



CIENCIA Y TECNOLOGÍA

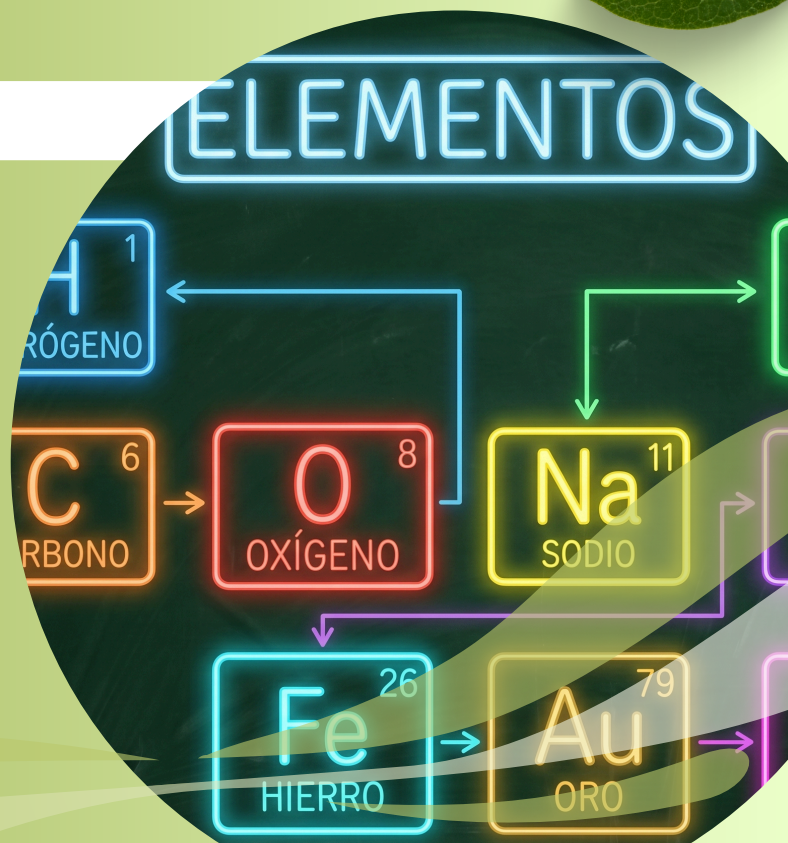
IIBM -2026

2° SECUNDARIA

ALUMNO



Prof. Josué Arteaga Núñez



BIOLOGÍA

SEGUNDO DE SECUNDARIA

SESIONES DE APRENDIZAJE – II BIMESTRE

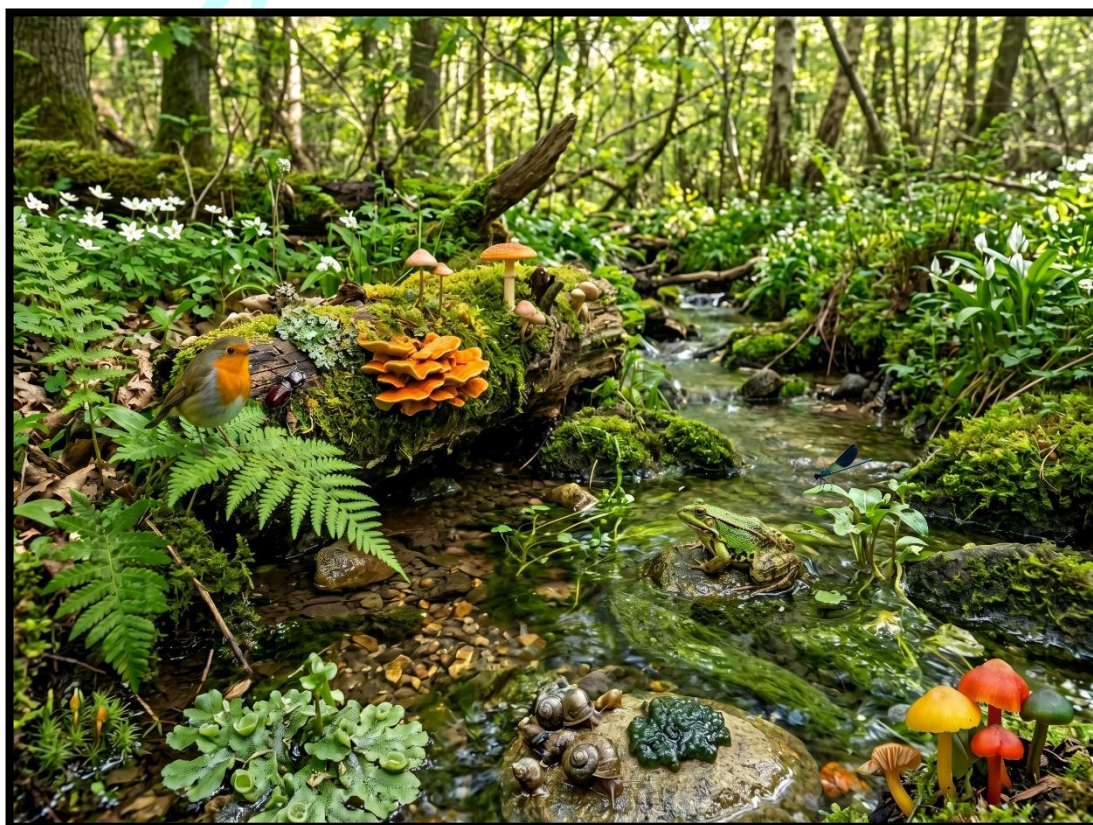
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA

Docente:

Josué Arteaga Núñez

Contenido

REINO MONERA	1
REINO PROTISTA	4
REINO FUNGI	7
REINO PLANTAE	10
REINO ANIMALIA — INVERTEBRADOS	13
REINO ANIMALIA — VERTEBRADOS	17
LOS VIRUS	21



SESIÓN 01

REINO MONERA

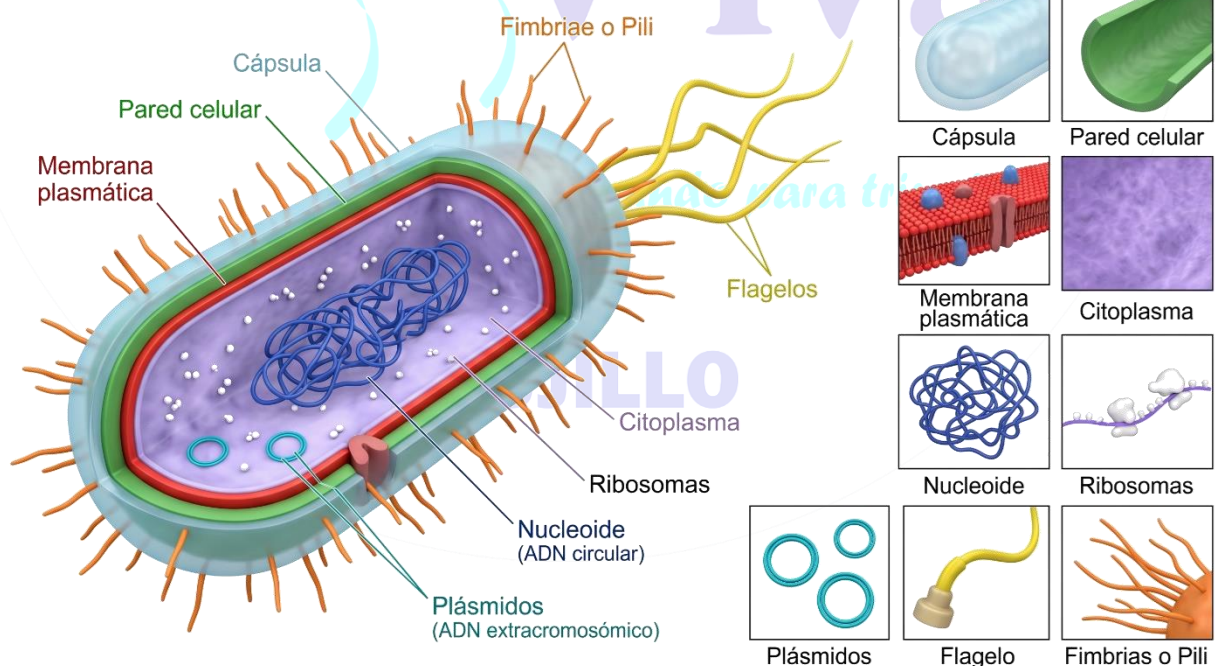
PROPÓSITO: Identificar las características estructurales, las formas de nutrición y reproducción de las bacterias, y comprender su importancia en los procesos biológicos y ecológicos del planeta.

LOS ORGANISMOS MÁS ANTIGUOS Y ABUNDANTES DE LA TIERRA

Hace aproximadamente 3 500 millones de años, mucho antes de que existieran plantas, animales u hongos, las bacterias ya dominaban la Tierra. Hoy siguen haciéndolo con una vitalidad impresionante: su número total supera en varios órdenes de magnitud al de estrellas en el universo observable. En términos de biomasa y diversidad metabólica, son sin duda la forma de vida dominante en nuestro planeta, capaces de habitar desde las chimeneas hidrotermales del fondo oceánico hasta las nubes de la estratosfera.

Una bacteria es un organismo procariota unicelular que carece de núcleo delimitado por membrana y de orgánulos membranosos. Su ADN circular flota libremente en el citoplasma en una región denominada nucleoide. A pesar de esta aparente sencillez, las bacterias son capaces de obtener energía de fuentes que ningún otro ser vivo puede aprovechar.

ESTRUCTURA



Aunque su tamaño oscila entre 1 y 10 micrómetros, la estructura de una bacteria es funcionalmente sofisticada y perfectamente adaptada a su modo de vida.

Componentes obligatorios (presentes en todas)

Membrana plasmática: Bicapa lipídica que regula con precisión el transporte selectivo de sustancias entre el interior celular y el exterior.

Pared celular de peptidoglicano: Otorga forma rígida y protección mecánica. Es la diana principal de los antibióticos; la penicilina bloquea su síntesis, causando la muerte de la bacteria.

Nucleoide: Región del citoplasma donde flota el ADN circular. Al carecer de membrana nuclear, este rasgo es definitorio de los procariotas frente a los eucariotas.

Ribosomas (70S): Complejos moleculares que sintetizan todas las proteínas bacterianas. Su tamaño es menor al de los ribosomas eucariotas (80S), lo que permite que ciertos antibióticos los bloqueen sin dañar las células del paciente.

Estructuras adicionales (solo en algunas bacterias)

Flagelos: Filamentos proteicos que rotan como hélices e impulsan a la bacteria en medios líquidos.

Cápsula: Cubierta polisacárida que dificulta la fagocitosis por el sistema inmune del huésped, incrementando la virulencia.

Pilis: Filamentos cortos que permiten adherirse a superficies y transferir plásmidos a otras bacterias mediante conjugación.

Plásmidos: Moléculas circulares de ADN adicional que pueden conferir resistencia a antibióticos y transferirse horizontalmente entre bacterias.

Endospora: Estructura de resistencia extraordinaria que encapsula el material genético ante condiciones adversas. Puede sobrevivir décadas.

CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA

La forma de las bacterias es un criterio útil para su identificación rápida al microscopio óptico:

Cocos: Bacterias de forma esférica. En pares: diplococos; en cadena: estreptococos; en racimos: estafilococos. Ejemplos: *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*.

Bacilos: Células alargadas con forma de bastón. Ejemplos: *Bacillus anthracis* y *Escherichia coli*, habitante normal del intestino.

Espirilos: Bacterias con forma helicoidal rígida. Ejemplo: *Helicobacter pylori*, asociada a úlceras gástricas.

Vibrios: Células curvadas con forma de coma. Ejemplo: *Vibrio cholerae*, agente del cólera.

con que se desarrollan las infecciones y la alarmante velocidad con que aparece resistencia a los antibióticos.

Diversidad en la nutrición

Autótrofas fotosintéticas: Captan energía luminosa. Las cianobacterias realizan fotosíntesis oxigénica y fueron las responsables de la Gran Oxidación Atmosférica hace 2 400 millones de años.

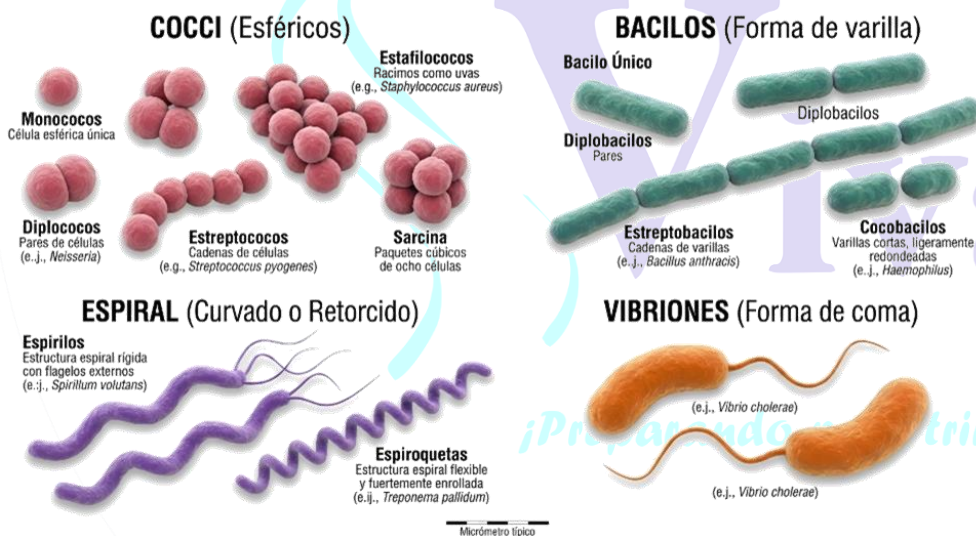
Autótrofas quimiosintéticas: Obtienen energía de reacciones químicas inorgánicas sin necesitar luz. Ejemplo: bacterias del azufre y bacterias nitrificantes del suelo.

Heterótrofas: Dependen de la materia orgánica preformada. Pueden hacerlo por fermentación (yogur, pan, vino) o respiración aerobia o anaerobia.

Importancia

Fijación de nitrógeno: La bacteria *Rhizobium*, asociada a raíces de leguminosas, convierte el N₂ atmosférico en compuestos asimilables por las plantas. Sin esta función, la agricultura moderna sería prácticamente imposible.

Descomposición y reciclaje: Las bacterias descomponedoras degradan la materia orgánica muerta, liberando nutrientes al suelo y al agua. Mantienen activos los ciclos del carbono, nitrógeno y fósforo en todos los ecosistemas.



Microbiota

intestinal: El ser humano alberga cerca de 100 billones de bacterias en el intestino grueso, de más de 500 especies. Ayudan a digerir alimentos, producen vitamina K y B12, y entrenan al sistema inmunológico.

Biotecnología e industria: Las bacterias producen insulina recombinante,

antibióticos, vacunas y plásticos biodegradables. En la industria alimentaria elaboran yogur, queso, chucrut y vinagre.

Bacterias patógenas: Algunas especies causan enfermedades graves: tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), cólera (*Vibrio cholerae*), tétanos (*Clostridium tetani*) y neumonía bacteriana. La resistencia a antibióticos es hoy una de las mayores amenazas para la salud pública global.

REPRODUCCIÓN Y NUTRICIÓN

Fisión binaria: la reproducción bacteriana

La bacteria duplica su ADN y se divide en dos células hijas idénticas mediante fisión binaria. En condiciones óptimas, este ciclo se completa cada 20 minutos. Una sola bacteria puede originar más de 4 000 millones de descendientes en solo 10 horas, lo que explica la rapidez

PRÁCTICA

I. PREGUNTAS DE SELECCIÓN: Marca la alternativa correcta

1. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor a las bacterias?

- a) Son seres eucariotas con núcleo definido.
- b) Son organismos procariotas unicelulares sin núcleo delimitado.
- c) Son organismos multicelulares con clorofila.
- d) Poseen mitocondrias y núcleo membranoso.

2. ¿De qué material está hecha principalmente la pared celular de las bacterias?

- a) Celulosa, igual que en las plantas.
- b) Quitina, como en los hongos.
- c) Peptidoglicano, que puede ser atacado por antibióticos.
- d) Lignina, que le da rigidez al tallo de las plantas.

3. ¿Para qué sirven las endosporas bacterianas?

- a) Para reproducirse más rápido.
- b) Para transferir genes entre bacterias.
- c) Para moverse en medios líquidos.
- d) Para sobrevivir condiciones extremas como calor o sequía.

4. ¿Qué estructura permite el movimiento activo de algunas bacterias?

- a) Los flagelos, filamentos que giran como hélices.
- b) La cápsula que rodea a la bacteria.
- c) La pared celular de peptidoglicano.
- d) Los ribosomas del citoplasma.

5. El material genético de las bacterias se caracteriza por ser:

- a) ADN lineal dentro de un núcleo con membrana.
- b) ARN circular flotando en el citoplasma.
- c) ADN circular que flota libremente en el nucleoide.
- d) ADN empaquetado en histonas dentro del núcleo.

6. ¿Por qué fueron importantes las cianobacterias en la historia de la Tierra?

- a) Causaron las primeras epidemias conocidas.
- b) Fueron los primeros organismos en producir oxígeno atmosférico.
- c) Formaron los primeros yacimientos de petróleo.
- d) Desarrollaron la reproducción sexual por primera vez.

7. ¿Cómo obtienen energía las bacterias heterótrofas?

- a) Usando la luz solar a través de la fotosíntesis.
- b) Mediante reacciones químicas con minerales del suelo.
- c) Descomponiendo materia orgánica por fermentación o respiración.
- d) Absorbiendo nutrientes del aire directamente.

8. Una bacteria que se agrupa en cadenas de esferas se llama:

- a) Bacilo, célula alargada como un bastón.
- b) Estreptococo, cadena de cocos esféricos.
- c) Vibrio, célula curvada en forma de coma.
- d) Espirilo, célula con forma helicoidal.

9. ¿Cuál es la función de la microbiota intestinal humana?

- a) Destruir directamente todos los virus que ingresan al cuerpo.
- b) Fabricar glóbulos rojos en el intestino grueso.
- c) Ayudar a la digestión y producir vitaminas K y B12.
- d) Regular la temperatura corporal desde el intestino.

10. En condiciones ideales, una bacteria puede dividirse cada:

- a) 8 horas aproximadamente.
- b) Entre 24 y 48 horas.
- c) Varios días dependiendo de los nutrientes.
- d) Unos 20 minutos por fisión binaria.

11. ¿Por qué es importante la bacteria *Rhizobium* en agricultura?

