



INSTITUTO de ENSEÑANZAS a DISTANCIA de ANDALUCÍA

PAU
Mayores de 25 años

Contenidos

Biología

Resumen de las unidades 1 y 2

La Biología es la ciencia que se encarga del estudio de la vida. Pero la vida es algo complejo y abarca diferentes niveles de complejidad, también llamados niveles de organización biológicos. Desde el más simple al más complejo, podríamos considerar los siguientes:

partículas subatómicas → átomos → moléculas → orgánulos → células → tejidos → órganos → aparatos o sistemas → organismos → poblaciones → comunidades → ecosistemas → biosfera.

La Biología se ocupa del estudio de casi todos estos niveles (se excluyen los dos primeros), de ahí que haya tantas ramas diferentes: biología molecular, citología, histología, organología, anatomía, fisiología, microbiología, zoología, botánica, o ecología, entre otras.

En este tema vamos a repasar los conceptos más importantes de los diferentes niveles de organización comenzando por el nivel molecular.

1.1. Bioelementos, agua, sales minerales, glúcidos y lípidos



BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS

Los elementos químicos que forman parte de la materia viva reciben el nombre de **Bioelementos**. Para estudiarlos, los podemos clasificar en función de su abundancia en bioelementos **primarios**, **secundarios** y **oligoelementos**.

Los bioelementos se unen, mediante enlaces químicos, para crear moléculas que formarán la materia viva, las llamadas **biomoléculas**. Las biomoléculas están formadas por seis **elementos básicos o primarios**: **C** (carbono), **H** (hidrógeno), **O** (oxígeno), **N** (nitrógeno), **P** (fósforo) y **S** (azufre). Estos elementos suman en conjunto el **96%** de los seres vivos. Presentan una serie de ventajas:

- Abundan en las capas más externas de la Tierra. Por lo que están fácilmente **accesibles** para los seres vivos.
- Establecen entre sí **enlaces estables**, pero que se pueden romper con relativa facilidad dando lugar a otras moléculas.
- El carbono forma grandes cadenas con facilidad, lo que permite una enorme diversificación y complejidad molecular.

Los siguientes elementos en abundancia son los **secundarios**. Constituyen el **3'9%** de la materia viva. Son el **Ca** (calcio), **Cl** (cloro), **I** (iodo), **K** (potasio), **Mg** (magnesio) y **Na** (sodio). Estos bioelementos secundarios tienen funciones muy variadas como formar caparazones y esqueletos, transmitir el impulso nervioso o permitir la fotosíntesis.

Los elementos químicos que aparecen en cantidades menores, **inferiores al 0,1%**, se llaman **oligoelementos**. A pesar de su pequeña contribución a la composición de la materia viva, su papel puede ser muy importante, tal es el caso del **Fe** (hierro) que es parte esencial de la molécula de hemoglobina.

Las biomoléculas se agrupan en dos tipos fundamentales:

- **Biomoléculas inorgánicas**. Son moléculas de estructura sencilla que están presentes en la corteza terrestre y en los seres vivos y que son indispensables para la vida por la función que desarrollan. Son el **Agua** y las **Sales minerales**.
- **Biomoléculas orgánicas**. Son moléculas exclusivas de los seres vivos. Distinguimos dentro de ellas varios tipos: **Glúcidos**, **Lípidos**, **Proteínas**, **Ácidos nucleicos**.

EL AGUA Y SUS FUNCIONES BIOLÓGICAS

La molécula de agua, formada por dos átomos de hidrógeno unidos a uno de oxígeno, aun siendo neutra, es polar, es decir, tiene zonas parcialmente positivas (las de los átomos de hidrógeno) y zonas parcialmente negativas (la del átomo de oxígeno). Esto es resultado de la mayor atracción del oxígeno sobre los electrones compartidos con el hidrógeno.

- Las **propiedades** del agua son el resultado de la **estructura de su molécula** y de las **fuerzas que establecen** las moléculas de agua entre sí y con moléculas del medio.

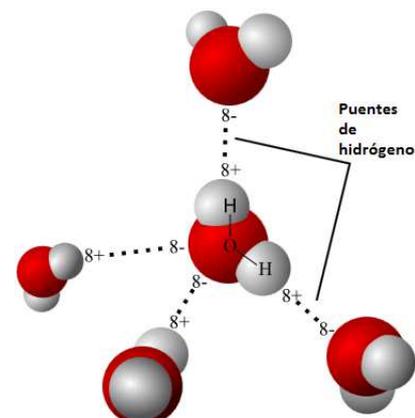


Imagen en Wikimedia Commons de [Magasjukur2](#) bajo CC

- Las **funciones** que el agua realiza en la Naturaleza son consecuencias de sus **propiedades**.

La polaridad de la molécula de agua provoca la interacción de las zonas parcialmente positivas con las parcialmente negativas de otras moléculas contiguas, dando lugar a lo que se conoce como **enlaces o puentes de hidrógeno**. Estas uniones, dan lugar a que las propiedades del agua sean muy diferentes a las de otras moléculas parecidas.

Propiedades Físicoquímicas	Funciones biológicas
Alto poder disolvente	El agua puede disolver una enorme variedad de sustancias que de esta forma pueden circular por el interior de los seres vivos. El agua es un buen transportador de sustancias.
Reactividad química	Debido a que el agua se puede dissociar en forma iónica puede reaccionar neutralizando sustancias ácidas y básicas. Del mismo modo es capaz de reducir y oxidar una gran variedad de sustancias. El agua interviene en la mayor parte de las reacciones metabólicas.
Calor específico	El agua es capaz de absorber grandes cantidades de energía sin aumentar apenas su temperatura. Por ello es un excelente amortiguador térmico.
Calor de vaporización	<p>Cuando el agua se evapora es porque ha absorbido una enorme cantidad de energía. Los seres vivos utilizan esta capacidad para evitar sobrecalentarse, pierden agua por evaporación y con ella el calor. Esta propiedad en su capacidad de actuar como amortiguador térmico.</p> <p>Si no diera lugar a puentes de hidrógeno, el agua tendría un calor de vaporización mucho más bajo y, en las condiciones de nuestro planeta, se encontraría en estado gaseoso exclusivamente; con lo que la vida, tal y como la conocemos, sería imposible.</p>
Dilatación anómala del agua	La variación anómala de su densidad con la temperatura (es máxima a 4 °C) provoca que el hielo flote en el agua, esto lo hace funcionar como aislante térmico y posibilita que se mantenga la gran masa de agua de los océanos (reserva de la mayor parte de la biosfera) en estado líquido, a 4°C.

Tensión superficial	<p>Debido a la fuerza de cohesión de las moléculas de agua provocada por los puentes de hidrógeno, el agua se une a otras moléculas cargadas originando fuerzas de adhesión. Ambos fenómenos son responsables de la capilaridad o movimiento de una disolución acuosa a través de los conductos microscópicos que presentan muchos seres vivos.</p> <p>Esto influye también, por tanto, en la función de transporte ya que es el vehículo en el que se transportan las sustancias en el interior de los organismos y desde el medio externo hasta su interior.</p>
---------------------	--

SALES MINERALES

Las sales minerales son moléculas inorgánicas que aparecen en todos los seres vivos en cantidades variables (no superiores al 5%). Aparecen de tres formas:

- **Insolubles** : en estado sólido, originando un precipitado que constituye las **estructuras esqueléticas** (conchas, caparazones, huesos) de muchos seres vivos: las más importantes son el **carbonato cálcico** (CaCO_3) que forma la concha de los moluscos, el fosfato cálcico [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$] que forma los huesos y la **silíce** (SiO_2) que forma el caparazón de las algas diatomeas.

- **Solubles** : en forma iónica disueltas en agua, donde realizan funciones de **regulación del pH**, **procesos osmóticos** y algunos fenómenos biológicos como: la **contracción muscular** (en la que participan iones de calcio), la **transmisión del impulso nervioso** (iones de sodio y potasio), **activación de procesos enzimáticos**, etc.

