo:**
 - a. Por fotosíntesis
 - b. Por la descomposición de restos orgánicos
 - c. No vuelve al suelo
 - d. Por el aire

 - c. **Qué actividad humana no incrementa la cantidad de dióxido de carbono en el ambiente:**
 - a. La tala de árboles
 - b. La quema de combustibles fósiles
 - c. Los incendios forestales
 - d. La reforestación

d. Qué organismos realizan la fijación del nitrógeno:

- a. Bacterias
- b. Plantas
- c. Animales
- d. Virus

e. Qué factor climático influye directamente en el ciclo del agua:

- a. La lluvia
- b. Las corrientes marinas
- c. La temperatura
- d. Los vientos

f. En el ciclo del nitrógeno, ¿Cómo participan los relámpagos?

- a. En la asimilación
- b. En la fijación
- c. En la nitrificación
- d. En la desnitrificación

II. Reflexione y conteste en su cuaderno las siguientes preguntas:

- a. Si desaparecieran los bosques de una región, ¿Qué cree usted que ocurriría con la concentración de dióxido de carbono?
- b. Si en un determinado ecosistema desaparecieran los organismos descomponedores, ¿Qué efecto tendría para los ecosistemas?
- c. ¿Qué proceso del ciclo podría llevar a un estancamiento de la circulación del carbono?
- d. En las últimas décadas la acumulación de carbono en la atmósfera ha experimentado un ritmo acelerado ¿Qué factores considera que influye en este problema.

Hemos llegado al final... Lo logramos

Hoy celebramos el fin de una etapa muy especial en nuestra vida, hoy nos despedimos de grandes amigos y maestros, personas con las que compartimos muchos momentos especiales, personas a las que siempre vamos a recordar.

En este importante momento de nuestras vidas, coronamos con éxitos una etapa más de nuestro esfuerzo y dedicación reconociendo el apoyo de todas aquellas personas que han contribuido con nuestra educación. Inicia una nueva etapa de vida positiva con visión implícita de metas, alegría y prosperidad.

En nuestra exhortación especial es que su vida sea guiada por la Santa Palabra de Dios, que se acuerden de su creador en los días de su juventud y que busquen primeramente el reino de Dios y su justicia ya todas estas cosas les serán añadidas.

Bibliografía

- * Alonso Eréndida. Biología para bachillerato con enfoque integrador. Mc. Graw-Hill, México.
- * Alonso Tejada María Eréndida. Biología II. Mac Graw Hill, México 2007.
- * Audesirk Teresa. Biología: Ciencia y Naturaleza. Pearson Educación, 2004.
- * Cervantes, Marta, Biología General, Editorial Publicaciones Culturales, 2da edición, 2004.
- * Darwin, Charles. El origen de las especies, UNAM, 1997.
- * GRIBBIN, John, En busca de la doble hélice. La evolución de la biología molecular, Barcelona, Salvat, 1989.
- * Educa.plus.org.: Célula animal <http://www.educaplus.org/play-16-A9lula-animal.html> 2008.
- * Junquera. C. Biología celular y molecular. Chile: MC Graw-Hill. Interamericana, 1997.
- * Watson. and F. Crick. (1953) Molecular structure of nucleic acids: structure for deoxyribose nucleic acids. Nature, 171:737-738.
- * Sinnot, E., L y Dobzhansky, T. 1977. Principios de Genética. Séptima edición. Editorial Omega. Barcelona.
- * http://preparfacial.com/cbtis/Main/Propiedades_Generales_del_Agua.
- * [Http://preparfacil.com/cbtis/Main/Funciones_del_agua_en_los_organismos](http://preparfacil.com/cbtis/Main/Funciones_del_agua_en_los_organismos).
- * Bassarsky M. 2008. Pensar, leer y escribir sobre Biología. La redacción de textos como una herramienta didáctica. Biológica 9:6-10.
- * Vinuesa J. 2008. El origen de la vida evolución prebiótica. Introducción a la Biología, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