- a) Parasita raíces de malezas para eliminarlas.
- b) Produce insecticidas naturales para proteger cultivos.
- c) Descompone contaminantes del suelo agrícola.
- d) Fija el nitrógeno atmosférico en formas que las plantas pueden usar.

12. ¿Qué enfermedad es causada exclusivamente por una bacteria?

- a) Influenza, producida por el virus Influenzavirus.
- b) Tuberculosis, causada por *Mycobacterium tuberculosis*.
- c) Malaria, causada por el protisto Plasmodium.
- d) Sarampión, prevenible con vacuna viral.

II. COMPLETA LAS FRASES: Escribe el término correcto en el espacio

1. Las bacterias son organismos _____ porque carecen de núcleo celular delimitado por membrana.

2. La bacteria de forma esférica que se agrupa formando cadenas se denomina _____.

3. La estructura de resistencia que permite a algunas bacterias sobrevivir condiciones extremas por décadas se llama _____.

4. El conjunto de bacterias beneficiosas que viven en el intestino humano se denomina _____.

TAREA PARA CASA

Investiga y elabora una infografía ilustrada sobre UNA enfermedad bacteriana. Debe incluir: nombre científico del agente causal, cómo se transmite, síntomas principales, tratamiento con antibióticos y tres medidas de prevención.

SESIÓN 02

REINO PROTISTA

PROPÓSITO: Comprender las características generales y la clasificación de los protistas, desarrollar habilidades de observación e interpretación de organismos eucariotas unicelulares, y reconocer su importancia ecológica y médica.

UN REINO DE DIVERSIDAD EXTRAORDINARIA

El Reino Protista reúne a los organismos eucariotas más primitivos conocidos. Son seres vivos que no encajan plenamente en ninguno de los otros reinos: no son plantas, ni animales, ni hongos, pero comparten características con cada uno de ellos. Surgieron hace aproximadamente 1 500 millones de años y representan uno de los grupos de mayor diversidad biológica del planeta. Viven en mares, ríos, lagos, suelos húmedos e incluso dentro del cuerpo de otros organismos. Son los responsables de que los océanos estén vivos: el fitoplancton protista produce cerca de la mitad del oxígeno que respiramos y es el primer eslabón de prácticamente todas las cadenas alimenticias marinas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Organización eucariota: Todas sus células poseen núcleo verdadero rodeado por membrana nuclear, lo que las distingue radicalmente de las bacterias y arqueobacterias.

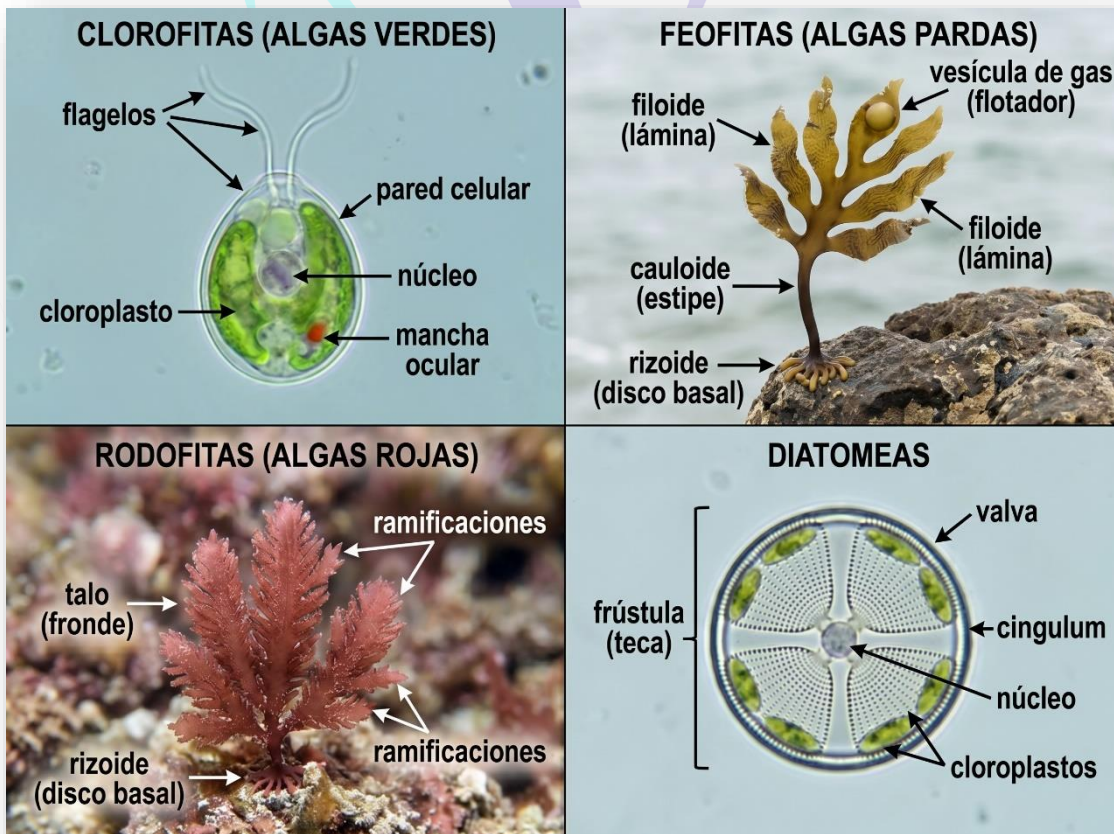
Hábitat principalmente acuático: La inmensa mayoría habita medios acuáticos —océano, lagos, ríos— aunque algunos son parásitos intracelulares de animales, plantas u otros protistas.

Tamaño muy variable: Desde organismos unicelulares de apenas 2 micrómetros hasta algas pardas como *Macrocystis pyrifera*, que alcanza 60 metros de longitud.

Nutrición diversa: Pueden ser autótrofos fotosintéticos (algas), heterótrofos por ingestión o absorción (protozoos) o mixótrofos, que combinan ambas estrategias según la disponibilidad de luz y nutrientes.

LAS ALGAS: Protistas fotosintéticos

Las algas son los productores primarios más importantes de los ecosistemas acuáticos. Mediante la fotosíntesis, convierten la energía luminosa en materia orgánica que nutre a millones de especies animales. Se clasifican según el pigmento fotosintético predominante.



TIPO DE ALGA	PIGMENTO PRINCIPAL	HÁBITAT	EJEMPLO REPRESENTATIVO
Clorofitas (algas verdes)	Clorofila a y b / verde	Agua dulce y marina	Ulva (lechuga de mar), Volvox, Chlamydomonas
Feofitas (algas pardas)	Fucoxantina / marrón-dorado	Exclusivamente marinas	Macrocystis (60 m), Sargassum, Laminaria
Rodofitas (algas rojas)	Ficoeritrina / rojo	Aguas profundas hasta 200 m	Porphyra (nori del sushi), Gelidium (agar-agar)
Diatomeas	Fucoxantina / dorado	Mar y agua dulce	Cyclotella, Navicula (pared de sílice)

Las algas verdes: el puente evolutivo con las plantas

Las algas verdes son las más similares a las plantas terrestres: comparten clorofila a y b, almidón como molécula de reserva y pared celular de celulosa. Esta identidad bioquímica las convierte en los ancestros directos de toda la flora terrestre. Volvox es especialmente llamativa: forma colonias esféricas de miles de células unidas por puentes citoplasmáticos, con células especializadas en reproducción y otras en locomoción.

Las algas rojas: expertas en las profundidades

La ficoeritrina absorbe con eficiencia la luz azul y verde que penetra en aguas profundas. Gelidium y Gracilaria producen el agar-agar, un polisacárido indispensable en los laboratorios de microbiología del mundo entero, además de emplearse como gelatina vegetal en la industria alimentaria.

Las diatomeas: joyeros microscópicos del océano

Su pared celular o frústula está compuesta de sílice (dióxido de silicio), lo que les da una belleza geométrica incomparable al microscopio. Son responsables de aproximadamente el 20-25 % de la producción primaria del planeta. Sus restos acumulados durante millones de años forman depósitos de diatomita (tierra de diatomeas), empleada como insecticida natural, filtro de piscinas y abrasivo suave.

LOS PROTOZOOS: Protistas heterótrofos

Los protozoos son protistas unicelulares heterótrofos que se alimentan de bacterias, de otros protistas o que viven como parásitos. Son responsables de algunas de las enfermedades parasitarias más devastadoras para la humanidad.

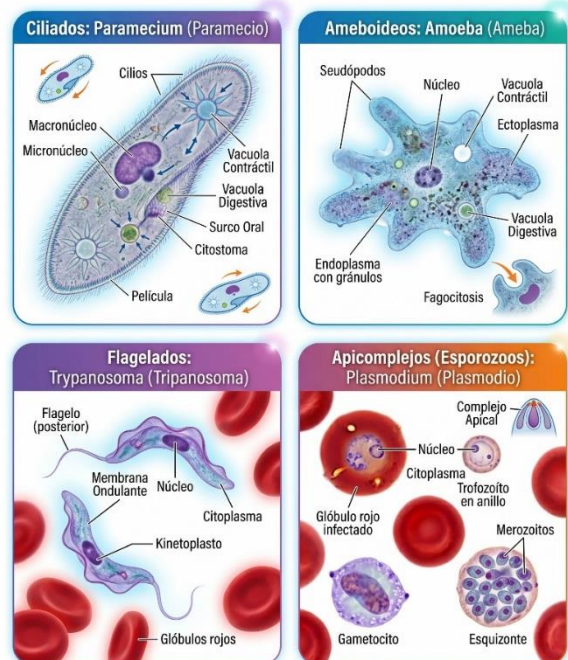
Rizópodos (amebas): Se desplazan emitiendo pseudópodos, extensiones del citoplasma. Entamoeba histolytica causa

la disentería amebiana, grave enfermedad gastrointestinal.

Ciliados: Recubren su superficie con miles de cilios que batan coordinadamente. El Paramecium posee dos núcleos: el macronúcleo regula funciones cotidianas y el micronúcleo interviene en la reproducción sexual por conjugación.

Flagelados: Se mueven con uno o varios flagelos. La Euglena es mixótrofa. El Trypanosoma cruzi, transmitido por la vinchuca, causa la enfermedad de Chagas en América Latina.

Apicomplexa: Parásitos intracelulares obligados sin órganos de locomoción en el adulto. El Plasmodium causa la malaria, que mata a más de 600 000 personas al año, mayormente niños africanos.



MOHOS MUCILAGINOSOS (Mycetozoa)

Durante la mayor parte de su vida existen como amebas individuales que se arrastran por el suelo del bosque. Cuando escasea el alimento, miles de células emiten una señal química y se fusionan formando una masa sincitial móvil denominada plasmodio. Este plasmodio se desplaza lentamente y finalmente desarrolla estructuras reproductivas con esporas de aspecto idéntico al de los hongos, lo que durante mucho tiempo llevó a clasificarlos erróneamente como tales.

Importancia

Producción de oxígeno atmosférico: Las diatomeas y otras algas microscópicas generan aproximadamente el 50 % del oxígeno de la atmósfera terrestre, tan importantes como todos los bosques del planeta juntos.

Base de las cadenas alimenticias acuáticas: El fitoplancton protista es el primer eslabón de las cadenas

tróficas marinas, sosteniendo la vida de zooplancton, crustáceos, peces y grandes cetáceos.

Biotecnología e industria: El agar-agar de algas rojas es indispensable en microbiología. La carragenina y los alginatos de algas pardas se usan como espesantes en la industria alimentaria.

Enfermedades parasitarias de impacto global: Malaria (*Plasmodium*), disentería amebiana (*Entamoeba histolytica*), enfermedad de Chagas (*Trypanosoma cruzi*) y giardiasis (*Giardia lamblia*) afectan conjuntamente a cientos de millones de personas en el mundo.

PRÁCTICA

I. PREGUNTAS DE SELECCIÓN: Marca la alternativa correcta

1. ¿En qué se diferencian los protistas de las bacterias?
 - a) Los protistas son heterótrofos y las bacterias son autótrofas.
 - b) Los protistas son eucariotas y tienen núcleo verdadero delimitado.
 - c) Los protistas son más pequeños que las bacterias.
 - d) Los protistas carecen de pared celular a diferencia de las bacterias.
2. ¿Cuál es el pigmento que da el color marrón-dorado a las algas pardas (Feofitas)?
 - a) Ficoeritrina, pigmento rojo de las algas profundas.
 - b) Clorofila b, exclusiva de plantas superiores.
 - c) Fucoxantina, que absorbe la luz verde-azul del océano.
 - d) Ficobilinas, azuladas propias de las cianobacterias.
3. ¿Para qué se usa el alga *Porphyra* en la gastronomía?
 - a) Para producir biocombustibles renovables.
 - b) Para elaborar el papel de alga llamado nori del sushi japonés.
 - c) Para sintetizar el antibiótico agaricina.
 - d) Para fabricar plásticos biodegradables.
4. Los restos fósiles de diatomeas forman la "tierra de diatomeas", útil como:
 - a) Fertilizante nitrogenado líquido.
 - b) Colorante natural para la industria textil.
 - c) Suplemento mineral para la ganadería.
 - d) Insecticida natural, filtro industrial y abrasivo suave.
5. ¿Qué hace especial a la *Euglena* dentro de los protistas?
 - a) Puede moverse con pseudópodos y flagelos al mismo tiempo.
 - b) Alterna entre fotosíntesis con luz y alimentarse de materia orgánica sin luz.
 - c) Produce esporas resistentes en condiciones de escasez de agua.
 - d) Parasita organismos animales y vegetales con igual eficiencia.
6. ¿Cuál de estos protistas causa la malaria?
 - a) *Giardia lamblia*.
 - b) *Entamoeba histolytica*.
 - c) *Plasmodium*.
 - d) *Trypanosoma cruzi*.

7. ¿Qué organismo infecta y es transmitido por el mosquito *Anopheles* hembra?

- a) *Giardia lamblia*.
- b) *Toxoplasma gondii*.
- c) *Trypanosoma brucei*.
- d) *Plasmodium*, causante de la malaria.

8. ¿Cómo se mueven las amebas (rizópodos)?

- a) Con cilios que batan coordinadamente.
- b) Con flagelos que rotan como hélices.
- c) Emitiendo pseudópodos que fluyen hacia delante.
- d) Mediante contracciones musculares de la membrana.

9. Las algas verdes (Clorofitas) son consideradas ancestras de las plantas porque:

- a) Viven en ambientes desérticos extremadamente secos.
- b) Poseen clorofila a y b, almidón como reserva y pared de celulosa.
- c) Tienen esporas resistentes a la desecación.
- d) Presentan tejidos vasculares diferenciados.

10. ¿A qué grupo pertenece el *Trypanosoma cruzi*, causante de la enfermedad de Chagas?

- a) Apicomplexa o esporozoos.
- b) Ciliados, que se mueven con cilios.
- c) Rizópodos, que emiten pseudópodos.
- d) Flagelados, que se mueven con flagelos.

11. ¿Qué porcentaje aproximado del oxígeno atmosférico producen las diatomeas y otras algas microscópicas?

- a) El 10 %.
- b) El 25 %.
- c) El 50 %.
- d) El 80 %.

12. El *Trypanosoma cruzi* se transmite al ser humano por:

- a) El mosquito *Anopheles* hembra.
- b) El mosquito *Aedes aegypti*.
- c) La vinchuca o chinche besadora (insecto hematófago).
- d) La garrapata del género *Ixodes*.

13. ¿Cuál de los siguientes organismos NO es un protista?

- a) *Plasmodium falciparum*.
- b) *Entamoeba histolytica*.
- c) *Mycobacterium tuberculosis*.
- d) *Giardia lamblia*.

II. COMPLETA LAS FRASES – Escribe el término correcto en el espacio

1. Las algas pardas producen el pigmento _____ que les da su color marrón-dorado y les permite captar la luz verde-azul del océano.

2. Las amebas capturan sus presas envolviéndolas con extensiones temporales del citoplasma denominadas _____

3. Las diatomeas poseen una pared celular compuesta de _____ que forma una doble valva simétrica llamada frústula.

4. El nombre del protisto causante de la malaria es _____; se transmite mediante la picadura del mosquito hembra del género _____

5. Los mohos mucilaginosos forman una masa sincitial móvil llamada _____ cuando las amebas individuales se fusionan ante la escasez de alimento.

SESIÓN 03

REINO FUNGI

PROPÓSITO: Reconocer las principales características morfológicas y fisiológicas de los hongos, comprender su modo de nutrición, reproducción y clasificación, y valorar su enorme importancia ecológica, médica e industrial.

LOS GRANDES DESCOMPONEDORES DEL PLANETA

El Reino Fungi reúne a los hongos, organismos eucariotas cuya pared celular está compuesta de quitina. Son absolutamente heterótrofos por absorción: excretan enzimas digestivas al sustrato, descomponen las moléculas complejas y absorben los nutrientes resultantes. No tienen clorofila y jamás realizan fotosíntesis. Surgieron hace más de 1 000 millones de años y colonizaron la tierra firme antes que las plantas, siendo fundamentales para que estas pudieran sobrevivir gracias a las micorrizas.

Los hongos son los principales descomponedores de lignina y celulosa del planeta. Sin ellos, la materia orgánica muerta se acumularía indefinidamente, los nutrientes no regresarían al suelo y los ciclos biogeoquímicos se detendrían.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Pared celular de quitina: La quitina los diferencia de las plantas (celulosa), los animales (sin pared) y los protistas (pared variable). Es también el componente del exoesqueleto de los insectos.

Heterótrofos por absorción: No ingieren partículas; secretan enzimas al exterior y absorben los productos de la digestión extracelular.

Cuerpo filamentososo (hifas y micelio): Las hifas son los filamentos básicos. Pueden ser septadas (con tabiques entre compartimentos) o cenocíticas (sin tabiques, con múltiples núcleos). La red de hifas forma el micelio, cuerpo vegetativo oculto en el sustrato.

Reproducción por esporas: Unidades reproductoras con pared resistente, producidas sexual o asexualmente. Se dispersan por el viento, el agua o los animales.

TIPOS DE NUTRICIÓN

Saprótrofos (descomponedores): Se alimentan de materia orgánica muerta. Son los recicladores

fundamentales del planeta. Ejemplos: *Rhizopus stolonifer* (moho negro del pan) y *Aspergillus niger*.

Parásitos: Viven a expensas de organismos vivos causándoles daño. Ejemplos: *Candida albicans* (candidiasis), *Tinea pedis* (pie de atleta), *Puccinia graminis* (roya del trigo).