- **Formando parte de moléculas orgánicas** : los iones pueden **asociarse a moléculas**, permitiendo realizar funciones que, por sí solos no podrían, y que tampoco realizaría la molécula a la que se asocia, si no tuviera el ión. La **hemoglobina** transporta oxígeno por la sangre porque está unida a un ión Fe^{2+} . Los **citocromos** transportan electrones porque poseen un ión Fe^{3+} . La **clorofila** captura energía luminosa en el proceso de fotosíntesis por contener un ión Mg^{2+} en su estructura.

GLÚCIDOS: CONCEPTO, CLASIFICACIÓN Y FUNCIONES

Los glúcidos son biomoléculas formadas por **carbono**, **hidrógeno** y **oxígeno** que presentan al menos un **grupo carbonilo** ($-\text{C}=\text{O}$) y varios **hidroxilo** ($-\text{OH}$). Dependiendo de la complejidad de estas moléculas, nos encontramos tres tipos: **monosacáridos**, **disacáridos** y **polisacáridos**.

- Los **monosacáridos** son los glúcidos más sencillos. Son dulces, solubles en agua, cristalinos y de color blanco. Forman las estructuras básicas de las que se compondrán los glúcidos más complejos pero además cumplen una función biológica importante: son la principal fuente de energía en los organismos. Ejemplos: glucosa, fructosa, ribosa y desoxirribosa (estas dos últimas son pentosas -cinco átomos de carbono- que forman parte de los ácidos nucleicos).

- Los **disacáridos** están formados por la unión de dos monosacáridos, y

conservan sus mismas propiedades. Su principal función es energética. Ejemplos: lactosa (azúcar de la leche) y sacarosa (azúcar común).

- Los **polisacáridos** son moléculas muy grandes formadas por un número elevado de monosacáridos. Estos glúcidos no son dulces ni solubles en agua. Algunos tienen función de reserva energética y otros estructural. Sus funciones principales son servir de reserva energética (almidón y glucógeno) y la formación de estructuras celulares fundamentales para algunos seres vivos como los vegetales (caso de la celulosa). Estos tres polisacáridos citados, están formados por cientos y miles de monosacáridos de glucosa.

LÍPIDOS: CONCEPTO, CLASIFICACIÓN Y FUNCIONES

Los lípidos son un grupo de biomoléculas constituidas por **carbono**, **hidrógeno** y **oxígeno**, aunque es frecuente la presencia de fósforo, azufre o nitrógeno, que se caracterizan por:

- Ser biomoléculas insolubles en agua y otros disolventes polares, pero solubles en otros disolventes como acetona, metanol o éter.
- Poseer brillo y tacto untuoso.

- Desde el punto de vista de la estructura química, ser un grupo muy heterogéneo y diverso.

Los lípidos se clasifican en:

Lípidos	Saponificables Contienen en su molécula un ácido graso: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$	Grasas	Energéticos
		Ceras	Protectoras e impermeabilizantes
		Fosfolípidos	Estructurales (membranas celulares)
	Insaponificables Derivan del isopreno : $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$	Terpenos	Funciones variadas: fotosíntesis, vitaminas, hormonas,...
		Esteroides	Estructurales (colesterol) y reguladores (hormonas y vitamina D)

Funciones

Entre las múltiples funciones que desempeñan los lípidos cabe destacar las siguientes:

- Función **energética**. Constituyen una importante fuente de energía (producen el doble de calorías que glúcidos y proteínas). Cuando ingerimos más alimento de los necesarios el exceso se acumula en las células adiposas.

- Función **estructural**. Pueden depositarse formando importantes depósitos en los organismos. En algunos casos estos depósitos actúan como aislantes térmicos o como protección de órganos como el riñón. Al ser insolubles en agua también se utilizan como impermeabilizantes.

● Función **reguladora** . Algunos lípidos constituyen moléculas de gran actividad biológica, siendo precursores de vitaminas y hormonas.

PROTEÍNAS: CONCEPTO E IMPORTANCIA BIOLÓGICA

Las **proteínas** son macromoléculas orgánicas compuestas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Además, es frecuente el azufre y en menor frecuencia fósforo, hierro, magnesio, cobre, etcétera.

Estas son sus características principales:

- Son compuestos de elevado peso molecular.
- Forman más del 50% en peso de la materia viva una vez seca.
- Son fundamentales para la estructura y el funcionamiento celular. En una sola célula puede haber miles de proteínas diferentes.
- Desempeñan funciones muy diversas dentro de las células.
- Son específicas, diferentes en las especies e incluso en individuos de la misma especie.
- Están formadas por la unión de aminoácidos, de los que hay 20 diferentes, unidos por enlaces peptídicos.
- Son la expresión de la información genética de la célula.

Las proteínas son biomoléculas capaces de adoptar una gran diversidad estructural, lo que les confiere la capacidad de intervenir en funciones muy diversas y de gran importancia biológica.

Función	Descripción	Ejemplos
Estructural	Forman estructuras celulares básicas en todas las células y organismos que sirven de protección o como soporte para otras biomoléculas y estructuras.	Queratina (epidermis), elastina (tendones), histonas (cromosomas).
Reserva	Algunas almacenan aminoácidos que sirven para formar nuevas proteínas durante el desarrollo de un ser vivo.	Ovoalbumina (clara de huevo), lactoalbumina (leche), zeína (maíz).
Transporte	Son capaces de transportar sustancias (oxígeno, lípidos, etc.) de un lugar a otro.	Hemoglobina (sangre de vertebrados), hemocianina

		(sangre de moluscos)
Contráctil	Participan en el movimiento de los seres vivos además de formar estructuras diseñadas para poderse mover en organismos unicelulares (cilios y flagelos).	Actina, miosina, tubulina, etc.
Defensiva	Son capaces de defender a un ser vivo neutralizando sustancias extrañas o reparando lesiones.	Inmunoglobulinas, trombina (coagulación).
Hormonal	Algunas actúan como hormonas.	Insulina, hormona del crecimiento, etc.
Enzimática	Muchas actúan como enzimas, controlando la velocidad de las reacciones químicas que se producen en un ser vivo.	Catalasa, lipasa, peptidasas, etc.

AMINOÁCIDOS Y ENLACE PEPTÍDICO

Las unidades básicas que forman las proteínas son los **aminoácidos**, moléculas de bajo peso molecular que al unirse entre sí mediante el **enlace peptídico** forman péptidos y proteínas. Los **aminoácidos** son compuestos que tienen todos ellos un grupo carboxilo (-COOH) y un grupo amino (-NH₂) unidos al mismo átomo de carbono, denominado carbono α (alfa), diferenciándose en las cadenas laterales o grupos representados por R.

Son **20 aminoácidos distintos** los que forman las proteínas, y una proteína se diferencia de otra por el número y la posición de aminoácidos en la cadena, por lo que la variedad de posibles secuencias es prácticamente ilimitada.

La clasificación se basa en los grupos R, que en unos es polar e hidrófilo y en otros apolar e hidrófobo.

Se suelen hacer cuatro grupos:

- **Neutros no polares o hidrófobos** : carentes de grupos capaces de formar enlaces de hidrógeno, con igual número de radicales amino que carboxilo.
- **Neutros polares sin carga** : más solubles en agua que los no polares, porque sus radicales R pueden establecer puentes de hidrógeno.
- **Ácidos** : con mayor número de radicales carboxilo que amino, por lo que su carga neta es negativa.
- **Básicos** : con mayor número de radicales amino que carboxilo y con carga neta positiva.

Los aminoácidos se unen entre sí para formar péptidos -constituidos por la unión de entre 2 a 100 aminoácidos- y proteínas -formadas por más de 100 aminoácidos-. En cualquier caso, los aminoácidos se unen mediante enlace peptídico.

El **enlace peptídico** es un enlace covalente entre el grupo amino de un aminoácido y el grupo carboxilo del otro. con desprendimiento de una molécula de agua (reacción de

deshidratación). En el enlace peptídico, los átomos del grupo carboxilo y los del grupo amino se hallan en el mismo plano, con ángulos y distancias concretas, estabilizados por resonancia.

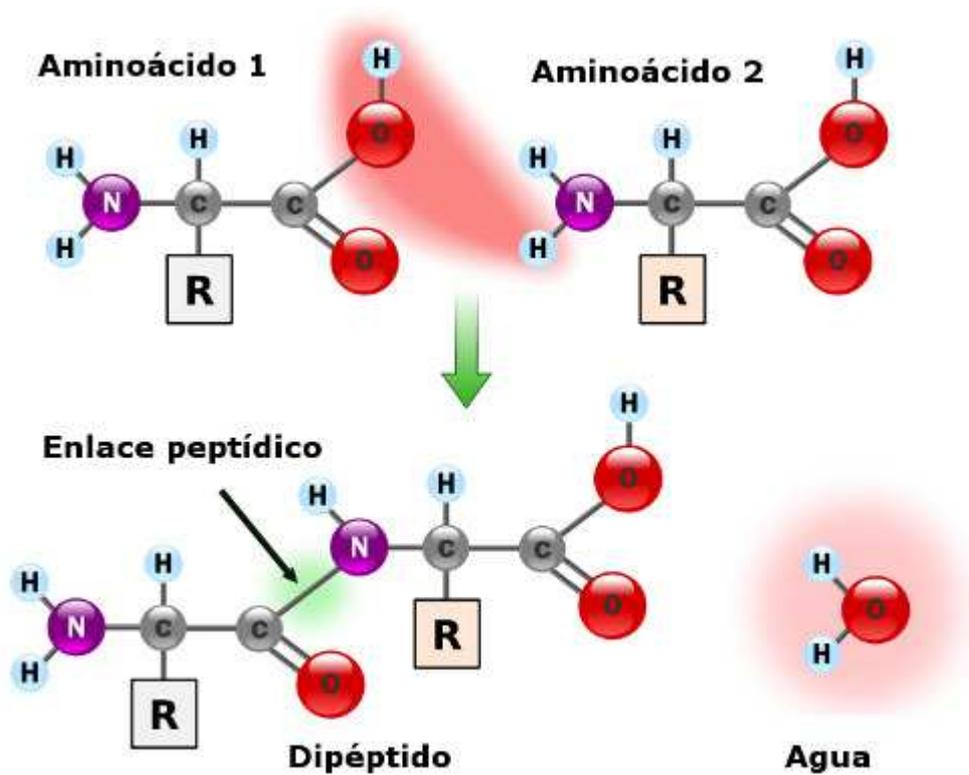


Imagen modificada en Wikimedia Commons de [Y. Mrabet](#) bajo [Dominio Público](#)

El enlace tiene carácter parcial de doble enlace, por lo que no permite giros como en los demás enlaces covalentes normales. Este hecho es determinante para la configuración espacial de las proteínas.

La actividad biológica de las proteínas depende de su configuración espacial, por ello adoptan la conformación más idónea para desempeñar su función.

Se puede hablar de cuatro niveles estructurales o tipos de estructuras.

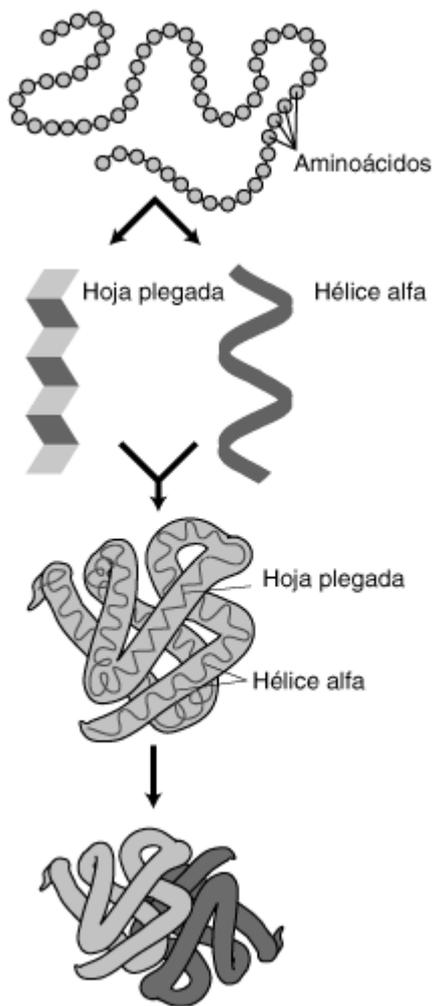


Imagen en [Wikimedia Commons de National Human Genome Research Institute](#) bajo [Dominio Público](#)

- **Nivel primario o estructura primaria** : es la secuencia lineal de aminoácidos en la cadena polipeptídica. Cualquier variación en el número o secuencia de los aminoácidos da lugar a una proteína distinta.

- **Nivel secundario o estructura secundaria** : está determinada por la disposición espacial que adopta la estructura primaria o nivel primario, y es consecuencia directa de la capacidad de giro que poseen los carbonos alfa de cada aminoácido. Los modelos más frecuentes son la α -hélice (alfa-hélice) y la conformación β (beta) o lámina plegada.

- **Nivel terciario o estructura terciaria** : resulta del plegamiento espacial de la estructura secundaria. Esta estructura es estable gracias a las uniones que se establecen entre los átomos constituyentes de los radicales R de los diferentes aminoácidos.

Las estructuras terciarias más frecuentes son las globulares, en las que la proteína adopta formas esféricas, y las fibrilares con formas lineales. Las primeras son solubles en agua mientras las segundas son insolubles.

- **Nivel cuaternario o estructura cuaternaria** : se produce cuando varias cadenas con estructura terciaria constituyen subunidades que se asocian entre sí, mediante enlaces débiles, encajando entre sí para formar una proteína completa. Todas las proteínas alcanzan, como mínimo, la estructura terciaria, y solo una parte de ellas presentan estructura cuaternaria.

ENZIMAS: CONCEPTO DE BIOCATÁLISIS

Las **enzimas** son proteínas que catalizan de manera específica determinadas reacciones que se producen en los seres vivos. Para ello se unen a la molécula o catabolito que van a transformar, que se denomina **sustrato**. Sin la acción catalítica de las enzimas, las reacciones químicas serían tan lentas que el metabolismo celular no podría desarrollarse.

A continuación puedes ver algunas características de las enzimas:

- Son biocatalizadores.
- Todas las enzimas son proteínas.
- Actúan en pequeña cantidad y se recuperan indefinidamente.
- Son específicas, tanto de sustrato como de reacción a catalizar.
- Sólo actúan dentro de un rango de pH y temperatura.
- Su actividad radica en el **centro activo**, una región de la enzima por donde se une al sustrato de manera específica.
- Muchas enzimas necesitan para su funcionamiento de otras moléculas no proteicas, llamadas **cofactores**.

La biocatálisis es el proceso por el que se aumenta la velocidad de una reacción metabólica debido a la acción enzimática.

Las enzimas no alteran el equilibrio químico de la reacción que catalizan, sino que aceleran la reacción. Intervienen sobre la energía de activación de las reacciones químicas, disminuyéndola, de manera que la reacción ocurre con mayor velocidad.

Los catalizadores biológicos o enzimas se unen al sustrato formando un **complejo enzima-sustrato** para así catalizar la reacción; cuando esta se produce, se forman los productos y la enzima se recupera.