Simbióticos – Micorrizas: El hongo coloniza las raíces de la planta, ampliando su superficie de absorción de minerales, y obtiene a cambio azúcares. Más del 90 % de las plantas terrestres dependen de micorrizas para sobrevivir.

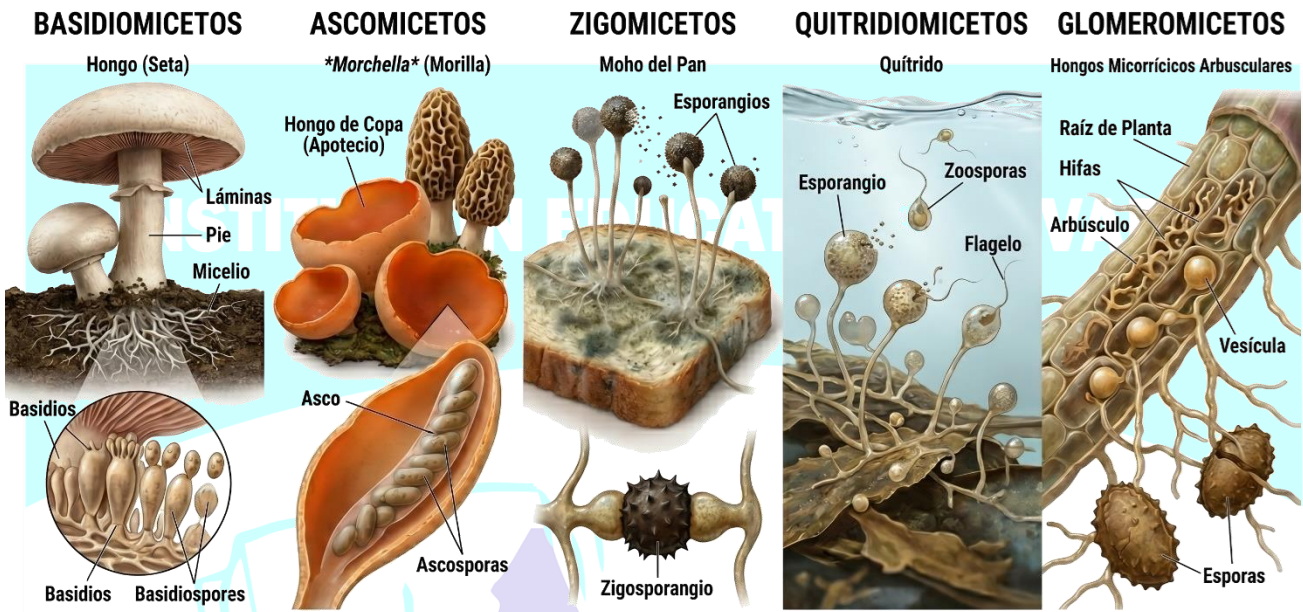
Simbióticos – Líquenes: Asociación entre hongos y algas o cianobacterias que coloniza superficies imposibles para otros seres vivos, como rocas glaciares y cortezas.



CLASIFICACIÓN DEL REINO FUNGI

DIVISIÓN	TIPO DE ESPORA SEXUAL	DE CARACTERÍSTICA CLAVE	EJEMPLOS IMPORTANTES
Basidiomycota	Basidiosporas sobre basidios	Carpóforos visibles (setas); hifas septadas	Champiñones (<i>Agaricus</i>), <i>Amanita</i> , <i>Puccinia</i> (roya)

EL REINO FUNGI: CLASIFICACIÓN



Ascomycota	Ascosporas dentro de ascos	El grupo más diverso; incluye levaduras unicelulares	Saccharomyces cerevisiae, Penicillium, trufas
Zygomycota	Zigosporas de pared gruesa	Hifas cenocíticas; conjugación de hifas opuestas	Rhizopus stolonifer (moho del pan), Mucor
Chytridiomycota	Zoosporas flageladas	Los más primitivos; acuáticos	Batrachochytrium dendrobatidis
Glomeromycota	Sin reprod. sexual conocida	Solo forman micorrizas arbusculares con plantas	Glomus, Rhizophagus irregularis

millones de vidas. La ciclosporina de hongos es el inmunosupresor que hizo posible el trasplante de órganos. **Biología industrial:** Aspergillus niger produce ácido cítrico a escala industrial. La biorremediación usa hongos para degradar petróleo, pesticidas y metales pesados del suelo.

PRÁCTICA

I. PREGUNTAS DE SELECCIÓN – Marca la alternativa correcta

1. ¿Cuál es la principal diferencia entre los hongos y las plantas?

- Los hongos realizan fotosíntesis con un pigmento distinto a la clorofila.
- Los hongos son heterótrofos con pared de quitina; las plantas son autótrofos con pared de celulosa.
- Los hongos son procariotas y las plantas son eucariotas.
- Los hongos viven exclusivamente en el agua; las plantas, en tierra.

2. ¿Cómo se llama el cuerpo vegetativo del hongo formado por la red de filamentos?

- Carpóforo, la parte visible y reproductiva (el sombrero).
- Espora, unidad reproductora dispersada por el viento.
- Micelio, que crece oculto dentro del sustrato.
- Basidio, donde se producen las esporas sexuales.

3. ¿Por qué los hongos saprótrofos son fundamentales en los ecosistemas?

- Porque producen el oxígeno que respiramos.
- Porque parasitan plantas y controlan su crecimiento.

Importancia

Descomposición y reciclaje de nutrientes: Son el principal grupo capaz de degradar lignina y celulosa. Sin hongos descomponedores, la materia orgánica muerta se acumularía sin cesar y los ciclos biogeoquímicos se detendrían.

Micorrizas y producción agrícola: Más del 90 % de las plantas del mundo dependen de micorrizas para absorber fósforo y crecer vigorosas. Son esenciales en programas de reforestación y agricultura sostenible.

Alimentación y gastronomía: Champiñones, setas y trufas son ingredientes preciados. La fermentación por Saccharomyces cerevisiae produce el pan, la cerveza y el vino. Hongos como Penicillium roqueforti maduran quesos exclusivos.

Medicina y farmacología: La penicilina (Fleming, 1928) inició la era de los antibióticos y ha salvado cientos de

- c) Porque forman asociaciones con animales para ayudarlos a digerir.
- d) Porque degradan la materia orgánica muerta y reciclan los nutrientes al suelo.

4. ¿Cómo beneficia la micorriza a una planta?

- a) Produce oxígeno adicional para las raíces.
- b) Amplía la superficie de absorción de agua y minerales, especialmente fósforo.
- c) Fabrica azúcares adicionales por fotosíntesis.
- d) Protege las raíces contra todos los parásitos del suelo.

5. ¿A qué grupo pertenecen las levaduras como *Saccharomyces cerevisiae*?

- a) Basidiomycota, por sus esporas en basidios.
- b) Zygomycota, por sus zigosporas de pared gruesa.
- c) Ascomycota, por sus esporas dentro de estructuras llamadas ascos.
- d) Chytridiomycota, por sus esporas flageladas acuáticas.

6. El moho negro del pan (*Rhizopus stolonifer*) pertenece al grupo Zygomycota porque produce esporas sexuales llamadas:

- a) Conidios sobre cadenas aéreas.
- b) Ascosporas dentro de ascos tubulares.
- c) Basidiosporas sobre basidios en forma de garrote.
- d) Zigosporas de paredes muy gruesas y resistentes.

7. ¿A partir de qué hongo descubrió Alexander Fleming la penicilina?

- a) *Aspergillus fumigatus*.
- b) *Rhizopus stolonifer*.
- c) *Penicillium notatum*, que contaminó sus cultivos bacterianos.
- d) *Candida albicans*.

8. ¿Qué tipo de asociación forman los líquenes?

- a) Un hongo parasita a una planta superior.
- b) Un hongo y un alga verde o cianobacteria en relación mutualista.
- c) Dos bacterias que intercambian plásmidos.
- d) Un hongo y un animal que le proporciona azúcares.

9. ¿Qué grupo de hongos es el más primitivo y tiene esporas con flagelos?

- a) Basidiomycota.
- b) Ascomycota.
- c) Glomeromycota.
- d) Chytridiomycota, cuyos esporos pueden nadar.

10. ¿Qué producto industrial importante produce el *Aspergillus niger*?

- a) Insulina recombinante para diabéticos.
- b) Ácido cítrico usado en refrescos y alimentos.
- c) Penicilina para combatir infecciones bacterianas.
- d) Agar-agar para medios de cultivo microbiológico.

11. ¿Cómo se reproduce asexualmente la levadura (*Saccharomyces*)?

- a) Formando ascosporas por meiosis dentro de un asco.
- b) Produciendo fragmentos por constricción del micelio.
- c) Por gemación: una yema crece sobre la célula madre y se separa.
- d) Por conjugación: dos células intercambian material genético.

12. ¿Qué ocurre con los nutrientes del suelo si desaparecieran los hongos saprófitos?

- a) Las plantas crecerían más rápido al haber menos competencia.
- b) Los nutrientes de la materia orgánica muerta no regresarían al suelo.
- c) Otros microorganismos tomarían su lugar de inmediato.
- d) El suelo se volvería más ácido sin ninguna consecuencia grave.

13. ¿Para qué sirven las micorrizas en los programas de reforestación?

- a) Para proteger los árboles jóvenes de los insectos plaga.
- b) Para producir semillas más resistentes a la sequía.
- c) Para ampliar la absorción de minerales y mejorar la supervivencia de las plantas en suelos pobres.
- d) Para eliminar los hongos parásitos que atacan las raíces jóvenes.

II. COMPLETA LAS FRASES – Escribe el término correcto en el espacio

1. Los filamentos microscópicos que componen el cuerpo vegetativo del hongo se denominan _____, y su conjunto forma el micelio.
2. Los hongos Zygomycota producen esporas sexuales de pared muy gruesa denominadas _____, formadas por conjugación de hifas compatibles.
3. La asociación simbiótica entre un hongo y un alga verde o cianobacteria que coloniza rocas y superficies inhóspitas se llama _____.
4. El *Aspergillus niger* produce el _____ que se usa como acidificante y conservante en refrescos y alimentos procesados.
5. El grupo _____ forma exclusivamente micorrizas arbusculares con raíces de plantas y carece de reproducción sexual conocida.

TAREA PARA CASA

Realiza un herbario fotografiado o dibujado con CINCO hongos identificables en tu entorno (mercado, cocina, parque o campo). Para cada uno registra: nombre común y científico si lo conoces, lugar donde lo encontraste, descripción de su aspecto (color, tamaño, textura), división taxonómica a la que pertenece, modo de nutrición y si es comestible, tóxico o medicinal.

SESIÓN 04

REINO PLANTAE

PROPÓSITO: Identificar las características generales del Reino Plantae, su clasificación y la estructura y función de sus órganos vegetativos y reproductores, reconociendo su papel indispensable en los ecosistemas y en la vida humana.

producida se usa para crecer y el excedente se almacena como almidón.

Pared celular de celulosa: Este polisacárido aporta rigidez estructural y diferencia a las plantas de los hongos (quitina) y los animales (sin pared). La celulosa es el polímero orgánico más abundante del planeta.

Sedentarias con tropismos: Fijas al sustrato, pero responden a estímulos ambientales: fototropismo (hacia la luz), geotropismo (respecto a la gravedad) e hidrotropismo (hacia el agua).

LOS PRODUCTORES PRIMARIOS DE LA TIERRA

El Reino Plantae comprende alrededor de 350 000 especies conocidas de seres vivos eucariotas, pluricelulares y autótrofos. Son los productores primarios de todos los ecosistemas terrestres: capturan la energía solar y la transforman en materia orgánica mediante la fotosíntesis, siendo la base nutritiva de prácticamente todas las cadenas alimenticias. La diversidad de las plantas es asombrosa: desde pequeños musgos de apenas un centímetro hasta el árbol Hyperion, una secuoya californiana de 115,7 metros, el ser vivo más alto del planeta.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Eucariotas y pluricelulares: Sus células poseen núcleo verdadero. Están organizadas en tejidos diferenciados: parénquima (fotosíntesis y reserva), esclerénquima y colénquima (sostén), epidermis (protección) y tejidos vasculares (conducción).

Autótrofas fotosintéticas: Realizan la fotosíntesis: $6CO_2 + 6H_2O + \text{energía luminosa} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$. La glucosa



CLASIFICACIÓN DEL REINO PLANTAE

GRUPO	VASOS	SEMILLAS	FLOR Y FRUTO	EJEMPLO
Briofitas (Musgos)	No	No	No	Musgos (Musci), hepáticas (Marchantia)
Pteridofitas (Helechos)	Sí (xilema + floema)	No	No	Helechos, colas de caballo (Equisetum)
Gimnospermas	Sí	Sí (desnudas en conos)	No (conos)	Pinos (Pinus), abetos, Ginkgo biloba, Cycas
Angiospermas	Sí	Sí (en fruto)	Sí (flor y fruto)	Rosas, girasoles, maíz, mango, trigo, cacao

ÓRGANOS VEGETATIVOS

La Raíz

La raíz es el órgano radical que ancla la planta al sustrato y absorbe agua y minerales disueltos del suelo. Crece

hacia el interior de la tierra (geotropismo positivo), busca la humedad (hidrotropismo positivo) y evita la luz (fototropismo negativo). Su estructura comprende la cofia (protege el meristemo apical), la zona de alargamiento (células que crecen rápidamente), la zona

pilífera (pelos absorbentes que multiplican la superficie de absorción), la zona de ramificación (origen de raíces laterales) y el cuello (transición visible hacia el tallo).

El Tallo (Caule)

Eje de soporte que sostiene hojas, flores y frutos. Conduce la savia bruta (agua y minerales) hacia arriba por el xilema y la savia elaborada (azúcares) hacia abajo por el floema. Crece alejándose del suelo (geotropismo negativo) y hacia la luz (fototropismo positivo). Los tallos modificados incluyen tubérculos (papa), bulbos (cebolla), rizomas (jengibre) y estolones (fresa).

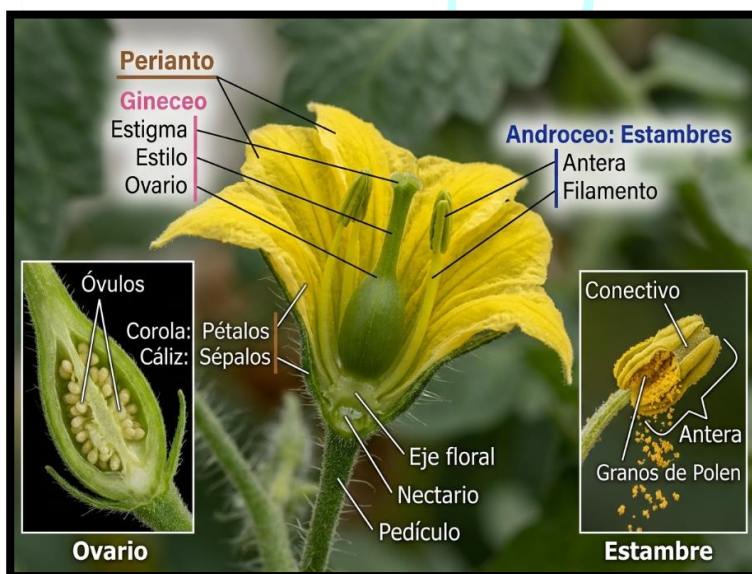
La Hoja (Filo)

Principal órgano de fotosíntesis, respiración y transpiración. Presenta fototropismo positivo para maximizar la captación de luz. Su estructura comprende el limbo (parte plana con haz verde brillante arriba y envés más pálido abajo), el pecíolo (que une el limbo al tallo), las nervaduras (haces vasculares: paralelas en monocotiledóneas, reticuladas en dicotiledóneas) y los estomas (poros que regulan el intercambio de CO₂, O₂ y vapor de agua).

ÓRGANOS REPRODUCTORES

La Flor

Estructura reproductora exclusiva de las angiospermas. Sus partes son: el perianto (cáliz de sépalos verdes + corola de pétalos coloreados que atraen polinizadores), el androceo o parte masculina (estambres = filamento + antera que produce el polen), el gineceo o parte femenina (carpelos = estigma receptor + estilo conductor + ovario con óvulos) y el eje floral (tálamo + pedúnculo).



El Fruto y la Semilla

El fruto es el ovario maduro que protege y facilita la dispersión de las semillas. Su pericarpio se divide en epicarpio (piel exterior), mesocarpio (pulpa carnosa) y endocarpio (capa interna, que puede ser dura como el hueso del durazno). La semilla contiene el embrión (radícula → raíz futura; plúmula → tallo y hojas; cotiledones), el endospermo (reserva nutritiva) y el epispermo o testa (cubierta protectora exterior).

Importancia

Producción de oxígeno y fijación de carbono: La fotosíntesis vegetal aporta el 50 % del oxígeno atmosférico. Los bosques tropicales absorben enormes cantidades de CO₂, siendo fundamentales para regular el cambio climático.

Base de las cadenas alimenticias terrestres: Las plantas son los productores primarios de todos los ecosistemas terrestres. Sin ellas no existiría ningún consumidor primario y toda la red de la vida colapsa.

Alimentación humana y agricultura: Cereales, frutas, verduras y legumbres proporcionan el 80 % de las calorías en la dieta humana mundial. La agricultura, posible gracias a las plantas, es la base material de toda civilización.

Medicina y farmacología: El 25 % de los fármacos modernos derivan de compuestos vegetales: la morfina del opio, la quinina de la cinchona, el taxol del tejo para el cáncer y la aspirina originalmente del sauce.

Regulación del ciclo hidrológico: Los bosques regulan las precipitaciones regionales, la temperatura, la humedad y previenen la erosión del suelo. La deforestación altera los patrones de lluvias y provoca desertificación.

PRÁCTICA

I. PREGUNTAS DE SELECCIÓN – Marca la alternativa correcta

1. ¿Cuál es la diferencia más importante entre las plantas y los hongos?

- a) Las plantas son heterótrofas y obtienen energía absorbiendo materia orgánica.
- b) Las plantas son procariontas con pared de peptidoglicano.
- c) Las plantas son autótrofas fotosintéticas con clorofila y pared celular de celulosa.
- d) Las plantas son unicelulares y se reproducen por fisión binaria.

2. ¿Por qué los musgos (briofitas) no pueden crecer en altura?

- a) Porque carecen de clorofila para captar la energía luminosa.
- b) Porque no tienen tejidos vasculares (xilema y floema) para transportar agua.

- c) Porque su pared celular de celulosa no es suficientemente rígida.
- d) Porque no pueden producir esporas resistentes.

3. ¿Dónde se ubican los soros, agrupaciones de esporas, en los helechos?