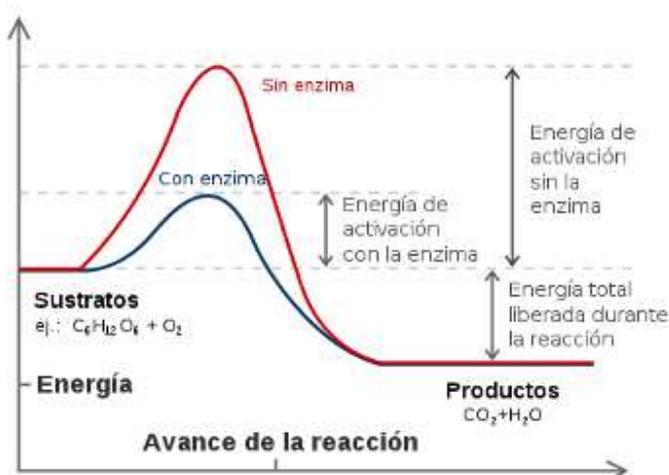


Imagen en Wikimedia Commons

de [KES47](#) bajo [Dominio Público](#)

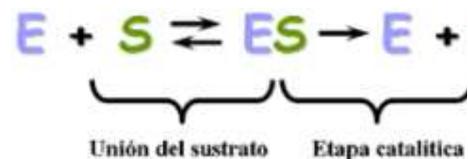


Imagen modificada en Wikimedia Commons

de [Gonn](#) bajo [CC](#)

ÁCIDOS NUCLEICOS: CONCEPTO Y SIGNIFICADO BIOLÓGICO

Los **ácidos nucleicos** son biomoléculas complejas con carácter ácido, que desempeñan funciones biológicas de trascendental importancia en todos los seres vivos. Son las moléculas encargadas de almacenar, transmitir y expresar la **información genética**, es decir, la información codificada que permite a los organismos desarrollar sus ciclos biológicos, desde su nacimiento a su muerte.

Los ácidos nucleicos son macromoléculas biológicas formadas por otras subunidades más pequeñas o monómeros, denominados **nucleótidos**.

Existen dos tipos de ácidos nucleicos, el **ADN o ácido desoxirribonucleico** y el **ARN o ácido ribonucleico**.

NUCLEÓTIDOS

Los **nucleótidos** son los monómeros por los que están formados los **ácidos nucleicos**.

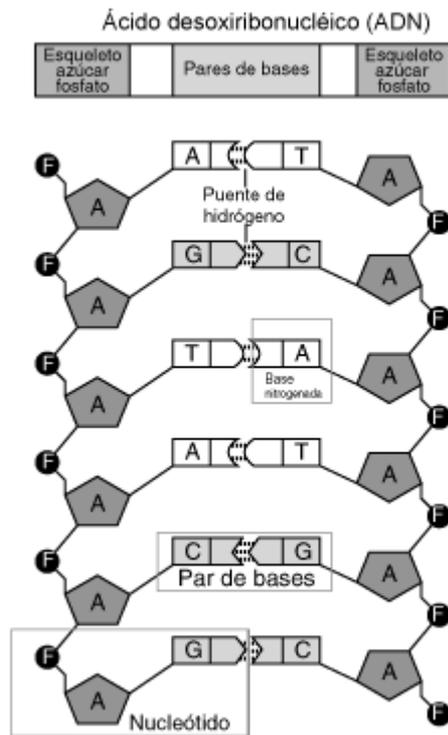
Los nucleótidos, a su vez, están constituidos por tres tipos de moléculas:

- Una **pentosa**, en forma cíclica, que puede ser ribosa o desoxirribosa.
- Un **ácido fosfórico**, en forma de grupo fosfato.
- Una **base nitrogenada** derivada de la purina —adenina y guanina— o de la pirimidina —timina, citosina y uracilo—.

Cuando no existe el grupo fosfato, sino sólo una base y una pentosa, se habla de **nucleósidos**.

Los nucleótidos pueden tener dos funciones:

- Formar parte de **ADN** o **ARN**.
- Actuar como **nucleótidos no nucleicos** (no forman parte de los ácidos nucleicos, por ejemplo el adenosín trifosfato (**ATP**) con enlaces ricos en energía, que por hidrólisis puede liberarse, siendo una "moneda de intercambio de energía" en las células).



ESTRUCTURA GENERAL DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS: ADN y ARN

	ADN	ARN
Composición química	Pentosa: desoxirribosa. Bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina y timina. Ácido fosfórico.	Pentosa: ribosa. Bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina y uracilo. Ácido fosfórico.
Tipos y estructuras	<p>El ADN, salvo en algunos virus, está formado por dos cadenas de nucleótidos de desoxirribosa y enrolladas alrededor de un eje imaginario, formando una doble hélice .</p> <p>El ADN , al igual que las proteínas, presenta varios niveles estructurales :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estructura primaria ; dada por la secuencia de nucleótidos que forman la cadena. ● Estructura secundaria ; la 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mensajero (ARNm) ; portador de la información de uno de los genes para la síntesis de proteínas; son monocatenarios, es decir, forma una cadena lineal. ● Ribosomal (ARNr) ; asociado a proteínas forma los ribosomas, tiene estructura secundaria de doble hélice en algunas

	<p>estructura espacial del ADN fue establecida en 1953 por Watson y Crick. El ADN es una doble hélice, formada por dos cadenas de polinucleótidos enrolladas alrededor de un eje imaginario. Las bases nitrogenadas se sitúan en el interior y los planos de sus anillos son paralelos entre sí y perpendiculares al eje de la doble hélice (estructura que recuerda a una escalera de caracol).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estructura terciaria ; hace referencia al enrollamiento en torno a proteínas de las grandes moléculas de ADN, enrollamiento necesario para reducir espacio en la célula y como mecanismo para preservar su transcripción. 	<p>zonas, en otras monocatenario.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Transferente (ARNt) ; se ocupa de transportar los aminoácidos hasta los ribosomas donde se sintetizan las proteínas. Monocatenario con algunas zonas en doble hélice.
Función	El ADN almacena la información genética y es la molécula encargada de transmitir a la descendencia toda la información necesaria para fabricar todas las proteínas presentes en el ser vivo.	Su función es obtener la información del ADN (ARNm) y dirigir la síntesis de proteínas (ARNt y ARNr).
Localización	En las célula eucariotas se localiza en el núcleo, aunque también se encuentra en mitocondrias y cloroplastos.	Se localizan tanto en el núcleo como en el citoplasma.

LA TEORÍA CELULAR

La **teoría celular** afirma que la célula es la **unidad morfológica** y **funcional** de los seres vivos.

Contiene cuatro conceptos principales:

1. Todos **los seres vivos** están **formados** por **células** .
2. **La célula realiza las funciones vitales** (nutrición, relación y reproducción).
3. **Toda célula procede de otra** llamada progenitora.
4. Toda célula **posee** toda la **información genética** del organismo del que forma parte y es **capaz de transmitirla** a su descendencia.

TIPOS DE ORGANIZACIÓN CELULAR: CÉLULA PROCARIOTA Y CÉLULA EUCARIOTA

Todas las células, independientemente de su forma, tamaño y función, presentan una serie de características comunes:

- Todas las células presentan una envuelta, la **membrana** , que las aísla del exterior.
- Todas las células poseen un medio interno, el **citoplasma** , en el que se produce el intercambio de materia y energía.
- Todas las células poseen un **metabolismo** , es decir, realizan una serie de reacciones químicas que les permiten vivir.
- Todas las células poseen **material genético** .

La **forma** de las células es muy variable. Se considera que la forma primitiva es la esférica que es la que presentan la mayoría de las células libres. No obstante debido a presiones entre ellas, o a adaptaciones en su función, pueden adoptar diferentes hábitos. Por ejemplo, las células musculares son alargadas, la del tejido óseo estrelladas, etc. Se puede generalizar, por tanto, que la **forma de la célula** está estrechamente relacionada con la función que realiza.

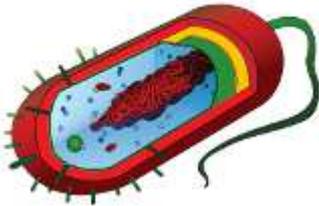
El **tamaño** celular varía también bastante, en general, las células son microscópicas, entre 1 y 20 micras. Entre las células de menor tamaño se encuentran las de algunas bacterias (0,2 micras) y entre las de mayor tamaño se pueden citar algunas que son observables a simple vista, como las células del tejido muscular.

Según el grado de complejidad estructural se consideran dos tipos de organización celular: **Procariota** (más simple) y **Eucariota** (más compleja).

Las **diferencias** básicas entre unas y otras son:

- Las células **procariotas** son mucho **más pequeñas** y de organización celular **más simple** que las eucariotas.
- Las células **procariotas no presentan membrana nuclear** (núcleo), las eucariotas sí.

● Las células **procariotas no presentan orgánulos** (a excepción de los ribosomas), por lo que las reacciones metabólicas ocurren directamente en el citoplasma. Las células eucariotas realizan los distintos procesos metabólicos en orgánulos especializados. Por ejemplo, la respiración celular en la mitocondria, la fotosíntesis en los cloroplastos, la digestión celular en los lisosomas...

Tipos celulares		
Procariotas	Eucariotas	
Bacteriana	Animal	Vegetal
		
Imagen en Wikimedia Commons de LadyofHats bajo Dominio Público	Imagen en Wikimedia Commons de MesserWoland et al bajo CC	Imagen en Wikimedia Commons de LadyofHats bajo Dominio Público

LA CÉLULA EUCARIOTA

Componente / Orgánulo	Función principal	Estructura	Organismos
Membrana plasmática	Aísla a la célula del exterior, la protege y permite el intercambio de sustancias.	Modelo de bicapa fosfolipídica, con lípidos anfipáticos y proteínas intercaladas o adosadas.	Todos.
Pared celular	Protege y da rigidez a la célula.	En las plantas, compuesta principalmente de glucosa, con tres capas: lámina media, membrana primaria y membrana secundaria.	Bacterias, hongos, algas y plantas.
Citoplasma	Espacio que contiene a los orgánulos y donde se realizan muchas de las reacciones celulares. El citoesqueleto	Formado por un medio acuoso (hialoplasma o citosol) y, en eucariotas, un conjunto de fibras y	Todos.

	interviene en el transporte de sustancias, organización y división celular.	túbulos proteicos denominados citoesqueleto .	
Núcleo	Contiene y protege el ADN de la célula.	Envoltura nuclear de doble membrana con poros rodea el nucleoplasma donde está la cromatina. Suele aparecer un nucléolo.	Eucariotas.
Ribosomas	Montaje de proteínas a partir de la información transmitida por el ARN. Además de en el citoplasmas, pueden verse dentro de mitocondrias y cloroplastos.	Estructuras pequeñas redondeadas formadas por dos subunidades con ARNr y proteínas en proporciones similares.	Todos.
Retículo endoplásmico	Síntesis y embalaje de proteínas y ciertos lípidos (los empaqueta en vesículas).	Complejo sistema de membranas comunicadas entre sí, con la envoltura nuclear y con la membrana plasmática. Si lleva ribosomas superficiales: RE rugoso, si no, RE liso.	Eucariotas.
Complejo o aparato de Golgi	Transporte y embalaje de proteínas, recibe vesículas del retículo endoplasmático, forma glucolípidos, glucoproteínas, y las dirige a diversos destinos.	Sacos aplanados formados por sistemas de membranas apilados. Dictiosoma. Cara cis de formación y cara trans de transformación. Numerosas vesículas.	Eucariotas.
Mitocondrias	Producen energía (ATP) a partir de la combustión de la glucosa.	Doble membrana con espacio intermembrana, crestas hacia el interior, matriz mitocondrial. Tienen ADN y ribosomas.	Eucariotas.

Cloroplastos	Realizan la fotosíntesis.	Doble membrana que rodea al estroma. Hay sacos llamados tilacoides. Contiene ADN y ribosomas.	Plantas y algas.
Vacuolas	Almacenan sustancias, mantienen la turgencia celular y regulan la presión osmótica.	Sacos membranosos de gran tamaño en células vegetales.	Eucariotas, pero más relevantes en vegetales.
Centriolos	Intervienen en la división celular ayudando al movimiento cromosómico.	Estructuras cilíndricas formadas por microtúbulos que va en pareja (diplosoma) y que junto a un material proteico denso que les rodea forman los centrosomas .	Animales.

La célula eucariota animal es **más redondeada** que la vegetal, **no presenta pared celular ni cloroplastos** y, aunque sí **presenta vacuolas**, estas suelen ser **de menor tamaño**. Además tiene un orgánulo que no está presente en las células vegetales, el **centrosoma**.

EXCEPCIÓN A LA TEORÍA CELULAR: LOS VIRUS

Los **virus** son **formas acelulares microscópicas** compuestas por un **ácido nucleico** rodeado por una **cubierta proteica** que lo protege del medio. Los virus son **parásitos obligados**, lo que implica que necesitan siempre células huésped vivas para multiplicarse. Al comparar los virus con otros organismos, vemos pues que las **diferencias** más destacables son:

- En su estructura: no están formados por células.
- En el tamaño: los virus tienen generalmente tamaño inferior a 200 nm, mucho más pequeños que las células.
- En el material genético: ya que los virus nunca poseen los dos, o bien tienen ADN o bien ARN.
- En su cubierta: la de los virus es muy simple, tan sólo contiene proteínas. El resto de organismos presentan una cubierta más compleja.
- En su funcionamiento: carecen de metabolismo propio por lo que son parásitos obligados.

La estructura típica de un virión (que es un virus completo, tal y como puede verse fuera de las células) está constituida por **ácido nucleico** (ADN o ARN, nunca poseen los dos juntos y pueden ser monocatenarios o bicatenarios), una **cubierta proteica, cápsida** o **cápsula vírica** que envuelve, protege y aísla el material genético, permite el transporte del ácido nucleico hasta la célula y facilita la unión del virión a la célula. En algunos casos y por fuera de la cápsula aparece una **envoltura membranosa** procedente de una de

las células que ha infectado.

Los virus se pueden clasificar según varios criterios. A continuación se recogen algunos ejemplos con los principales criterios:

Según tipo de célula que parasitan	Ácido nucleico	Forma de la cápsida	Envoltura	Ejemplo
Virus vegetales	ARN monocatenario	Helicoidal	No	Mosaico del tabaco
Bacteriófagos o fagos	ADN bicatenario	Compleja	No	Bacteriófago T4
Virus animales	Todo tipo	Icosaédrica	Frecuente	Gripe, SIDA...

Los virus, en su **ciclo de reproducción o ciclo vital**, necesitan fijarse a una célula, penetrar en ella, multiplicarse en su interior y por último ensamblar y liberar los viriones al exterior. Entre la penetración y la multiplicación hay una etapa de eclipse que según su duración divide al ciclo en dos tipos:

- El **ciclo lítico**, es el más habitual. En él el virus tras penetrar usa rápidamente la maquinaria celular para producir partículas víricas. Los virus que siguen este sistema de multiplicación se denominan virus virulentos.
- El **ciclo lisogénico**, también llamado atemperado o avirulento. En este ciclo el virus, al penetrar en la célula hospedadora, se integra en su material genético y permanece en ella y en sus descendientes sin producir nuevas partículas víricas durante un tiempo, al cabo del cual retomará las fases del ciclo normal y pasará a multiplicarse, ensamblar viriones y liberarlos al exterior para su propagación en otras células.

ORGANISMOS UNICELULARES Y PLURICELULARES

Los organismos que están formados por una sola célula se denominan **unicelulares**. Si bien son menos conocidos, son los más abundantes en la naturaleza: todos los procariotas (bacterias) y muchos eucariotas (protozoos, la mayoría de las algas y los mohos). Estas células son capaces de realizar por sí mismas las funciones vitales: nutrirse, relacionarse con el entorno y reproducirse.

Sus formas son variadas, pero todos los seres unicelulares tienen un común denominador: su tamaño microscópico. No obstante a veces algunos seres unicelulares se asocian en **colonias** y así parecen mayores, pero en realidad cada célula hace sus funciones por separado y de hecho, si se separa, puede vivir perfectamente.