- a) En la yema terminal del tallo principal.
- b) En los rizoides que anclan al gametofito al suelo.
- c) En el tallo subterráneo o rizoma.
- d) En el envés de las frondas, en estructuras con esporangios.

4. ¿Por qué se llaman "gimnospermas"?

- a) Sus semillas no están encerradas en un fruto, sino expuestas en conos o estróbilos.
- b) Sus semillas germinan inmediatamente sin período de latencia.
- c) Sus semillas se dispersan por el agua sin cubierta protectora.
- d) Sus semillas son visibles a simple vista sin microscopio.

5. ¿Qué grupo vegetal es el más diverso y dominante en la actualidad?

- a) Las gimnospermas, representadas por pinos y coníferas.
- b) Las pteridofitas que dominan los pisos inferiores del bosque.
- c) Las angiospermas, que incluyen todas las plantas con flor y fruto verdadero.
- d) Las briofitas que cubren la mayor superficie terrestre.

6. ¿Cuál es la función principal del estigma en la flor de una angiosperma?

- a) Producir los granos de polen con los gametos masculinos.
- b) Recibir el grano de polen durante la polinización.
- c) Transformarse en el fruto después de la fecundación.
- d) Proteger los óvulos del daño causado por insectos.

7. ¿Dónde se produce el polen con los gametos masculinos de la flor?

- a) En la antera, parte superior del estambre.
- b) En el estigma, superficie receptora del gineceo.
- c) En el ovario, donde están los óvulos femeninos.
- d) En el tálamo o receptáculo floral.

8. ¿A qué capa del fruto corresponde la pulpa jugosa y comestible del mango o del melocotón?

- a) Al epicarpio, que forma la piel exterior del fruto.
- b) Al endocarpio, la capa dura interna que rodea la semilla.
- c) Al mesocarpio, capa media que contiene la pulpa.
- d) Al epispermo, cubierta protectora de la semilla.

9. El fototropismo positivo del tallo significa que este crece:

- a) Hacia abajo, respondiendo a la fuerza de la gravedad.
- b) Buscando zonas de mayor humedad en el suelo.
- c) En dirección de la fuente de luz solar para maximizar la fotosíntesis.

- d) Evitando la luz para proteger sus tejidos meristemáticos.

10. ¿Qué función tienen principalmente los estomas en las hojas?

- a) Absorber agua y minerales a través de la epidermis foliar.
- b) Permitir el intercambio gaseoso: entrada de CO₂ y salida de O₂ y vapor de agua.
- c) Conducir la savia elaborada por el floema hacia otros tejidos.
- d) Sintetizar glucosa durante la fase oscura de la fotosíntesis.

11. ¿Cómo se llama el tallo subterráneo modificado de la papa que almacena almidón?

- a) Bulbo, como el de la cebolla y el ajo.
- b) Rizoma, como el del jengibre y el bambú.
- c) Estolón, que crece horizontalmente sobre el suelo.
- d) Tubérculo, con yemas llamadas "ojos" de las que brotan nuevos tallos.

12. ¿Cómo se distinguen las monocotiledóneas de las dicotiledóneas?

- a) Por tener un solo cotiledón y nervaduras foliares paralelas.
- b) Por tener dos cotiledones y nervaduras foliares reticuladas.
- c) Por tener flores con 4 o 5 pétalos y raíz pivotante.
- d) Por carecer de cotiledones y germinar directamente.

13. ¿Cuál es la capa externa del fruto que forma la piel o cáscara protectora?

- a) Mesocarpio, que corresponde a la pulpa carnosa y comestible.
- b) Endocarpio, la capa dura interna que rodea la semilla.
- c) Epicarpio, que forma la piel o cáscara exterior del fruto.
- d) Epispermo, la cubierta exterior dura y protectora de la semilla.

II. COMPLETA LAS FRASES

1. Las plantas _____ carecen de tejidos vasculares y se reproducen por esporas; el musgo Sphagnum es el ejemplo más conocido.

2. La parte femenina de la flor, formada por estigma, estilo y ovario con óvulos, se denomina _____

3. El órgano de la raíz que protege el meristemo apical del daño mecánico al crecer entre las partículas del suelo se llama _____ o caliptra.

4. Las plantas _____ poseen semillas encerradas en el ovario que madura formando un fruto; son el grupo vegetal dominante en el mundo actual.

5. La tendencia del tallo a crecer alejándose del suelo y en la dirección opuesta a la fuerza de la gravedad se denomina _____ geotropismo _____

SESIÓN 05

REINO ANIMALIA — INVERTEBRADOS

PROPÓSITO: Identificar los principales filos de animales invertebrados, reconocer sus características morfológicas y fisiológicas, establecer comparaciones entre grupos y comprender su importancia ecológica y médica.

Los invertebrados son animales del Reino Animalia que carecen de columna vertebral. Representan más del 97 % de todas las especies animales descritas y habitan en todos los ecosistemas del planeta, desde las fosas oceánicas más profundas hasta los picos nevados. Son fundamentales para el funcionamiento de los ecosistemas como descomponedores, polinizadores, presas de vertebrados y reguladores de poblaciones animales.

FILO PORIFERA: LAS ESPONJAS

Las esponjas son los animales más sencillos conocidos: sin tejidos verdaderos, sin órganos ni sistemas. Son exclusivamente acuáticas, marinas en su gran mayoría, y sésiles (fijadas permanentemente a un sustrato). Se alimentan por filtración activa: el agua entra por poros llamados ostiolas, circula por la cavidad interna o espongiocele, y sale por la abertura principal llamada ósculum. Las células especializadas en capturar alimento son los coanocitos.



FILO CNIDARIA: LOS CELENTÉREOS

Los cnidarios son animales acuáticos con simetría radial. Su rasgo más característico son los cnidocitos, células urticantes que contienen los nematocistos para paralizar presas. Su cavidad digestiva, el celenterón, tiene una sola abertura. Presentan dos formas corporales: el pólipo (sésil,

se reproduce asexualmente) y la medusa (libre natante, se reproduce sexualmente).



CLASE	FORMA DOMINANTE	REPRODUCCIÓN	EJEMPLOS
Hydrozoa	Pólipo con alternancia de generaciones	Asexual (gemación) y sexual	Hydra (agua dulce), Obelia, Physalia
Scyphozoa	Medusa dominante; pólipo efímero	Estrobilación del pólipo	Aurelia aurita, Chrysaora, Pelagia
Anthozoa	Solo pólipo, sin medusa	Exclusivamente sexual	Anémonas (Actinia), corales (Acropora)
Cubozoa	Medusa cúbica muy venenosa	Sexual; larva que muda a medusa	Chironex fleckeri (la más venenosa)

FILO PLATYHELMINTHES: LOS GUSANOS PLANOS

Son los animales bilaterales más sencillos: triblásticos pero acelomados (sin cavidad corporal). Su órgano excretor son los protonefridios con células flamígeras. Tres clases bien diferenciadas:

Turbellaria: Vida libre; hermafroditas; reproducción por fragmentación. La planaria (Dugesia) puede regenerar todo su cuerpo a partir de 1/300 del individuo.

Trematoda (duelas): Todos parásitos con ventosas. Fasciola hepatica causa la distomatosis hepática; Schistosoma mansoni produce la esquistosomiasis que afecta a 200 millones de personas.

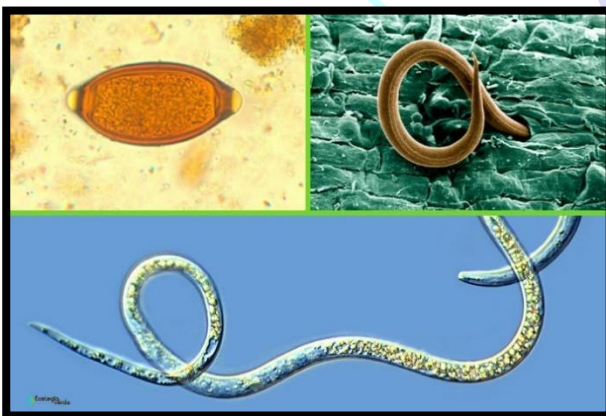
Cestoda (tenias): Endoparásitos del intestino de vertebrados. Sin tubo digestivo propio; absorben

nutrientes por el tegumento. La *Taenia solium* puede causar cisticercosis cerebral en humanos.



FILO NEMATODA: LOS GUSANOS CILÍNDRICOS

Los nematodos tienen cuerpo cilíndrico no segmentado y un pseudoceloma (falsa cavidad corporal). Su tubo digestivo es completo: boca, esófago, intestino y ano. Presentan dimorfismo sexual acusado (las hembras son siempre más grandes). Son el grupo animal más numeroso de la Tierra. *Ascaris lumbricoides* (hasta 35 cm) afecta a 200 millones de personas; *Enterobius vermicularis* (oxiuro) produce escozor anal; *Trichinella spiralis* se contrae comiendo carne de cerdo cruda; *Wuchereria bancrofti* causa la filariasis linfática o elefantiasis.



FILO ANELIDA: LOS GUSANOS ANILLADOS

Los anélidos tienen el cuerpo dividido en segmentos o metámeros (metamerización). Son celomados con celoma verdadero. Órgano excretor: metanefridio (uno por segmento). Circulación cerrada. Respiración cutánea.

Polychaeta: Marinos; con parápodos y muchas quetas. Ejemplos: *Nereis* y *Arenicola*.

Oligochaeta: Pocas quetas; sin parápodos; hermafroditas. Ejemplo: lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*), que airea y fertiliza el suelo.

Hirudinea: Sin quetas; ectoparásitos con ventosas. La sanguijuela (*Hirudo medicinalis*) produce hirudina, anticoagulante de uso médico en microcirugía.



FILO MOLLUSCA: LOS MOLUSCOS

El segundo filo animal más diverso. Cuerpo blando sin segmentación. El manto puede secretar una concha calcárea. El pie musculoso permite la locomoción. Respiración por branquias (acuáticos) o pulmón (gasterópodos terrestres).

Gastropoda: Una concha espiral o reducida; poseen rádula (lengua aserrada). Ejemplos: caracol terrestre (*Helix*), babosa.

Bivalvia: Dos valvas; sin cabeza; sin rádula; filtradores. Ejemplos: mejillones, ostras y almejas.

Cephalopoda: Sin concha externa; tentáculos con ventosas; bolsa de tinta; cerebro más desarrollado entre invertebrados. Ejemplos: pulpo (*Octopus*) y calamar.



FILO ARTHROPODA: EL FILO MÁS EXITOSO

Con más de 1 200 000 especies descritas, los artrópodos representan el 80 % de todas las especies animales. Su éxito evolutivo se debe al exoesqueleto de quitina, las patas articuladas, la ecdisis o muda para crecer, la metamorfosis y la alta tasa reproductiva.

CLASE	PATAS	RESPIRACIÓN	EXCRECIÓN	EJEMPLOS
Insecta	3 pares (6 patas)	Tráqueas	Túbulos de Malpighi	Abejas, mariposas, moscas, mosquitos
Arachnida	4 pares (8 patas)	Filotráqueas	Glándulas coxales	Arañas, escorpiones, ácaros, garrapatas
Crustacea	5 pares (10 patas)	Branquias	Glándulas antenales	Cangrejos, camarones, langostas
Myriapoda	Más de 6 pares	Tráqueas	Túbulos de Malpighi	Ciempíes (Scolopendra), milpiés



Importancia

Polinización y agricultura: Las abejas y mariposas polinizan el 80 % de las plantas con flor. Sin su servicio, la agricultura colapsaría y la mayoría de los ecosistemas terrestres se alteraría gravemente.

Alimentación humana: Moluscos (mejillones, ostras, calamares) y crustáceos (camarones, langostas, cangrejos) son recursos pesqueros de enorme valor económico y proteico.

Medicina: La hirudina de la sanguijuela es anticoagulante usado en microcirugía. La ziconotida, derivada del veneno del caracol *Conus*, es un potente analgésico. Compuestos de esponjas marinas muestran propiedades antitumorales.

Vectores de enfermedades infecciosas: Mosquitos (malaria, dengue, zika), vinchucas (Chagas), garrapatas (enfermedad de Lyme) y moscas transmiten las enfermedades infecciosas de mayor mortalidad global.



FILO ECHINODERMATA: LOS EQUINODERMOS

Exclusivamente marinos. Los adultos presentan simetría pentarradial (5 planos de simetría), aunque sus larvas son bilaterales. Poseen endoesqueleto de placas calcáreas y espinas que dan nombre al grupo ("piel de espinas"). Su sistema ambulacral, una red de canales llena de agua de mar, mueve los pies ambulacrales para desplazarse y capturar alimentos.

Asteroidea: Estrellas de mar; depredadoras activas de mejillones y ostras; gran capacidad de regeneración.

Echinoidea: Erizos de mar; testa globosa con púas; boca con la linterna de Aristóteles (5 piezas de caliza para raspar algas).

Holothuroidea: Pepinos de mar; cuerpo alargado y blando; se autoevisceran como defensa y luego regeneran sus vísceras.

PRÁCTICA

I. PREGUNTAS DE SELECCIÓN – Marca la alternativa correcta

1. ¿Qué característica define a los invertebrados?

- a) No tienen sistema digestivo completo.
- b) No tienen células eucariotas.
- c) No tienen columna vertebral.
- d) No pueden reproducirse sexualmente.

2. ¿Cómo se llaman las células especializadas de las esponjas que crean corriente de agua y capturan partículas?

- a) Coanocitos, con un flagelo rodeado de un collarite proteico.
- b) Cnidocitos, que contienen nematocistos urticantes.
- c) Protonefridios, que realizan la osmorregulación.
- d) Metanefridios, que filtran el líquido celómico.

3. ¿Para qué sirven los cnidocitos de las medusas y anémonas?

- a) Para filtrar el agua del océano.
- b) Para secretar la concha calcárea que protege al animal.

- c) Para realizar la digestión en el celenterón.
- d) Para paralizar e inyectar veneno en las presas mediante nematocistos.

4. Las tenias (clase Cestoda) no tienen sistema digestivo propio porque absorben nutrientes a través de su:

- a) Boca con ventosas que raspa el intestino del hospedador.
- b) Tegumento altamente permeable en contacto directo con el quimo intestinal.
- c) Cavidad gastrovascular con una sola abertura.
- d) Sistema de protonefridios adaptados para la absorción.

5. ¿Cómo se llama el órgano excretor de los anélidos, presente en cada segmento corporal?

- a) Glándula coxal, propia de los arácnidos.
- b) Protonefridio con células flamígeras, propio de los platelmintos.
- c) Túbulo de Malpighi, exclusivo de los insectos.
- d) Metanefridio, que filtra el líquido del celoma.

6. ¿Cuántos pares de patas tiene la clase Insecta?

- a) Tres pares (6 patas), cuerpo en tres tagmas y un par de antenas.
- b) Cuatro pares (8 patas), sin antenas y con quelíceros.
- c) Cinco pares (10 patas) y dos pares de antenas.
- d) Número variable de patas y un par de antenas.

7. La simetría pentarradial de los equinodermos adultos significa que:

- a) El cuerpo tiene dos mitades simétricas iguales.
- b) Tiene cuatro cuadrantes iguales alrededor de un eje.
- c) Puede dividirse en cinco partes iguales alrededor de un eje central.
- d) Tiene segmentos repetidos a lo largo del eje corporal.

8. ¿En qué grupo de equinodermos se encuentra la "linterna de Aristóteles"?

- a) Las estrellas de mar (Asteroidea).
- b) Los erizos de mar (Echinoidea), como aparato masticador de cinco piezas.
- c) Los pepinos de mar (Holothuroidea).
- d) Los lirios de mar (Crinoidea).

9. ¿Por qué los cefalópodos (pulpos y calamares) son los moluscos más evolucionados?

- a) Tienen dos valvas y filtran el agua para alimentarse.
- b) Tienen concha espiral y rádula para raspar algas.
- c) Tienen tentáculos con ventosas, bolsa de tinta, cerebro desarrollado y circulación cerrada.
- d) Viven en tierra firme y respiran por pulmones.

10. ¿Cuál es el órgano excretor de los crustáceos?

- a) Las glándulas antenales o glándulas verdes.
- b) Los túbulos de Malpighi, compartidos con los insectos.
- c) Las glándulas coxales, compartidas con los arácnidos.
- d) Los metanefridios, como en los anélidos.

11. ¿Por qué la lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*) es tan valiosa en la agricultura?

- a) Produce sustancias antibióticas que protegen las raíces.
- b) Fija el nitrógeno atmosférico como la bacteria *Rhizobium*.
- c) Airea y fertiliza el suelo con sus excavaciones y excreciones ricas en nutrientes.
- d) Se alimenta de larvas de insectos que dañan los cultivos.

12. ¿Qué insectos son fundamentales para la polinización de las plantas con flor?

- a) Los mosquitos, porque vuelan largas distancias.
- b) Las hormigas, porque transportan mucho peso.
- c) Las cucarachas, porque son muy abundantes.
- d) Las abejas y mariposas, que transportan el polen entre flores.

13. ¿En qué consiste la ecdisis de los artrópodos?

- a) Es la formación de nuevas patas articuladas.
- b) Es el proceso de muda del exoesqueleto viejo para formar uno nuevo y más grande.
- c) Es la digestión de la propia cutícula para reciclar la quitina.
- d) Es la secreción de hormonas que endurecen la cutícula.

II. COMPLETA LAS FRASES — Escribe el término correcto en el espacio

1. La cavidad interna de las esponjas por donde circula el agua para la filtración se denomina _____, y el agua sale por el ósculum.

2. El órgano excretor de los platelmintos, formado por células flamígeras o en llama, se denomina _____

3. Los cnidarios que presentan solo fase pólipo, sin medusa, pertenecen a la clase _____, que incluye a las anémonas y los corales.

4. La simetría _____ de los equinodermos adultos implica que el cuerpo puede dividirse en cinco partes iguales alrededor de un eje central.

5. Los artrópodos realizan la muda o _____, proceso en que el exoesqueleto viejo se disuelve y se forma uno nuevo más grande para permitir el crecimiento.

TAREA PARA CASA

Diseña un afiche científico creativo (tamaño A3 o mayor) sobre UNO de los filos de invertebrados estudiados en clase. Debe incluir: nombre del filo y su etimología, mapa mental de las características principales ilustradas con dibujos, tabla de clasificación interna con ejemplos, importancia ecológica y para los seres humanos, y al menos tres datos curiosos o récords biológicos del grupo. Colorea y decora de forma atractiva para exponer ante la clase.

SESIÓN 06

REINO ANIMALIA — VERTEBRADOS

PROPÓSITO: Reconocer las características morfofisiológicas de los cinco grupos de vertebrados, establecer comparaciones evolutivas entre ellos y comprender su importancia ecológica, médica y económica.



EL FILO CHORDATA Y LOS VERTEBRADOS

Los cordados son animales que en algún momento de su desarrollo presentan tres rasgos exclusivos: la notocorda (varilla cartilaginosa de sostén que en los vertebrados es reemplazada por la columna vertebral), el tubo nervioso dorsal hueco (que en vertebrados se diferencia en encéfalo y médula espinal) y las hendiduras faríngeas branquiales (presentes en el embrión de todos los cordados; en peces persisten como branquias; en tetrápodos desaparecen o se transforman). Los vertebrados son el grupo de cordados donde la notocorda es completamente reemplazada por la columna vertebral.

CLASE PISCES: LOS PECES

Los peces son los vertebrados acuáticos más primitivos y el grupo más diverso, con más de 30 000 especies. Son ectotérmicos (su temperatura varía con la del ambiente). Respiran por branquias. Su corazón tiene 2 cámaras (1 aurícula + 1 ventrículo): circulación simple. Poseen la línea lateral, que detecta vibraciones y corrientes de agua. Casi todos tienen vejiga natatoria para regular la flotabilidad. La fecundación es generalmente externa.

SUBCLASE	ESQUELETO	BRANQUIAS	CARACTERÍSTICA ESPECIAL	EJEMPLO
Agnatha (sin mandíbula)	Cartilagenoso	Sin opérculo; externas	Boca circular con ventosas; ectoparásitos	Lamprea (Petromyzon), mixín (Myxine)
Chondrichthyes (cartilaginosos)	Solo cartílago	Sin opérculo	Sin vejiga natatoria; dientes en varias filas	Tiburones, rayas, quimeras
Osteichthyes (óseos)	Óseo calcificado	Protegidas por opérculo	Con vejiga natatoria; el grupo más diverso	Trucha, sardina, piraña, caballito de mar

CLASE AMPHIBIA: LOS ANFIBIOS

Los anfibios fueron los primeros vertebrados en aventurarse a la vida terrestre, hace unos 370 millones de años. Su nombre (del griego amphibios: "doble vida") describe su dependencia de dos medios. Son ectotérmicos. Su piel desnuda, húmeda y permeable funciona también como órgano respiratorio (respiración cutánea). La metamorfosis, regulada por hormonas tiroideas, transforma las larvas acuáticas con branquias en adultos pulmonados. Su corazón de 3 cámaras (2 aurículas + 1 ventrículo) genera circulación doble e incompleta (mezcla parcial de sangre arterial y venosa).

Gymnophiona (Ápodos): Sin patas ni cola; aspecto vermiforme; viven enterrados en suelos tropicales húmedos. Ejemplo: Cecilias.

Urodela: Con cola visible en el adulto; cuatro extremidades cortas. Ejemplos: Salamandra salamandra y el axolote (Ambystoma mexicanum), famoso por conservar características larvales de adulto.

Anura: Sin cola en el adulto; patas traseras largas y potentes para el salto; los más diversos. Ejemplos: Rana temporaria, sapo (Bufo bufo), Phyllobates terribilis (rana dardo venenosa de Colombia).



CLASE REPTILIA: LOS REPTILES

Los reptiles fueron los primeros vertebrados verdaderamente independientes del agua para reproducirse, gracias al huevo amniótico: una membrana (amnios) baña al embrión en líquido protector y la

cáscara impermeable evita su desecación. Son ectotérmicos y regulan su temperatura mediante comportamientos como el asoleamiento. Su piel seca con escamas de queratina es impermeable. La respiración es pulmonar. El corazón tiene 3 cámaras en la mayoría, excepto en los cocodrilos (4 cámaras + foramen de Panizza).

Squamata-Saurios: Lagartos con patas y cola larga; lengua bífida quimiosensora. Ejemplos: iguana, camaleón, varano de Komodo.

Squamata-Ofidios: Serpientes sin patas; mandíbula desarticulable para tragar presas enteras. Ejemplos: anaconda, boa, cobra, cascabel.

Chelonia (Quelonios): Carapacho dorsal y plastrón ventral; sin dientes; mandíbula córnea cortante. Ejemplos: tortuga verde marina, galápagos gigante.

Crocodylia: Los más grandes reptiles actuales; corazón de 4 cámaras; mayor fuerza de mordida del reino animal. Ejemplos: cocodrilo del Nilo, caimán, gavial.



			canario, golondrina
Rapaces diurnas	Accipitriformes	Garras curvas; pico ganchudo; visión binocular aguda	Águila real, halcón peregrino, cóndor de los Andes
Rapaces nocturnas	Strigiformes	Ojos frontales; vuelo silencioso; giran cabeza 270°	Búho real (Bubo bubo), lechuza (Tyto alba)
Palmípedas	Anseriformes	Patas palmeadas; pico laminar filtrador; acuáticas	Ganso, pato, cisne negro
Gallináceas	Galliformes	Cuerpo robusto; vuelo corto y explosivo; nidifican en suelo	Faisán, pavo real, codorniz, gallina doméstica
Zancudas	Ciconiiformes	Patatas y cuello largos; vadean aguas poco profundas	Garza real, cigüeña blanca, flamenco rosado

CLASE AVES

Las aves son los únicos vertebrados con plumas, estructuras de queratina que evolucionaron a partir de las escamas reptilianas. Son endotérmicas: mantienen temperatura corporal constante entre 38 y 42 °C. Su corazón de 4 cámaras genera circulación doble y completamente separada. Sus pulmones rígidos conectados a sacos aéreos (9 en total) generan flujo de aire unidireccional o parabronquial, el sistema respiratorio más eficiente entre los vertebrados. Su órgano fonador es la siringe, ubicada en la bifurcación de la tráquea.



GRUPO	ORDEN	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL	EJEMPLO
No voladoras (Ratites)	Struthioniformes	Sin quilla en esternón; vestigiales; corredoras	Avestruz (África), ñandú (S. América), kiwi (N. Zelanda)
Pájaros	Passeriformes	Las más diversas; canto aprendido complejo	Petirrojo, gorrión, mirlo,

CLASE MAMMALIA: LOS MAMÍFEROS

Los mamíferos son los vertebrados más complejos. Todas las hembras poseen glándulas mamarias que producen leche. Tienen pelo o cabello de queratina para el aislamiento térmico. Son endotérmicos. Su corazón de 4 cámaras genera circulación doble y completamente

PROTOTERIOS (MONOTREMAS)	METATERIOS (MARSUPIALES)	EUTERIOS (PLACENTARIOS)	
ORNITORRINCO  PONEN HUEVOS (OVÍPAROS) TIENEN CLOACA CARECIAN DE PEZONES (LA LECHE SE SECRETA A TRAVÉS DE GLANDULAS DERMICAS)	KOALA  DAN A LUZ A CRÍAS MUY INMADURAS LA CRÍA COMPLETA EL DESARROLLO EN LA BOLSA (MARSUPIO) LA BOLSA SE ABRE HACIA ATRÁS	ELEFANTE AFRICANO  GESTACIÓN PROLONGADA PLACENTA BIEN DESARROLLADA COMPORTAMIENTO SOCIAL COMPLEJO	
EQUIDNA DE HOCICO CORTO  PIEL ESPINOSA HOCICO CORTO Y CHATO PLIEGUE CUTÁNEO TIPO BOLSA (PARA EL HUEVO/CRÍA)	CANGURO ROJO  POTENTES PATAS TRASERAS PARA saltar SINDACTILIA (DEDOS 2 Y 3 FUSIONADOS) DIVERSO RANGO DE NICHOS ECOLÓGICOS	BALLENA AZUL  TOTALMENTE ACUÁTICO DAN A LUZ EN EL AGUA LARGA GESTACIÓN	
EQUIDNA DE HOCICO LARGO ORIENTAL  HOCICO LARGO Y CURVADO HACIA ABAJO COME INVERTEBRADOS ESTADO DE CONSERVACIÓN CRÍTICO	ZARIGÜEYA DE COLA DE CEPILLO COMÚN  COLA PRENSIL ARBOREO DIETA DIVERSA	HUMANO  CEREBRO ALTAMENTE DESARROLLADO LENGUAJE Y CULTURA COMPLEJOS DISTRIBUCIÓN GLOBAL	MURCIÉLAGO MARRÓN  VUELO PROPULSADO ECOLOCALIZACIÓN GRUPO DIVERSO

separada. Los dientes diferenciados (heterodontia: incisivos, caninos, premolares y molares) reflejan su dieta. El cerebro, con gran corteza cerebral con circunvoluciones, es el más desarrollado del reino animal.

Importancia

Peces: Fuente de proteína animal para miles de millones de personas. Equilibran la biomasa de los ecosistemas acuáticos. Algunas especies larvívoras controlan poblaciones de mosquitos portadores de enfermedades.

Anfibios: Control biológico de insectos plagas. Son bioindicadores muy sensibles de la contaminación ambiental. Fuente de compuestos medicinales como la epibatidina analgésica y las magaininas antibióticas.

Reptiles: Control de roedores e insectos plaga. El veneno de serpientes tiene aplicaciones médicas (anticoagulantes, analgésicos). Importante recurso para el ecoturismo en zonas de alta biodiversidad.

Aves: Polinización (colibríes), dispersión de semillas, control de insectos plaga. Producción de huevos y carne. Sus cantos y plumaje tienen enorme valor cultural y estético.

Mamíferos: Ganadería (leche, carne, cuero, lana). Mascotas y compañía. Investigación médica. Polinización por murciélagos (agave, cacao). Dispersión de semillas por frugívoros.

SUBCLASE	REPRODUCCIÓN	RASGOS ESPECIALES	EJEMPLOS
Prototheria (Monotremas)	Ovíparos: ponen huevos	Sin pezones (leche exuda por poros); tienen cloaca	Ornitorrinco (Ornithorhynchus), equidna (Tachyglossus)
Metatheria (Marsupiales)	Vivíparos: crías prematuras	Placenta rudimentaria; crías completan desarrollo en el marsupio	Canguro (Macropus rufus), koala, zarigüeya, wombat
Eutheria (Placentados)	Vivíparos: gestación larga	Placenta verdadera; crías más desarrolladas al nacer	Humano, ballena azul, murciélago, elefante, delfín, perro

PRÁCTICA

I. PREGUNTAS DE SELECCIÓN – Marca la alternativa correcta

1. ¿Qué distingue a los vertebrados del resto de los cordados?

- a) Tienen notocorda permanente durante toda su vida adulta.
- b) Poseen columna vertebral formada por vértebras que reemplaza a la notocorda embrionaria.
- c) Sus hendiduras faríngeas persisten en todos los estadios de vida.
- d) Tienen tubo nervioso ventral con ganglios en el abdomen.

2. ¿Qué caracteriza al esqueleto de los peces tiburones y rayas (Chondrichthyes)?

- a) Tienen esqueleto óseo calcificado y vejiga natatoria.
- b) Tienen esqueleto completamente cartilaginoso y branquias sin opérculo.
- c) Respiran mediante pulmones y pueden salir del agua.
- d) Tienen escamas grandes y sistema nervioso muy desarrollado.

3. La metamorfosis de los anfibios transforma:

- a) Larvas acuáticas con branquias en adultos con pulmones y piel permeable.
- b) Huevos amnióticos en adultos con escamas córneas impermeables.
- c) Crías prematuras del marsupio en adultos con placenta verdadera.
- d) Larvas terrestres en pupas acuáticas y luego en adultos voladores.

4. ¿Qué hace especial el corazón de los cocodrilos entre todos los reptiles?

- a) Solo tienen una cámara y la sangre se mezcla completamente.
- b) Tienen dos cámaras, como los peces primitivos.
- c) Tienen cuatro cámaras con el foramen de Panizza que comunica los arcos aórticos.
- d) Tienen tres cámaras, igual que los anfibios.

5. ¿Por qué las aves tienen el sistema respiratorio más eficiente entre los vertebrados?

- a) Porque respiran muy rápido como los mamíferos, pero con pulmones más grandes.
- b) Porque sus sacos aéreos generan flujo de aire unidireccional donde siempre hay aire fresco.
- c) Porque tienen branquias vestigiales que filtran el CO₂.
- d) Porque tienen dos corazones que trabajan alternadamente.

6. ¿Cómo se llama el órgano fonador exclusivo de las aves?

- a) Siringe, ubicada en la bifurcación de la tráquea.
- b) Laringe con cuerdas vocales, como en los mamíferos.
- c) Tímpano ventral que vibra con el aire expirado.
- d) Saco vocal que amplifica los sonidos de la faringe.

7. ¿Qué tipo de mamíferos son el ornitorrinco y el equidna?

- a) Marsupiales, con marsupio para completar el desarrollo de las crías.

- b) Placentados, con placenta verdadera y gestación larga.
- c) Monotremas, que ponen huevos y sin pezones verdaderos.
- d) Metaterios, con placenta rudimentaria y crías prematuras.

8. ¿Cómo nacen las crías de los mamíferos marsupiales (canguros y koalas)?

- a) Completamente desarrolladas, con dentición definitiva.
- b) De un huevo puesto por la madre al exterior.
- c) Muy prematuras y completan su desarrollo lactando en el marsupio.
- d) Idénticas a los adultos en miniatura desde el primer día.

9. ¿Qué significa que aves y mamíferos tengan circulación doble y completa?

- a) El corazón bombea la sangre dos veces por cada ciclo respiratorio.
- b) Tienen dos circuitos que trabajan por separado.
- c) La sangre pasa dos veces por el hígado.
- d) La sangre arterial y venosa están perfectamente separadas en el corazón de cuatro cámaras, sin mezclarse.

10. ¿Por qué los anfibios son buenos indicadores de la salud ambiental?

- a) Son impermeables y reflejan la contaminación lumínica del entorno.
- b) Producen pigmentos que cambian de color según el pH del agua.
- c) Generan hormonas que responden a los metales pesados del suelo.
- d) Su piel desnuda y permeable es muy sensible a contaminantes químicos del agua y el suelo.

II. COMPLETA LAS FRASES – Escribe el término correcto en el espacio

1. Los peces cartilaginosos como el tiburón pertenecen al grupo _____ y sus hendiduras branquiales son visibles desde el exterior sin opérculo.

2. La transformación de los renacuajos con branquias en adultos con pulmones se denomina _____.

3. El único reptil cuyo corazón de cuatro cámaras completas es el _____, aunque conserva el foramen de Panizza entre los arcos aórticos.

4. El órgano fonador de las aves se denomina _____ y se ubica en la bifurcación de la tráquea en dos bronquios.

5. Los mamíferos _____ son ovíparos y carecen de pezones; el ornitorrinco y el equidna son los dos únicos representantes vivos de este grupo.

SESIÓN 07

LOS VIRUS

PROPÓSITO: Comprender la naturaleza acelular de los virus, su estructura, clasificación y ciclos de replicación, y analizar su impacto en la salud humana y en la historia de las epidemias y pandemias mundiales.

ENTRE LO VIVO Y LO NO VIVO

Los virus son agentes infecciosos microscópicos que representan uno de los enigmas más fascinantes de la biología moderna: se ubican en una zona intermedia entre la química de las moléculas y la biología de los organismos. A diferencia de todos los seres vivos estudiados en las sesiones anteriores, los virus no poseen metabolismo propio, no crecen de forma autónoma y no mantienen la homeostasis. Sin embargo, cuando logran invadir una célula viva, se convierten en maquinarias de producción extraordinariamente eficientes: utilizan los ribosomas, las enzimas y la energía de la célula hospedadora para fabricar cientos o miles de copias de sí mismos.

Desde el punto de vista taxonómico, los virus no se clasifican dentro de los cinco reinos de la vida porque no cumplen con los criterios mínimos de un organismo: no están formados por células, no tienen metabolismo independiente, no crecen y no responden activamente al entorno. Su impacto en la historia de la humanidad ha sido enorme: la viruela mató a más de 300 millones de personas solo en el siglo XX; la influenza española de 1918 eliminó entre 50 y 100 millones en menos de dos años;

el VIH ha causado más de 40 millones de muertes desde 1981; y el COVID-19 detuvo la actividad mundial en 2020.

CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES

Acelulares: No están formados por células. Esta es su diferencia más radical con cualquier forma de vida conocida, desde las bacterias hasta los elefantes.

Parásitos intracelulares obligados: Solo pueden replicarse dentro de células vivas. Pueden infectar cualquier tipo de célula: animal, vegetal, bacteriana o fúngica.

Muy pequeños: Su tamaño varía entre 20 y 300 nanómetros, mucho más pequeños que las bacterias. Son invisibles para el microscopio óptico convencional y solo pueden observarse con microscopio electrónico.

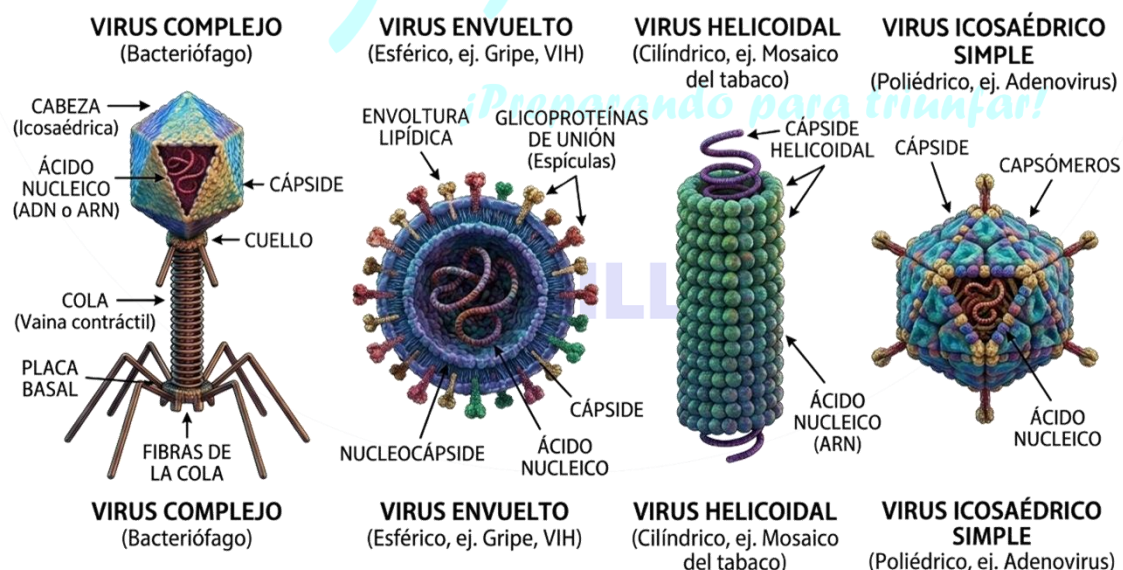
ADN o ARN, nunca ambos: El material genético puede ser ADN o ARN (de cadena simple o doble), pero jamás los dos simultáneamente. Los virus de ARN mutan más rápidamente al carecer de mecanismos de corrección de errores.