Esto, vivir separadas de otras células, es algo que no pueden hacer aquellas que forman a los **organismos pluricelulares**. En los animales, las plantas, y muchos hongos y algas, las células se especializan en determinadas funciones y todas juntas crean el organismo, que puede ser macroscópico y bastante más complejo ya que puede estar formado por millones de células que se necesitan unas a otras para realizar sus funciones vitales.

CONCEPTO DE ESPECIALIZACIÓN CELULAR: TEJIDOS, ÓRGANOS, APARATOS Y SISTEMAS

La **diferenciación celular** es el proceso por el cual unas células se hacen diferentes de otras, con el objeto de adquirir la morfología y funcionalidad propia de un determinado tipo celular del organismo.

Las **células madre**, que son aquellas que aún tienen la capacidad para diferenciarse, sufren modificaciones citológicas al expresar algunos de los genes que porta y reprimir a otros, dando lugar así a distintos tipos celulares. Todo este proceso de diferenciación está muy regulado y se produce sobre todo en el proceso del desarrollo embrionario donde, según su ubicación, las células se diferenciarán en uno u otro tipo celular. De esta forma se originan los **tejidos** que son unas estructuras formadas por un grupo organizado de células del mismo tipo que cumplen una función común.

Los tejidos pueden realizar funciones por sí mismos o bien agruparse en **órganos** que es una parte diferenciada del cuerpo donde varios tejidos se agrupan y llevan a cabo una función determinada. Ejemplos de órganos son el corazón, la piel o los ojos en los animales superiores, o la raíz, el tallo o las hojas en las plantas vasculares. A su vez, en los animales varios órganos pueden reunirse para llevar a cabo un fin único. En este caso hablamos de **aparato** si los órganos que se unen son diferentes en cuanto a su origen y estructura, o de **sistema** si estos órganos tienen la misma estructura y origen embriológico.

TEJIDOS VEGETALES: TIPOS Y FUNCIONES

Los tejidos que tienen las plantas para constituir su cuerpo son los siguientes:

- **Meristemático** : tejido embrionario formado por células no diferenciadas que permite el crecimiento del vegetal en dos sentidos: en longitud (meristemas primarios o apicales, en el extremo de las ramas, las raíces o en las yemas) o en grosor (meristemas secundarios, en anillos alrededor del tallo y las ramas). Sus células son pequeñas, poliédricas, sin grandes vacuolas ni cloroplastos.
- **Parenquimático** : tejido de relleno, muy abundante que cubre ciertas funciones como la fotosintética, la glandular o la de almacén de sustancias. El **clorofílico** se localiza en las hojas y tallo de algunas plantas, y puede ser de dos tipos: **lagunar** o en **empalizada** según sus células presenten huecos entre ellas o se dispongan apretadas unas a otras respectivamente, generalmente el primero ocupa la parte del envés y el segundo la del haz; el **glandular** donde se segregan sustancias como por ejemplo la resina; y el de **reserva** en los diferentes órganos donde se acumule el almidón, el agua, aceites, etc.

- **De revestimiento** : son los que procuran protección a la planta. Hay dos tipos según su ubicación:
 - **Epidermis**. Recubre la superficie de la raíz, tallo y hojas (constituye la "piel" de la planta). Es un tejido formado por una sola capa de células aplanadas. En la raíz las células epidérmicas pueden presentar prolongaciones hacia el exterior en forma de pelos con objeto de aumentar su superficie de absorción (**pelos absorbentes** o **radicales**). En las hojas encontramos dos elementos especializados:
 - **Cutícula** : Se trata de una cubierta protectora cérea que impermeabiliza la hoja (especialmente gruesa en la parte del haz).
 - **Estomas** : poros que permiten el intercambio gaseoso y la transpiración. Los estomas están rodeados por dos células de forma arriñonada que se denominan **células oclusivas** . Suelen encontrarse en la parte del envés de la hoja.
 - **Endodermis**. Se localiza en el interior de la raíz, separando corteza de médula y dejando los vasos conductores en su interior. Su función es seleccionar y filtrar las sustancias que llegan a los vasos conductores (evitando el transporte de sustancias tóxicas o no deseadas que han sido absorbidas por la raíz).
 - **Conductores** : encargados del transporte de sustancias por todo el organismo formados por los vasos conductores. Los hay de dos tipos que suelen encontrarse próximos entre sí formando en ocasiones un conjunto organizado (**haces vasculares**). Para obtener "conductos" las plantas utilizan células tubulares dispuestas en fila y con perforaciones entre unas células y otras con objeto de facilitar el flujo de savia.
 - **Xilema** : encargado de transportar el agua y las sales minerales desde la raíz a las hojas (savia bruta). Está formado por células muertas con una pared celular bien desarrollada. Se unen unas a otras formando tubos que ascienden desde la raíz hacia la parte superior. A estas estructuras las llamamos vasos leñosos. Los vasos leñosos están lignificados a nivel de la pared celular para asegurar la rigidez y la dureza de la estructura.
 - **Floema** : Está formado por células vivas que transportan la savia elaborada. Los vasos del floema están formados por células que presentan tabiques de separación entre ellas. Estos tabiques forman una estructura llamada **placa cribosa** . Sus células han perdido la mayor parte de los orgánulos citoplasmáticos por lo que para poder sobrevivir necesitan ser alimentadas. Por ello, están unidas a unas células que las nutren (células acompañantes).
 - **De sostén** : constituidos por células con paredes celulares gruesas, aportan la resistencia necesaria para que la planta se mantenga erguida. Distinguimos dos tipos:
 - **Colénquima** : Formado por células vivas situadas en posición periférica, bien justo debajo de la epidermis o separada de ella por una o dos capas de células parenquimáticas. Suele formar una especie de cilindro continuo.
 - **Esclerenquima** : Es un tejido formado por células muertas, debido al enorme engrosamiento de sus paredes celulares que las asfixia hasta su muerte (con lignina). Se encuentra distribuido por todo el cuerpo de las plantas aunque es más abundante en la zona del tallo. Posee dos tipos de células: **fibras** (células alargadas) que forman hileras y que confieren gran rigidez donde se localizan, y **esclereidas** (células cortas y cúbicas). Un tipo especial dentro de estas últimas son las *células pétreas* , su pared es tan gruesa que básicamente constituyen un pequeño cuerpo compacto de lignina (a modo de piedra).

TEJIDOS ANIMALES: TIPOS Y FUNCIONES

Distinguimos cuatro tipos fundamentales con funciones diferentes:

- **Tejido epitelial** . Los epitelios o tejidos epiteliales tienen como función la protección y recubrimiento de órganos, la regulación del paso de sustancias a su

través, y la secreción de sustancias. Para ello están formados por células fuertemente unidas y con poco o nada medio extracelular. Hay dos tipos:

- **Epitelios de revestimiento** forman una capa que tapiza tanto las superficies externas como internas del organismo; es el caso de la piel, intestino, vasos sanguíneos... Se caracteriza por poseer muy poca matriz extracelular provocando que sus células estén fuertemente unidas lo que le sirve para hacer mejor su función: proteger aquello que recubren y servir de barrera para el paso de sustancias a su través.
- **Epitelios glandulares** tienen como función segregar sustancias, ya sea al exterior del animal o a la sangre. Estas estructuras son las glándulas exocrinas (si segregan al exterior del cuerpo) o endocrinas (si segregan hormonas a la sangre del animal).
- **Tejido conectivo**, cuya función principal es unir el resto de tejidos y mantener la estructura corporal protegiendo los diferentes órganos. Ello incluye también servir de sostén del cuerpo (es el caso del esqueleto de los vertebrados). Además, almacena y transporta sustancias por el organismo y lo defiende de agentes extraños.

	Localización y función
Conjuntivo laxo	Se encuentra por todo el organismo rellenando espacios entre órganos.
Conjuntivo denso	Forma los tendones, ligamentos y parte más profunda de la piel.
Adiposo	Forma el panículo adiposo debajo de la piel. En determinadas zonas se puede encontrar más desarrollado formando los famosos "michelines".
Cartilaginoso	Forma el esqueleto de los embriones y de los peces cartilaginosos. En el resto de vertebrados es sustituido por huesos excepto en algunas zonas (pabellón auditivo, tabique nasal, etc.).
Óseo compacto	Se encuentra principalmente en la diáfisis (caña) de los huesos largos.
Óseo esponjoso	Se encuentra en la epífisis (cabeza) de los huesos largos y en los huesos pequeños.
Sanguíneo	Se encuentra por todo el aparato circulatorio (vasos sanguíneos y corazón).

● **Tejido muscular**, encargado del movimiento, está formado por células alargadas (llamadas fibras musculares) especializadas en la contracción. En su interior, estas células poseen fibras elásticas, o miofibrillas, de dos proteínas, **actina** y **miosina**, que se organizan de forma longitudinal para poder contraerse. Se distinguen tres tipos diferentes de tejido muscular:

- **Tejido muscular liso.** Está formado por fibras lisas que no presentan estriaciones. Sus células son alargadas y fusiformes con un núcleo. Su contracción es suave debido a que las miofibrillas no están organizadas en haces longitudinales. Forman el músculo de los vasos sanguíneos y de las paredes de los órganos internos. Su contracción se realiza sin control consciente (movimiento involuntario).
- **Tejido muscular estriado esquelético.** Está formado por fibras que al microscopio muestran una estriación perpendicular al eje longitudinal de la fibra.

Las células son cilíndricas y plurinucleadas y están rodeadas de tejido conjuntivo que las organiza en haces. Es la base de la formación de los músculos del aparato locomotor. Su contracción es voluntaria.

- **Tejido muscular estriado cardiaco.** Está formado por fibras más cortas que las esqueléticas que se fusionan y ramifican para favorecer una contracción continua. Forman el músculo del corazón. Su contracción es involuntaria.
- **Tejido nervioso** cuya función es generar, recibir y transmitir señales, permitiendo la comunicación con el exterior o entre las distintas partes del cuerpo. Está formado por **neuronas**, células especializadas en conducir impulsos nerviosos ligados a información sensorial, motora, etc. Cada neurona contacta con otras neuronas a través del axón y las dendritas, formando una estructura reticular muy compleja y organizada, en la que existen millones de contactos. Los **nervios** están formados por la agrupación de axones rodeados de un tejido conectivo. Como las neuronas se encuentran aisladas formando una especie de red, necesitan del apoyo de un tejido conectivo que permite realizar sus funciones. La función de soporte, intercambio de sustancias y protección lo realiza un conjunto de células llamadas **neuroglía**. Entre ellas están los astrocitos, los oligodendrocitos, las células de Schwann y las microglías.

CONCEPTO DE ESPECIE, POBLACIÓN Y COMUNIDAD

Una **especie** está constituida por todos los individuos con características estructurales y funcionales semejantes, que se reproducen entre ellos y originan una descendencia fértil.

Dentro de una misma especie podemos encontrar grandes diferencias en cuanto a tamaños, colores e incluso formas entre unos individuos y otros; en estos casos se habla de **razas**. A pesar de las diferencias, los individuos de distintas razas pueden reproducirse entre ellos y tener descendencia, por lo que se consideran de la misma especie. Con el tiempo dos razas pueden diferenciarse tanto que ya no es posible la reproducción entre ellas, en este caso se origina una especie nueva (**especiación**).

Cuando en un lugar determinado queremos hacer referencia a todos los individuos de la misma especie, entonces hablamos de **población**. Es un nivel de organización superior al de especie. Por ejemplo, decimos la población de alimoches de Andalucía no alcanza los 70 ejemplares, para referirnos a todos los alimoches que viven en Andalucía. Del mismo modo, si queremos hacer referencia al conjunto de poblaciones de seres vivos de un sitio determinado, hablamos de **comunidad**. Con este término incluimos a todos los seres vivos del lugar, animales, vegetales, hongos, etc.

ECOSISTEMA

Definimos **Ecosistema** como el conjunto de seres vivos y el medio físico donde se relacionan intercambiando materia y energía. El ecosistema se divide en dos componentes fundamentales: biotopo y biocenosis.

El **biotopo** está conformado por las sustancias orgánicas e inorgánicas del entorno (agua, sales minerales, gases, rocas, aminoácidos...) y por los factores físicos del lugar: temperatura, humedad, insolación, etc., o **factores abióticos**.

La **biocenosis** está constituida por el conjunto de organismos que viven en el ecosistema (comunidad) junto con las relaciones que se establecen entre ellos, o **factores bióticos**. El desarrollo de las poblaciones de organismos se ve afectado por la complejidad de estas relaciones que se establecen entre los miembros de esa población y de estos con las demás especies de la comunidad.

El ambiente que ocupa una población, entendido como el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda vivir, se conoce como **hábitat**.

Los distintos factores, bióticos y abióticos, determinan la distribución de las especies en el planeta, la evolución les permite desarrollar adaptaciones al medio ambiente y establecerse dentro de unos límites de tolerancia. De esta forma, los seres vivos han conseguido colonizar prácticamente todo el globo. Con el paso del tiempo, estas adaptaciones se van haciendo más especializadas, las especies se diversifican y este aumento de biodiversidad conduce a ecosistemas característicos. Se denominan **biomas** a regiones ecológicas caracterizadas por la vida vegetal y animal que en ellas se encuentra. Generalmente se definen por el tipo de vegetación dominante que, a su vez, es consecuencia de las condiciones climatológicas (temperatura y humedad condicionan la vegetación). El bioma más abundante en Andalucía es el bosque mediterráneo.

FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

Los factores ambientales (bióticos y abióticos) son todas aquellas circunstancias propias de un entorno que condicionan el crecimiento de las poblaciones.

- Los **factores abióticos** son aquellos relacionados con las características físico-químicas del medio, y pueden ser geográficos (topografía, latitud, pendiente, orientación...), climáticos (temperatura, humedad, viento, presión atmosférica),

edáficos (composición y estructura del suelo) o químicos (componentes del aire, del agua y del suelo).

Cada especie puede vivir dentro de unos determinados valores de temperatura, humedad, etc. es lo que se conoce como **límites de tolerancia** (para la temperatura, humedad...). Un organismo sólo podrá vivir en aquellos medios en los que todos los factores que lo definen estén dentro de sus límites de tolerancia. Se denomina **factor limitante** a cualquier factor ambiental que sobrepase la amplitud de tolerancia de la especie en cuestión para ese factor o, estando dentro de ella, frena un mayor desarrollo de la población. Existen especies cuyos límites de tolerancia son amplios, por el contrario, otras especies sólo pueden vivir dentro de un estrecho margen de valores. A las primeras se les denomina **eurioicas** y a las segundas **estenoicas**. Existe un valor (o intervalo de valores) en donde la especie alcanza máximo desarrollo (**valor óptimo**).

● Los **factores bióticos** son las relaciones que se establecen entre los individuos de una misma población (relaciones intraespecíficas) o de poblaciones diferentes (relaciones interespecíficas), que pueden ser beneficiosas, perjudiciales o neutras para el desarrollo de los mismos. En el caso de la **relaciones intraespecíficas**, es habitual el caso de la cooperación, que hace a los individuos de una misma especie agruparse en cardúmenes, manadas, o grupos para obtener beneficios en la defensa de los territorios, búsqueda de comida o protección frente a enemigos. Pero igualmente, entre los miembros de una misma especie se produce la competencia, relación negativa que procede de las necesidades de los mismos recursos, por lo que también son frecuentes las luchas entre individuos o grupos. En cuanto a las **relaciones interespecíficas**, sirva de resumen la siguiente tabla.