Sin metabolismo propio: No pueden producir energía, sintetizar proteínas ni realizar ninguna función vital de forma autónoma. Son completamente dependientes de la célula que infectan.

Pueden cristalizarse: En estado inactivo, los virus pueden comportarse como estructuras químicas inertes, lo que cuestionó durante décadas si debían considerarse seres vivos.

ESTRUCTURA VIRAL

Los virus poseen una organización estructural precisa y eficaz para cumplir su única función: infectar células y replicarse.



Material genético (ADN o ARN): Núcleo informacional del virus. Define cómo y cuándo se replicará y qué proteínas virales fabricará la célula infectada. Puede ser de cadena sencilla o doble, circular o lineal.

Cápside: Cubierta proteica que rodea y protege el material genético, formada por capsómeros que se ensamblan en formas geométricas: icosaédrica (20 caras triangulares, como el adenovirus) o helicoidal (capsómeros en espiral, como el virus del tabaco). La combinación de cápside más material genético se llama nucleocápside.

Envoltura lipídica (solo en algunos): Bicapa lipídica derivada de la membrana plasmática de la célula infectada. Contiene proteínas virales insertadas clave para reconocer los receptores de la próxima célula a infectar. Los virus envueltos son más frágiles: el jabón y el alcohol desintegran la envoltura.

Espículas o glicoproteínas: Proyecciones en la superficie viral que actúan como llaves moleculares para reconocer receptores específicos. Las proteínas Spike del SARS-CoV-2 y las hemaglutininas del virus de la influenza son ejemplos clásicos.

CLASIFICACIÓN DE LOS VIRUS

Virus con envoltura lipídica: Poseen una membrana lipídica derivada de la célula infectada. Son relativamente frágiles y se inactivan fácilmente con detergentes y alcohol. Ejemplos: Coronavirus (SARS-CoV-2), virus de la gripe (Influenzavirus), VIH, virus del herpes y virus del ébola.

Virus sin envoltura (virus desnudos): Solo poseen la cápside proteica rodeando el genoma. Son notablemente más resistentes al calor, la desecación y los desinfectantes comunes. Ejemplos: Rotavirus (principal

causa de diarrea grave en niños), adenovirus, virus de la polio y VPH (virus del papiloma humano).

Bacteriófagos (fagos): Virus que infectan exclusivamente bacterias. Tienen una estructura compleja y característica: cabeza icosaédrica con el ADN, cuello, vaina contráctil y fibras caudales que se adhieren a la bacteria. Son herramientas fundamentales en biotecnología y están siendo investigados como alternativa a los antibióticos (terapia fágica).

CICLO DE REPLICACIÓN VIRAL

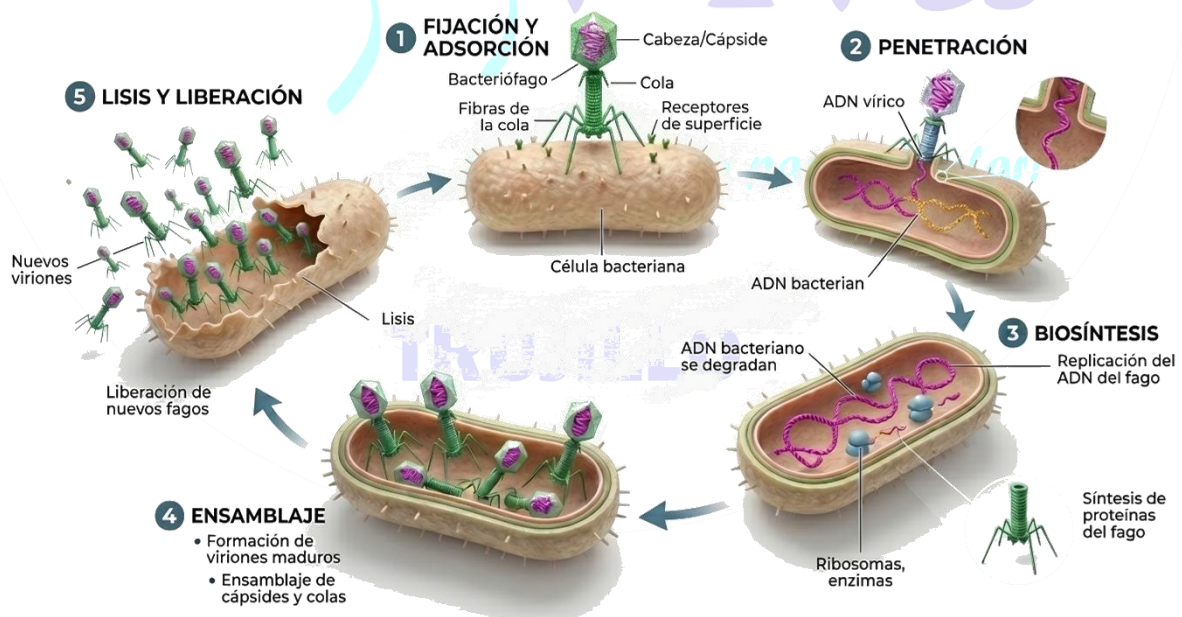
Los virus utilizan un proceso denominado ciclo de replicación para multiplicarse, aprovechando completamente la maquinaria metabólica de la célula hospedadora. El ciclo general comprende cinco etapas:

1. Adhesión: El virus se une específicamente a receptores moleculares en la superficie de la célula diana mediante sus espículas. Esta unión es altamente específica, como una llave en su cerradura, y determina qué células puede infectar cada virus.

2. Penetración: El virus o su material genético entra en la célula. Los virus envueltos se fusionan con la membrana celular; los fagos inyectan su ADN directamente; los virus desnudos son endocitados.

3. Replicación y síntesis: El genoma viral toma el control de los ribosomas y las enzimas de la célula para fabricar masivamente copias del genoma viral y de las proteínas de la cápside.

4. Ensamblaje: Las copias del genoma y los capsómeros recién sintetizados se ensamblan espontáneamente formando nuevas partículas virales completas, denominadas viriones.



5. Liberación: En el ciclo lítico, la célula es lisada (destruida) y miles de nuevos virus son liberados para infectar células vecinas. En el ciclo lisogénico, el genoma viral se integra al ADN celular como profago, replicándose silenciosamente hasta que un estímulo activa el ciclo lítico.

ENFERMEDADES VIRALES Y VACUNAS

Los virus son responsables de algunas de las enfermedades infecciosas de mayor impacto en la historia. Su capacidad de mutar rápidamente, especialmente los virus de ARN, representa un desafío permanente para la medicina y la salud pública.

Prevenibles con vacunas: Sarampión, varicela, poliomielitis, COVID-19, influenza, hepatitis B, rabia y fiebre amarilla. La vacunación masiva logró erradicar completamente la viruela en 1980, el mayor triunfo de la medicina preventiva.

Sin vacuna actualmente: VIH/SIDA, hepatitis C y dengue (vacuna de uso limitado). En estas enfermedades los tratamientos antivirales son la estrategia principal.

Las vacunas de ARNm: Las vacunas desarrolladas contra el COVID-19 por Pfizer-BioNTech y Moderna introdujeron instrucciones en ARN mensajero para que las propias células del organismo produzcan temporalmente la proteína Spike del virus, estimulando una respuesta inmune sin usar virus vivos ni atenuados.

Importancia

Salud pública y mortalidad global: Las enfermedades virales constituyen algunas de las principales causas de mortalidad en el mundo. La influenza estacional mata entre 290 000 y 650 000 personas al año; el VIH, 680 000 en 2020; el COVID-19 causó más de 7 millones de muertes confirmadas.

Biotecnología y terapia génica: Los vectores virales (adenovirus, lentivirus) se usan en terapia génica para introducir genes terapéuticos en células de pacientes con enfermedades genéticas. Las vacunas de ARNm abren una nueva era de desarrollo vacunal.

Investigación biológica y evolución: El estudio de los virus ha revelado mecanismos evolutivos fundamentales como la transferencia horizontal de genes. Los bacteriófagos han sido herramientas esenciales en la biología molecular moderna.

Terapia fágica: Los bacteriófagos se investigan como alternativa urgente a los antibióticos ante la creciente crisis de resistencia bacteriana. Algunos hospitales europeos ya los usan experimentalmente contra infecciones incurables.

PRÁCTICA

I. PREGUNTAS DE SELECCIÓN – Marca la alternativa correcta

1. ¿Por qué se dice que los virus están "entre lo vivo y lo no vivo"?

- a) Están formados por células muy simples sin núcleo.
- b) Se reproducen por fisión binaria igual que las bacterias.
- c) Carecen de metabolismo propio y solo se replican dentro de células vivas.
- d) Tienen células con núcleo y orgánulos membranosos simples.

2. ¿De qué está formada la cápside de un virus?

- a) De subunidades proteicas llamadas capsómeros ensamblados en formas geométricas.
- b) De ribosomas que sintetizan las proteínas virales dentro de la célula.
- c) De espículas que reconocen los receptores de la célula diana.
- d) De una bicapa lipídica derivada de la célula infectada.

3. ¿Por qué los virus con envoltura (como el VIH y el coronavirus) se destruyen fácilmente con jabón?

- a) Porque su ADN se fragmenta fácilmente al exponerse al aire.
- b) Porque producen demasiadas copias y se agotan rápidamente.
- c) Porque su cápside se desnaturaliza con el calor del agua caliente.
- d) Porque el jabón desintegra la envoltura lipídica que necesitan para infectar células.

4. En el ciclo lítico, ¿qué le ocurre a la célula hospedadora?

- a) Se transforma en célula tumoral que sigue proliferando sin control.
- b) Es destruida (lisada) cuando los nuevos virus maduros rompen su membrana para salir.
- c) Es protegida por el virus que impide que otros virus la infecten.
- d) Se fusiona con células vecinas formando un sincitio gigante.

5. ¿Qué nombre recibe el genoma viral cuando se integra al ADN de la bacteria hospedadora en el ciclo lisogénico?

- a) Viroide, una forma simplificada y patógena del genoma viral.
- b) Cápside vacía que no contiene material genético funcional.
- c) Profago en bacterias (o provirus en eucariotas), que se replica de forma latente.
- d) Prion, una proteína infecciosa de conformación aberrante.

6. ¿Cuál es la diferencia principal entre los virus con envoltura y los virus desnudos respecto a su resistencia?

- a) Los virus con envoltura son más resistentes al calor y los desinfectantes.
- b) Los virus desnudos son más resistentes porque solo poseen la cápside proteica.
- c) Los virus con envoltura son los únicos que pueden infectar células vegetales.
- d) Los virus desnudos se destruyen fácilmente con agua y jabón.

7. ¿Qué son los bacteriófagos?

- a) Bacterias que infectan células humanas.
- b) Virus que infectan exclusivamente a bacterias.
- c) Células inmunes que destruyen los virus del cuerpo.
- d) Hongos microscópicos que parasitan bacterias del suelo.

8. El VIH usa la enzima transcriptasa inversa para:

- a) Degradar las proteínas de su cápside y liberar el ARN viral.
- b) Bloquear la síntesis de proteínas del hospedero.
- c) Convertir su ARN en ADN que luego se integra al genoma de la célula T.
- d) Replicar directamente su ARN sin necesitar el núcleo celular.

9. ¿En qué consiste la primera fase del ciclo de replicación viral?

- a) En la penetración del virus o su material genético en la célula.
- b) En la liberación de los nuevos viriones al exterior.
- c) En la adhesión, cuando proteínas virales se unen a receptores específicos de la célula diana.
- d) En el ensamblaje del genoma y las proteínas virales en nuevas partículas.

10. ¿Cuál es el mecanismo de acción de las vacunas contra los virus?

- a) Matan directamente a los virus que circulan en la sangre.
- b) Bloquean los receptores celulares para que el virus no pueda unirse.
- c) Generan anticuerpos que destruyen las células infectadas.
- d) Estimulan al sistema inmune para generar memoria inmunológica con anticuerpos específicos.

11. ¿Cuál de las siguientes enfermedades es causada por un virus?

- a) Tuberculosis, causada por *Mycobacterium tuberculosis*.
- b) Malaria, causada por el protisto *Plasmodium falciparum*.
- c) COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2.
- d) Cólera, causado por la bacteria *Vibrio cholerae*.

12. ¿Por qué los virus de ARN (como la influenza) mutan más rápido que los de ADN?

- a) Porque su material genético es más largo y complejo que el de los virus de ADN.

- b) Porque solo pueden replicarse dentro de bacterias, que tienen mayor tasa de mutación.
- c) Porque la ARN polimerasa no tiene mecanismos de corrección de errores como la ADN polimerasa.
- d) Porque su envoltura lipídica facilita los cambios genéticos durante la replicación.

13. ¿Qué diferencia hay entre el ciclo lítico y el ciclo lisogénico de los virus?

- a) En el lítico el virus solo infecta plantas; en el lisogénico, solo bacterias.
- b) En el ciclo lisogénico el virus destruye inmediatamente la célula; en el lítico no.
- c) En el lítico la célula es destruida al liberarse los virus; en el lisogénico el genoma viral permanece latente integrado al ADN celular.
- d) Ambos ciclos destruyen la célula, la diferencia es solo la velocidad.

II. COMPLETA LAS FRASES – Escribe el término correcto en el espacio

1. La cubierta proteica que rodea y protege el material genético del virus se denomina _____, compuesta por subunidades llamadas capsómeros.
2. En el ciclo _____, el genoma viral se integra al ADN del hospedador, replicándose silenciosamente hasta que un estímulo activa el ciclo lítico.
3. Los virus que infectan exclusivamente bacterias se denominan _____ o fagos, y tienen una forma compleja con cabeza y cola.
4. El VIH usa la enzima _____ para convertir su ARN viral en ADN, que luego se integra en el genoma del linfocito T del hospedador.
5. La primera fase del ciclo de replicación viral, en la que el virus se une a receptores específicos de la célula diana, se denomina _____.

¡Preparando para triunfar!

TRUJILLO

QUÍMICA

SEGUNDO DE SECUNDARIA

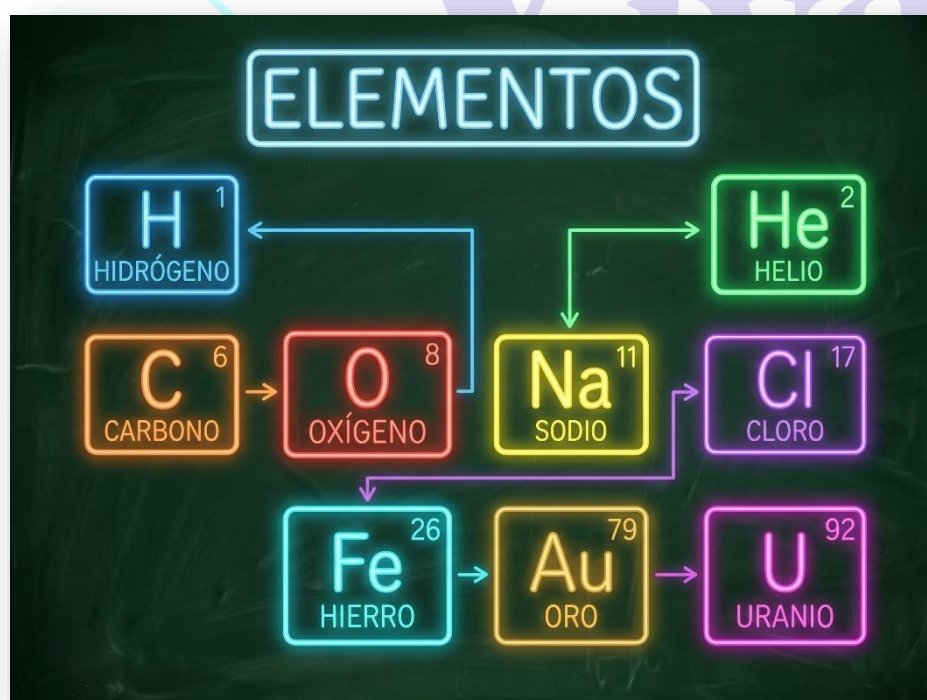
SESIONES DE APRENDIZAJE – II BIMESTRE

Docente:

Josué Arteaga Núñez

Contenido

ANTECEDENTES Y ESTRUCTURA DE LA TABLA PERIÓDICA.....	1
CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS	4
UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL GRUPO A EN LA TPA.....	7
FORMACIÓN DEL ENLACE QUÍMICO.....	9
FUNDAMENTO DEL ENLACE IÓNICO.....	11
FUNDAMENTO DEL ENLACE COVALENTE.....	13
NOMENCLATURA INORGÁNICA Y ESTADO DE OXIDACIÓN	16



SESIÓN 1

ANTECEDENTES Y ESTRUCTURA DE LA TABLA PERIÓDICA

PROPÓSITO: Conocer la evolución histórica de los sistemas de clasificación de los elementos químicos y comprender la estructura básica de la Tabla Periódica Actual (TPA).

Ley de Mendeleiev: Las propiedades de los elementos son función periódica de su peso atómico. Ordenó los 63 elementos conocidos en filas y columnas; los elementos de una misma columna presentan características similares.

MARCO TEÓRICO

1. ¿Por qué se clasifica a los elementos?

A medida que los científicos descubrían nuevos elementos químicos, notaban que muchos de ellos compartían propiedades físicas y químicas similares. Para facilitar su estudio, surgió la necesidad de ordenarlos y clasificarlos. Esta clasificación fue evolucionando con el tiempo gracias a las investigaciones de varios científicos.

Mérito especial: Mendeleiev dejó espacios vacíos para elementos aún no descubiertos y predijo sus propiedades con notable exactitud. Por esta razón es considerado el Padre de la Tabla Periódica.

► Tabla Periódica Actual – Ley de Moseley (1913-1915)

Ley de Moseley: Las propiedades de los elementos son función periódica de su número atómico (Z), no de su peso atómico. Esta ley fue descubierta con experimentos de rayos X.

2. Antecedentes Históricos

► Tríadas de Döbereiner (1817)

Tríadas: Döbereiner agrupó los elementos de tres en tres según su peso atómico (PA). El elemento del medio tiene un PA igual a la semisuma de los extremos.