Relación interespecífica	Especie A	Especie B	Ejemplo
Comensalismo	Beneficiada	-	Rémoras y tiburón
Mutualismo	Beneficiada	Beneficiada	Pez payaso y anémona
Simbiosis	Dependiente	Dependiente	Líquenes (hongo+alga)
Depredación	Beneficiada	Muerte	Oso polar y focas
Parasitismo	Beneficiada	Perjudicada	Garrapata y perro
Competencia	Perjudicada	Perjudicada	Hienas y leones

ESTRUCTURA TRÓFICA DE LOS ECOSISTEMAS

Según la forma que tiene un organismo de alimentarse, o mejor, de nutrirse, y conseguir materia orgánica y energía de su entorno, distinguimos entre:

- Organismos **autótrofos**: capaces de elaborar toda su materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas, por lo que para su nutrición, no necesitan de otros seres vivos.
- Organismos **heterótrofos**: necesitan alimentarse de la materia orgánica elaborada por otros organismos, ya sean autótrofos u otros heterótrofos.

Los organismos autótrofos son los que llamamos **productores**, mientras que los heterótrofos son los **consumidores**. A su vez, los **herbívoros** serán los consumidores primarios, los **carnívoros** u **omnívoros** que se alimentan de éstos son los consumidores secundarios. También se habla de consumidores terciarios si hay carnívoros u omnívoros que se alimentan de los secundarios, continuando un eslabón más, y, por último, los organismos **descomponedores** que se encargan de degradar los restos convirtiendo la materia orgánica en sustancias inorgánicas más sencillas que pasarán a formar parte del suelo o se disuelvan en el agua de donde los extraerán los autótrofos reiniciando así el ciclo de la materia.

Los niveles tróficos establecen entre sí relaciones que se pueden representar de distintas formas:

- **Cadenas tróficas:** Muestran los trasposos de energía que se establecen entre los distintos organismos, desde los productores, pasando por los eslabones de consumidores, y hasta llegar a los descomponedores, con una degradación gradual de la energía en cada nivel, ya que se sufren pérdidas significativas por el gasto metabólico y se disipa en forma de calor.
- **Redes tróficas:** Describen las interrelaciones entre las distintas especies de un ecosistema, ya que las cadenas no son unidades aisladas, y un mismo organismo puede ser consumidor en una cadena y servir de alimento a otras especies de distinto nivel trófico.

En el conocimiento de estas redes se pone de manifiesto la importancia de la desaparición de cualquier especie en algún nivel, ya que las consecuencias se pueden multiplicar por afectar de forma diferente a distintos niveles tróficos.

- **Pirámides ecológicas:** Se trata de otro modo de expresar gráficamente las relaciones tróficas entre los organismos de un ecosistema. Son útiles porque permiten una comparación visual fácil entre distintos ecosistemas. Las más prácticas para obtener información adecuada para comparar ecosistemas distintos son aquellas en que cada escalón se representa la cantidad de biomasa, o de energía producida por unidad de tiempo en cada nivel trófico. Se expresa en $\text{Kg/m}^2/\text{año}$ o $\text{Kcal/m}^2/\text{año}$.

FLUJO DE ENERGÍA Y CICLO DE LA MATERIA EN LOS ECOSISTEMAS

La dinámica de los ecosistemas está definida por los intercambios de materia y energía. Sin embargo, mientras la materia forma ciclos cerrados, los llamados ciclos biogeoquímicos, la energía fluye y es utilizada en los distintos niveles del ecosistema desde su fuente original, la energía del sol, hasta que se pierde en forma de calor.

La radiación solar que llega a la superficie terrestre no es transformada en su totalidad hacia energía química acumulada por los productores, de hecho se estima que sólo se fija menos de un 1%. A partir de aquí, esta energía fluye desde productores a consumidores primarios, secundarios, terciarios y descomponedores, pero a diferencia del paso de la materia, en el camino la energía se va disipando como calor y perdiendo por la respiración.

La **eficiencia ecológica** es la cantidad de energía que se transfiere de un nivel trófico al siguiente en relación con la que le llegó a él. También se usa con la cantidad de biomasa transferida. En la mayoría de los ecosistemas se ha estimado que la eficiencia ecológica es de un 10% en cada nivel, si bien es variable en distintos ecosistemas, aunque en general se puede aplicar la llamada regla del 10%.

Este flujo de energía en la cadena trófica se caracteriza por:

- Es unidireccional y abierto, de modo que necesita de un aporte de energía exterior.
- En cada nivel al que ascendemos, hay mayores requerimientos para respiración celular y se produce una disminución de energía disponible, por pérdidas de actividad metabólica, sobre todo en animales más complejos.
- Una gran parte de la energía disponible en cada nivel no se utiliza y se acumula como residuos orgánicos o sedimentos marinos.

El flujo de la energía determina los procesos vitales de los organismos, pero además de energía, existen una serie de elementos químicos imprescindibles para que estos procesos puedan ocurrir, se conocen como **elementos biolimitantes**, y son imprescindibles para la vida.

Estos intercambios de elementos químicos ocurren de forma cíclica en los ecosistemas: los seres vivos los incorporan como nutrientes para posteriormente ser devueltos al medio ya sea como productos de desecho o tras su muerte, por la acción de los descomponedores.

Por esta razón se conocen como **ciclos biogeoquímicos** . Los más importantes son los del carbono, nitrógeno y fósforo.

5. Ejercicios resueltos

En este apartado te mostramos todos los ejercicios resueltos relacionados con estas dos unidades que han salido en las últimas cinco convocatorias de las pruebas de acceso de los últimos 5 años. Intenta resolverlos por ti mismo antes de mirar las respuestas.



Imagen en Flickr de [C. Kinner](#) bajo [CC](#)

Ejercicio resuelto

Defina bioelemento [2]. Cite seis bioelementos indispensables para los seres vivos [3]. Defina biomolécula [2]. Cite los cuatro grandes grupos de biomoléculas de los seres vivos [1] y nombre una función de cada uno de ellos [2].

Prueba 2011

Ejercicio resuelto

Indique la composición del ADN y del ARN [3]. Describe la estructura general del ADN [4]. Cite los tipos de ARN e indique su función [3].

Prueba 2010

Ejercicio resuelto

Defina qué son los aminoácidos [2] y los polipéptidos [2]. Describa el enlace peptídico [2]. Enumere cuatro funciones de las proteínas y ponga un ejemplo de cada una [4].

Prueba 2009

Ejercicio resuelto

Defina qué es un glúcido [1]. Establezca una clasificación razonada de los glúcidos indicando el criterio utilizado [2,4]. Nombre tres polisacáridos [0,6] indicando su estructura [3] y comente brevemente la función biológica de

Ejercicio resuelto

Composición química de los seres vivos: bioelementos y biomoléculas [10].

Prueba 2007

Ejercicio resuelto

Defina los siguientes términos: célula, orgánulo, tejido, órgano y aparato o sistema [10]

Prueba 2011

Ejercicio resuelto

Cite cinco orgánulos celulares [2] e indique una función asociada a cada uno de ellos [8].

Prueba 2010

Ejercicio resuelto

Defina órgano y aparato [4]. Cite dos tejidos típicos animales y dos tejidos típicos vegetales [2]. Indique la función de cuatro tejidos animales [4].

Prueba 2010

Ejercicio resuelto

Describa la estructura del aparato de Golgi [3] y del retículo endoplasmático [3] e indique dos funciones de cada uno de ellos [4].

Prueba 2009

Ejercicio resuelto

Dibuje una mitocondria [1] y señale, al menos, cuatro componentes de su estructura [4]. Explique en qué consiste la fosforilación oxidativa [5].

Prueba 2008

Ejercicio resuelto

Defina los siguientes conceptos: especie, población, comunidad y ecosistema [10].

Prueba 2008

Prueba 2007

Ejercicio resuelto

Diferencias y semejanzas entre la célula eucariota y procariota [10].

Prueba 2007

Ejercicio resuelto

Tipos y funciones de tejidos animales. (Enumere y analice solo cuatro de ellos) [10]

Prueba 2007