Ejemplo: Li (7) – Na (23) – K (39). El PA del Na = $(7+39)/2 = 23$. Cada tríada reúne elementos con propiedades químicas semejantes.

Basándose en esta ley, J. Werner diseñó la Tabla Periódica Actual, también llamada tabla de forma larga. Esta tabla se organiza según el número atómico creciente y la configuración electrónica de los elementos.

3. Estructura de la Tabla Periódica Actual (TPA)

La TPA contiene 118 elementos ordenados de acuerdo con su número atómico (Z) creciente. Tiene dos formas de organización: horizontal (períodos) y vertical (grupos o familias).

► Octavas de Newlands (1864)

Octavas: Newlands ordenó los elementos por peso atómico ascendente en grupos de siete, de modo que el octavo elemento tuviera propiedades similares al primero, como en una escala musical.

Limitación: este patrón no se cumplía en todos los elementos, especialmente con los más pesados, lo que hizo que su propuesta fuera criticada.

► Períodos (Filas Horizontales)

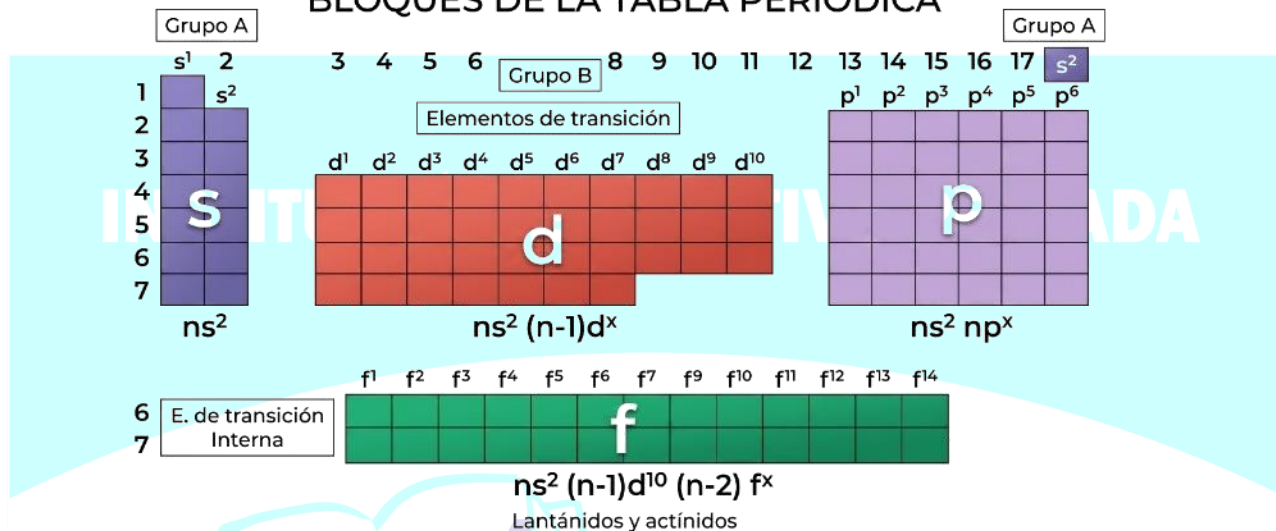
Período: Es el ordenamiento horizontal de los elementos. Indica el número de niveles de energía que ocupa el elemento. La TPA tiene 7 períodos.

N° de período = N° de niveles de energía en la configuración electrónica

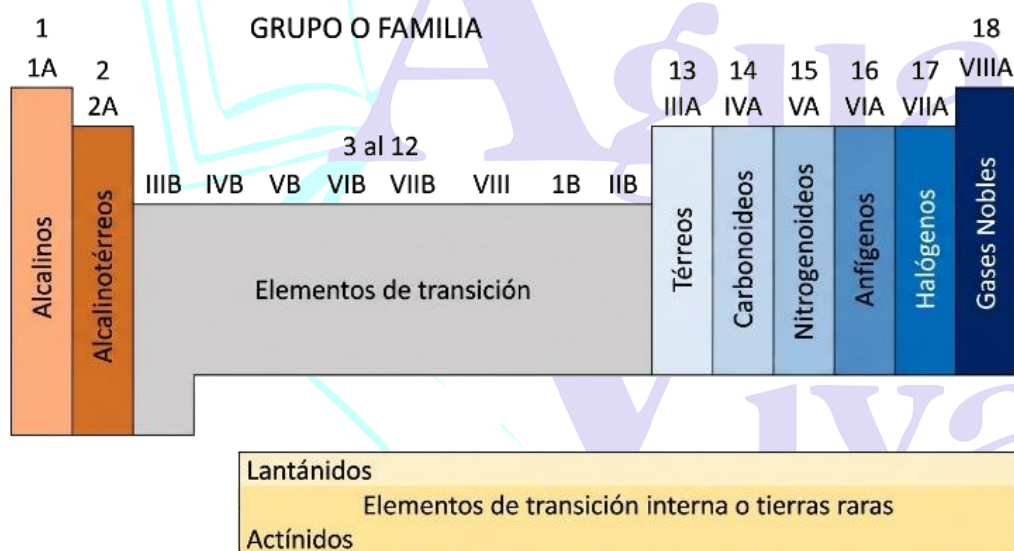
Los elementos de un mismo período tienen el mismo número de capas electrónicas, pero propiedades químicas distintas entre sí.

► Tabla Periódica de Mendeleiev (1869)

BLOQUES DE LA TABLA PERIODICA



► **Grupos o Familias (Columnas Verticales)**



Grupo o Familia: Es el ordenamiento vertical de los elementos. Los elementos de una misma columna tienen configuraciones electrónicas similares en su nivel externo, por lo que presentan propiedades químicas parecidas. La TPA tiene 18 columnas: 8 grupos A y 8 grupos B.

Sistema	Científico	Año	Criterio de Clasificación
Tríadas	Döbereiner	1817	Peso atómico (grupos de 3)
Octavas	Newlands	1864	Peso atómico (grupos de 7)
Tabla Periódica	Mendeleiev	1869	Peso atómico ascendente
Tabla Periódica Actual	Moseley / Werner	1913-1915	Número atómico (Z)

RECUERDA

- ✓ Mendeleiev ordenó por peso atómico → Moseley corrigió con número atómico (Z)
- ✓ Período = fila horizontal = número de niveles energéticos del elemento
- ✓ Grupo/Familia = columna vertical = propiedades químicas similares
- ✓ La TPA tiene 7 períodos y 18 grupos (8A + 8B + 2 grupos especiales)

PRÁCTICA

I. Preguntas de selección: Marca la alternativa correcta.

1. ¿Quién es considerado el Padre de la Tabla Periódica?
a) Newlands b) Mendeleiev
c) Döbereiner d) Werner
2. ¿En qué se basó Döbereiner para clasificar los elementos?
a) Número atómico b) Número de electrones
c) Peso atómico d) Configuración electrónica
3. ¿Qué afirma la Ley Periódica de Moseley?
a) Propiedades en función del peso atómico
b) Propiedades en función del número de masa
c) Propiedades en función del número atómico (Z)
d) Propiedades en función de los neutrones
4. ¿Cuántas columnas tiene la Tabla Periódica Actual?
a) 7 b) 8 c) 12 d) 18
5. ¿Cómo se llama el ordenamiento horizontal de la TPA?
a) Familia b) Grupo c) Período d) Columna
6. ¿Cuántos períodos tiene la Tabla Periódica Actual?
a) 5 b) 7 c) 8 d) 9
7. ¿Qué característica comparten los elementos de un mismo grupo?
a) Mismo número atómico b) Propiedades químicas similares

- c) Igual masa atómica d) Mismo número de neutrones

8. Las octavas de Newlands agrupan los elementos de:

- a) 2 en 2 b) 5 en 5 c) 3 en 3 d) 7 en 7

9. ¿Qué indica el número de período de un elemento?

- a) Su número de neutrones b) Su número de protones
c) Sus niveles de energía ocupados d) Su número de electrones de valencia

10. ¿Qué científico diseñó la tabla periódica actual basándose en la Ley de Moseley?

- a) Dalton b) Rutherford
c) Werner d) Bohr

11. Si un elemento tiene $Z=19$ y su C.E. finaliza en $4s^1$, ¿a qué período pertenece?

- a) 4 b) 3 c) 2 d) 5

12. En la tríada de Döbereiner Li-Na-K, el PA del Na se obtiene como:

- a) $PA(Li)+PA(K)$ b) $PA(Li) \times PA(K)$
c) $PA(Li)/2$ d) $(PA(Li)+PA(K))/2$

13. ¿Cómo se llama también a la TPA debido a su diseño?

- a) Tabla corta b) Tabla de isótopos
c) Tabla de forma larga d) Tabla de Mendeleiev

II. Responde brevemente:

1. ¿Qué diferencia hay entre la clasificación de Mendeleiev y la de Moseley?

2. Si los elementos X, Y, Z forman una tríada de Döbereiner con PA 20 y 56, ¿cuál es el PA del elemento central?

¡Preparando para triunfar!

TRUJILLO

SESIÓN 2

CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

PROPÓSITO: Clasificar los elementos químicos en metales, no metales y metaloides, identificando sus propiedades físicas y químicas características y su ubicación en la Tabla Periódica.

izquierda y central de la tabla (bloques s, d y parte del bloque p).

MARCO TEÓRICO

1. ¿Por qué se clasifican los elementos?

Los elementos químicos se clasifican según sus propiedades físicas y químicas en tres grandes grupos: metales, no metales y metaloides (o semimetales). Esta clasificación permite predecir su comportamiento en reacciones, su utilidad industrial y su importancia biológica.

2. Los Metales

Metales: Constituyen aproximadamente el 80% de los elementos de la TPA. Se ubican en la parte

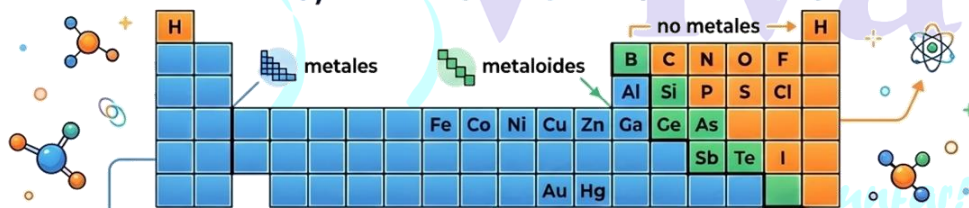
► Propiedades Físicas

- Poseen brillo metálico porque reflejan la luz.
- Son buenos conductores de electricidad. El mejor conductor es la plata (Ag), seguida del cobre (Cu) y el oro (Au).
- Son maleables (se pueden laminar) y dúctiles (se pueden transformar en hilos).
- Son sólidos a temperatura ambiente, excepto el mercurio (Hg), que es líquido.

► Propiedades Químicas

- En su nivel externo tienen de 1 a 3 electrones generalmente.
- Forman cationes con facilidad (pierden electrones).
- Se oxidan con facilidad porque ceden electrones de valencia.
- En la naturaleza se encuentran formando sales y óxidos básicos.
- Los metales nobles (Cu, Ag, Au, Pt, Hg) son resistentes a la oxidación.

CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS: METALES, METALOIDES Y NO METALES



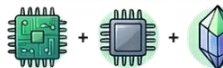
METALES



- Alto Brillo (Lustre)
- Maleable y Dúctil
- Buenos Conductores (Calor y Electricidad)
- Sólidos a temp. ambiente (excepto Mercurio)
- Forman Iones Positivos (Cationes)
- Forman Óxidos Básicos

Ejemplos:
Hierro (Fe), Cobre (Cu),
Aluminio (Al),
Sodio (Na)

METALOIDES



- Propiedades Intermedias entre Metales y No Metales
- Semiconductores (Importantes para la electrónica)
- Sólidos frágiles
- Pueden ser Brillantes u Opacos
- Conductividad variable

Ejemplos:
Silicio (Si),
Germanio (Ge),
Boro (B),
Arsénico (As)

NO METALES



- Estados diversos (Sólido, Líquido, Gaseoso)
- Malos Conductores (Aislantes)
- Frágiles como Sólidos (Ni Maleables ni Dúctiles)
- Opacos (Sin Lustre)
- Ganan o Comparten Electrones (Aniones/Enlaces Covalentes)
- Forman Óxidos Ácidos

Ejemplos:
Carbono (C), Nitrógeno (N),
Hidrógeno (H), Cloro (Cl)

Metales nobles: Son el cobre (Cu), plata (Ag), oro (Au), platino (Pt) y mercurio (Hg). Se llaman así porque difícilmente se oxidan y son muy estables químicamente.

3. Los No Metales

No metales: Se encuentran en la parte derecha de la TPA (bloque p, grupos VA a VIIIA). Son menos del 20% de los elementos, pero son fundamentales para la vida.

Categoría	Conductividad	Estado a 25°C	Electrones externos	Ejemplo
Metal	Buena	Sólido (exc. Hg)	1 a 3	Fe, Cu, Na
No metal	Mala (exc. grafito)	Sólido o gas (exc. Br)	4 a 8	C, O, Cl
Metaloides	Intermedia	Sólido	Variable	Si, Ge, As

► Propiedades Físicas

- Son opacos (no reflejan la luz como los metales).
- Son malos conductores de electricidad, excepto el grafito (forma del carbono).
- Son quebradizos: no son maleables ni dúctiles.
- Son buenos aislantes térmicos.
- A condiciones ambientales pueden ser sólidos o gaseosos, excepto el bromo (Br), que es líquido.

► Propiedades Químicas

- En su nivel externo tienen de 4 a 8 electrones generalmente.
- Forman aniones con facilidad (ganan electrones).
- Se reducen con facilidad porque atraen electrones.
- Forman óxidos ácidos (anhídridos).
- En estado gaseoso pueden ser diatómicos (H₂, N₂, O₂, Cl₂) o monoatómicos (gases nobles).

RECUERDA

- ✓ Metales → lado izquierdo y centro de la TPA → cedon electrones → cationes
- ✓ No metales → lado derecho de la TPA → ganan electrones → aniones
- ✓ Metaloides → frontera entre metales y no metales → semiconductores
- ✓ El único metal líquido a 25°C es el mercurio (Hg)
- ✓ El único no metal líquido a 25°C es el bromo (Br)

PRÁCTICA

I Preguntas de selección: Marca la alternativa correcta.

1. ¿Qué porcentaje aproximado de los elementos de la TPA son metales?

- a) 50% b) 60% c) 80% d) 90%

2. ¿Cuál es el metal que mejor conduce la electricidad?

- a) Plata (Ag) b) Cobre (Cu)
c) Oro (Au) d) Aluminio (Al)

3. ¿Qué propiedad permite a los metales convertirse en láminas delgadas?

- a) Ductilidad b) Dureza
c) Maleabilidad d) Brillo

4. ¿Cuál es el único metal líquido a temperatura ambiente?

- a) Bromo (Br) b) Galio (Ga)
c) Cesio (Cs) d) Mercurio (Hg)

5. Los no metales, al ganar electrones, forman:

- a) Cationes b) Aniones
c) Nucleones d) Iones neutros

4. Los Metaloides o Semimetales

Metaloides: Son 8 elementos ubicados entre los metales y los no metales en la TPA. Tienen propiedades intermedias de ambos grupos. A temperatura ambiente son sólidos y su conductividad eléctrica aumenta con el calor.

Los 8 metaloides son: Boro (B), Silicio (Si), Germanio (Ge), Arsénico (As), Antimonio (Sb), Teluro (Te), Polonio (Po) y Astatido (At).

Aplicación tecnológica: los metaloides son semiconductores y se usan en la fabricación de transistores, microchips, circuitos electrónicos, paneles solares y dispositivos digitales.

6. ¿Cuál de los siguientes es un no metal?

- a) Hierro (Fe) b) Cobre (Cu)
c) Oxígeno (O) d) Zinc (Zn)

- a) Hierro (Fe) b) Aluminio (Al)
c) Sodio (Na) d) Platino (Pt)

7. ¿Por qué los metaloides son útiles en electrónica?

- a) Son maleables b) Son semiconductores
c) Son buenos conductores d) Forman cationes

8. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre los no metales?

- a) Son maleables b) Forman cationes
c) Son buenos conductores d) Son quebradizos

9. ¿Cuántos metaloides existen en la TPA?

- a) 5 b) 6 c) 8 d) 10

10. El grafito es una forma del carbono y es una excepción porque:

- a) Es maleable b) Conduce la electricidad
c) Es líquido d) Es un metal

11. ¿Cuál de los siguientes elementos es un metaloide?

- a) Silicio (Si) b) Hierro (Fe)
c) Cloro (Cl) d) Potasio (K)

12. ¿En qué parte de la TPA se ubican los metales?

- a) Parte derecha b) Sólo en los gases nobles
c) Parte izquierda y centro d) Sólo en el grupo VIIA

13. Los metales nobles son resistentes a la oxidación. ¿Cuál de estos es un metal noble?

II Completa la tabla:

Elemento	Símbolo	Metal / No metal / Metaloide	Una propiedad destacada
Silicio			
Bromo			
Hierro			
Nitrógeno			

TAREA PARA CASA

De los elementos: Na, Fe, F, Mg, Cr, P, Ne, Si, Br, Au. Clasifícalos en metales, no metales y metaloides. Luego escribe el símbolo químico y una propiedad importante de cada uno. ¿Cuáles de estos elementos se encuentran en el cuerpo humano y para qué sirven?

¡Preparando para triunfar!

TRUJILLO

SESIÓN 3

UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL GRUPO A EN LA TPA

PROPÓSITO: Determinar el período y el grupo al que pertenece un elemento del Grupo A en la TPA, a partir de su configuración electrónica o de su número atómico.

Si la C.E. finaliza en subnivel s o p, el elemento pertenece al Grupo A (elementos representativos). La regla práctica es:

Si termina en $s^1 \rightarrow$ Grupo IA Si termina en $s^2 \rightarrow$ Grupo IIA Si termina en $p^x \rightarrow$ N° de grupo A = e^- en s + e^- en p (mayor nivel) = $\alpha + 2$

MARCO TEÓRICO

1. ¿Cómo ubicar un elemento en la TPA?

Para ubicar un elemento en la tabla periódica sin necesidad de verla, seguimos dos pasos: primero determinamos su configuración electrónica (C.E.) y luego aplicamos las reglas de período y grupo.

1. En un átomo neutro, el número atómico Z es igual al número de electrones.
2. Realizamos la configuración electrónica completa del elemento.
3. Identificamos el mayor nivel de energía (período) y el subnivel final (grupo).

2. Determinación del Período

Período: El número de período es igual al mayor nivel de energía en la configuración electrónica. Es el número del nivel más externo (de valencia).

N° de período = mayor nivel (n) en la C.E.

3. Clasificación por Subniveles – Bloques de la TPA

Bloques de la TPA: Según el subnivel en que finaliza la C.E., los elementos pertenecen a diferentes bloques: bloque s (Grupos IA y IIA), bloque p (Grupos IIIA a VIIIA), bloque d (Grupos B), bloque f (lantánidos y actínidos).

4. Determinación del Grupo A

C.E. finaliza en	Grupo	Familia	Ejemplo
$\dots s^1$	IA	Metales alcalinos	K: [Ar] 4s ¹
$\dots s^2$	IIA	Metales alcalinotérreos	Ca: [Ar] 4s ²
$\dots s^2 p^1$	IIIA	Boroides / Térreos	Al: [Ne] 3s ² 3p ¹
$\dots s^2 p^2$	IVA	Carbonoides	C: [He] 2s ² 2p ²
$\dots s^2 p^3$	VA	Nitrogenoides	N: [He] 2s ² 2p ³
$\dots s^2 p^4$	VIA	Anfígenos / Calcógenos	O: [He] 2s ² 2p ⁴
$\dots s^2 p^5$	VIIA	Halógenos	Cl: [Ne] 3s ² 3p ⁵
$\dots s^2 p^6$	VIIIA	Gases nobles	Ar: [Ne] 3s ² 3p ⁶

5. Ejemplos Resueltos

► Ejemplo 1: K (Z=19)

C.E.: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

- Termina en $4s^1 \rightarrow$ Grupo IA \rightarrow Familia: metales alcalinos
- Mayor nivel = 4 \rightarrow Período 4

► Ejemplo 2: P (Z=15)

C.E.: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

- Termina en $3p^3 \rightarrow \alpha=3 \rightarrow$ Grupo = $3+2 =$ VA \rightarrow Familia: nitrogenoides

• Mayor nivel = 3 → Período 3

► **Ejemplo 3: Elemento con A=79, n°=45**

Paso 1: $Z = A - n° = 79 - 45 = 34$

Paso 2: C.E. de Z=34: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$

Resultado: termina en $4p^4$ → Grupo VIA → Familia: anfígenos. Período 4.

RECUERDA

- ✓ Período = mayor nivel (n) de la C.E.
- ✓ Grupo IA: termina en s^1 | Grupo IIA: termina en s^2
- ✓ Grupo p^4 : número de grupo = $\alpha + 2$ (sumar electrones en s y en p del mayor nivel)
- ✓ Bloques:
 - s → IA, IIA
 - p → IIIA-VIIIA
 - d → Grupos B
 - f → lantánidos/actínidos

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6

8. Un elemento tiene A=60 y 28 neutrones. ¿A qué familia pertenece?

a) Alcalinos b) Halógenos
c) Carbonoides d) Anfígenos

9. ¿En qué bloque de la TPA se ubica un elemento cuya C.E. termina en $3p^5$?

a) Bloque p b) Bloque s
c) Bloque d d) Bloque f

10. ¿Cuál es el Z del elemento ubicado en el 4° período, grupo VIIA?

a) 33 b) 34 c) 35 d) 36

11. La C.E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ corresponde al grupo:

a) IA b) VIIA
c) VIIIA d) IIA

12. ¿A qué familia pertenece el elemento cuya C.E. termina en $5s^2$?

a) Halógenos b) Gases nobles
c) Boroides d) Metales alcalinotérreos

13. ¿Cuál es el período de un elemento cuya C.E. finaliza en $3p^1$?

a) 3 b) 4 c) 2 d) 5

PRÁCTICA

I. Preguntas de selección: Marca la alternativa correcta.

1. ¿A qué familia pertenece el elemento con Z=17?

a) Anfígenos b) Boroides
c) Halógenos d) Gases nobles

2. ¿A qué período pertenece el elemento con Z=20?

a) 4 b) 3 c) 5 d) 2

3. Si la C.E. termina en $3s^1$, ¿a qué grupo pertenece?

a) IIIA b) IA c) IIA d) VIIA

4. ¿Qué grupo corresponde a la C.E. que termina en $2p^4$?

a) IIA b) IIIA c) VA d) VIA

5. ¿A qué familia pertenece el elemento con Z=19?

a) Metales alcalinos b) Halógenos
c) Gases nobles d) Boroides

6. ¿A qué grupo pertenece un elemento cuya C.E. termina en $4s^2$?

a) IIA b) IA c) IVA d) VIIA

7. ¿A qué período pertenece el elemento con Z=35?

II. Determina período, grupo y familia:

Z	Configuración Electrónica	Período	Grupo	Familia
9				
11				
16				
36				

TAREA PARA CASA

Determina el período, grupo y familia de los elementos con Z = 13, Z = 34 y Z = 36. Para el elemento con Z = 34: escribe la C.E. completa, indica el bloque al que pertenece y explica por qué se ubica en ese grupo. Luego investiga para qué se usa ese elemento en la vida real.

SESIÓN 4

FORMACIÓN DEL ENLACE QUÍMICO

PROPÓSITO: Comprender qué es un enlace químico, identificar los factores que intervienen en su formación (electrones de valencia y diagrama de Lewis) y aplicar la regla del octeto.

MARCO TEÓRICO

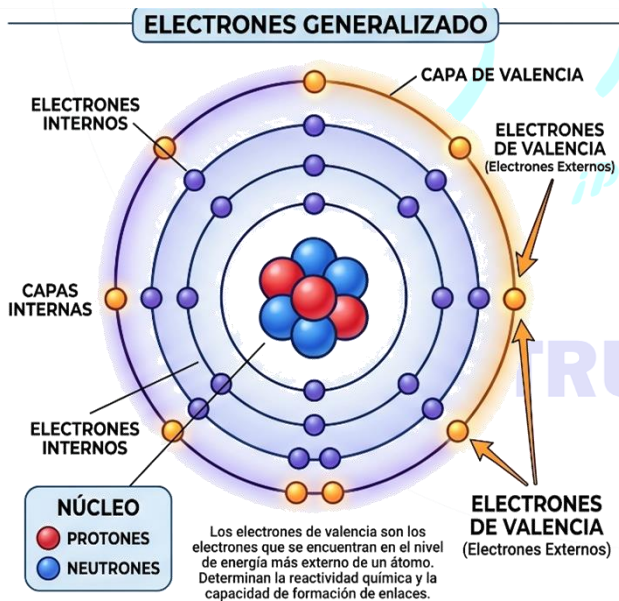
1. ¿Qué es el Enlace Químico?

Enlace químico: Es la fuerza electromagnética (principalmente eléctrica) que mantiene unidos a los átomos para formar moléculas o compuestos iónicos. Los enlaces se forman porque los átomos buscan adquirir menor energía y mayor estabilidad.

Los tipos de enlace entre átomos son: enlace iónico (o electrovalente), enlace covalente y enlace metálico. En este tema nos enfocaremos en los factores comunes que participan en todos ellos.

2. Electrones de Valencia

Electrones de valencia: Son los electrones del mayor nivel de energía de la C.E. (nivel externo). Son los únicos que intervienen en la formación del enlace químico. Para los elementos del Grupo A, el número de grupo indica cuántos electrones de valencia tiene el elemento.



► Ejemplos:

- Potasio K (Z=19): C.E. = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \rightarrow 1 e^-$ de valencia (Grupo IA)
- Bromo Br (Z=35): C.E. = $4s^2 3d^{10} 4p^5 \rightarrow 2+5 = 7 e^-$ de valencia (Grupo VIIA)
- Calcio Ca (Z=20): C.E. = $4s^2 \rightarrow 2 e^-$ de valencia (Grupo IIA)

3. Diagrama o Notación de Lewis

Notación de Lewis: Es la representación mediante puntos o aspás de los electrones de valencia de un átomo. Los puntos o aspás se colocan alrededor del símbolo del elemento.

Grupo	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
e^- de val.	1	2	3	4	5	6	7	8
Ejemplo								

4. La Regla del Octeto

Regla del octeto: Los átomos, al unirse mediante enlaces químicos, tienden a adquirir 8 electrones en su nivel externo (configuración de gas noble), logrando así mayor estabilidad. El hidrógeno es excepción: alcanza 2 electrones.

► Ejemplo – Cloruro de Sodio (NaCl):

El sodio ($_{11}\text{Na}$) tiene $1 e^-$ de valencia. El cloro ($_{17}\text{Cl}$) tiene $7 e^-$ de valencia. El Na transfiere su electrón al Cl: Na queda con $8 e^-$ en su nivel externo (configuración del Ne) y el Cl completa sus $8 e^-$ (configuración del Ar). Ambos cumplen la regla del octeto.

► Ejemplo – Agua (H_2O):

El oxígeno ($_{8}\text{O}$) tiene $6 e^-$ de valencia. Cada hidrógeno aporta $1 e^-$. Los dos H comparten sus electrones con el O: el O completa $8 e^-$ y cada H alcanza $2 e^-$ (configuración del He). Todos cumplen su configuración de gas noble.

Alcalinos		Alcalinotérreos				Grupo del Boro	Grupo del Carbono	Grupo del Nitrógeno	Calcógenos	Halógenos	Gases Nobles
1	2			13	14	15	16	17	18		
H	II			III	IV	V	VI	VII	0		
Li	Be			B	C	N	O	F	Ne		
Na	Mg			Al	Si	P	S	Cl	Ar		
K	Ca			Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr			In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba			Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		

Metal
 Metalloid
 Nonmetal

RECUERDA

- ✓ Electrones de valencia = electrones del mayor nivel de la CE.
- ✓ Para Grupo A: N° de grupo = N° de electrones de valencia
- ✓ Notación de Lewis: representa los e⁻ de valencia con puntos alrededor del símbolo
- ✓ Regla del octeto: los átomos buscan tener 8 e⁻ en el nivel externo (H busca 2)

PRÁCTICA

I. Preguntas de selección: Marca la alternativa correcta.

1. ¿Qué son los electrones de valencia?
 - a) Los electrones del núcleo
 - b) Los electrones del mayor nivel de la CE.
 - c) Los electrones de los neutrones
 - d) Los electrones del nivel I
2. ¿Cuántos electrones de valencia tiene el Ca (Z=20)?
 - a) 1 b) 4 c) 2 d) 8
3. ¿Cuántos electrones de valencia tiene el Br (Z=35)?
 - a) 7 b) 5 c) 3 d) 2
4. La notación de Lewis representa:
 - a) Los neutrones del átomo
 - b) El número de masa
 - c) La configuración interna
 - d) Los electrones de valencia con puntos
5. ¿Cuántos electrones de valencia tiene un elemento del Grupo VIA?
 - a) 4 b) 6 c) 5 d) 7

6. Según la regla del octeto, ¿cuántos electrones busca tener el O en su nivel externo?

- a) 2 b) 4 c) 8 d) 6

7. ¿Cuántos electrones de valencia tiene el Mg (Z=12)?

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 1

8. Un elemento del Grupo VA tiene la siguiente notación de Lewis:

- a) E b) ·E c) E· d) ·E·

9. ¿Cuántos electrones de valencia tiene un elemento del Grupo IA?

- a) 2 b) 4 c) 3 d) 1

10. ¿Con qué configuración electrónica externa alcanza estabilidad el hidrógeno?

- a) 8 electrones como el Ne b) 4 electrones
c) 2 electrones como el He d) 6 electrones

11. Si un elemento tiene número de masa 72 y 40 neutrones, ¿cuántos e⁻ de valencia tiene?

- a) 4 b) 2 c) 6 d) 8

12. ¿Qué tipo de enlace se da entre Na (IA) y Cl (VIIA)?

- a) Covalente apolar b) Metálico c) Covalente polar
d) Iónico

13. Si un elemento tiene 3 electrones de valencia y está en el 4° período, ¿cuál es su Z?

- a) 29 b) 31 c) 30 d) 32

II. Escribe la notación de Lewis y los electrones de valencia:

1. Fósforo P (Z=15): C.E. = _____ e⁻ de valencia = ____
Notación Lewis = ____

2. Azufre S (Z=16): C.E. = _____ e⁻ de valencia = ____
Notación Lewis = ____

SESIÓN 5

FUNDAMENTO DEL ENLACE IÓNICO

PROPÓSITO: Comprender el fundamento del enlace iónico, sus características y propiedades, y aplicar estos conocimientos para determinar la unidad fórmula de compuestos iónicos.

Electronegatividad: Es la capacidad de un átomo para atraer electrones hacia sí mismo cuando forma parte de un compuesto. Cuanto mayor sea su electronegatividad, más atrae los electrones del enlace.

MARCO TEÓRICO

$\Delta EN \geq 1,7 \rightarrow$ Enlace iónico

1. ¿Qué es el Enlace Iónico?

Enlace iónico: Es la fuerza electrostática de atracción entre un catión (ion positivo) y un anión (ion negativo), que se forma por la transferencia de electrones de valencia de un átomo a otro. También se llama enlace electrovalente.

Generalmente, el enlace iónico se da entre un metal y un no metal. El metal tiende a perder electrones (se convierte en catión) y el no metal los gana (se convierte en anión). La fuerza de atracción entre los iones de cargas opuestas es el enlace iónico.

Teoría de Kossel (1916): Walter Kossel propuso que en las reacciones químicas, los átomos ganan o pierden electrones para adquirir la configuración electrónica de un gas noble (8 electrones en el nivel externo), logrando así mayor estabilidad.

3. Propiedades de los Compuestos Iónicos

- Son sólidos cristalinos a temperatura ambiente.
- Poseen alto punto de fusión (se derriten por encima de 400°C generalmente).
- Son solubles en agua y otros solventes polares.
- En estado sólido no conducen la electricidad, pero al disolverse en agua sí son buenos conductores (por la liberación de iones).
- Se clasifican como sales, hidróxidos, óxidos e hidruros metálicos.

4. Unidad Fórmula y Estructura del Compuesto Iónico

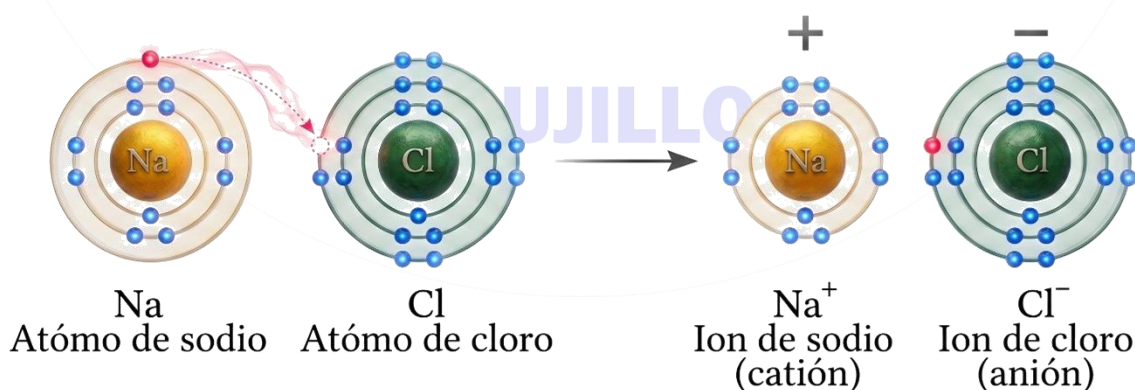
Unidad fórmula: Es la representación mínima de un compuesto iónico. Se obtiene cruzando las cargas del catión y del anión como subíndices. No son moléculas, sino redes cristalinas de iones.

2. Características del Enlace Iónico

4. Se da principalmente entre metales alcalinos (IA) y alcalinotérreos (IIA) con no metales halógenos (VIIA) y anfígenos (VIA).
5. En compuestos binarios, la diferencia de electronegatividad (ΔEN) es mayor o igual a 1,7.

► Ejemplo 1 – Cloruro de Sodio (NaCl):

- Na (Grupo IA): 1 e⁻ de valencia \rightarrow pierde 1 e⁻ \rightarrow Na⁺



- Cl (Grupo VIIA): 7 e⁻ de valencia → gana 1 e⁻ → Cl⁻¹
- Cruzando cargas: Na¹Cl¹ → simplificando → NaCl

► **Ejemplo 2 – Óxido de Calcio (CaO):**

- Ca (Grupo IIA): 2 e⁻ de valencia → pierde 2 e⁻ → Ca⁺²
- O (Grupo VIA): 6 e⁻ de valencia → gana 2 e⁻ → O⁻²
- Cruzando cargas: Ca²O² → simplificando → CaO

Elemento A	Carga (EV)	Elemento B	Carga (EV)	Unidad Fórmula
Na (IA)	Na ⁺¹ (1 e ⁻)	Cl (VIIA)	Cl ⁻¹ (7 e ⁻)	NaCl
Ca (IIA)	Ca ⁺² (2 e ⁻)	O (VIA)	O ⁻² (6 e ⁻)	CaO
Mg (IIA)	Mg ⁺² (2 e ⁻)	S (VIA)	S ⁻² (6 e ⁻)	MgS
K (IA)	K ⁺¹ (1 e ⁻)	Br (VIIA)	Br ⁻¹ (7 e ⁻)	KBr
Al (IIIA)	Al ⁺³ (3 e ⁻)	O (VIA)	O ⁻² (6 e ⁻)	Al ₂ O ₃

PRÁCTICA

I. Preguntas de selección: Marca la alternativa correcta.

1. ¿Qué tipo de enlace se forma entre un metal y un no metal?
a) Covalente polar b) Covalente apolar
c) Iónico d) Metálico
2. ¿Qué científico propuso en 1916 la teoría sobre transferencia de electrones en los enlaces?
a) Kossel b) Lewis c) Dalton d) Mendeleiev
3. ¿Cuál es el valor mínimo de ΔEN para que se forme un enlace iónico?
a) 0 b) 1,0 c) 1,7 d) 2,0
4. ¿Cómo se llama el ion de carga positiva?
a) Anión b) Neutrón c) Nucleón d) Catión
5. ¿Cuál es la unidad fórmula del compuesto formado por Na⁺¹ y Cl⁻¹?
a) Na₂Cl₂ b) NaCl₂ c) NaCl d) Na₂Cl
6. ¿Qué propiedad tienen los compuestos iónicos disueltos en agua?

- a) No conducen electricidad b) Conducen electricidad
- c) Son insolubles d) Son gaseosos

7. ¿Cuál es la unidad fórmula del compuesto formado por Ca²⁺ y O²⁻?

- a) Ca₂O₂ b) CaO c) Ca₂O d) CaO₂

8. Los compuestos iónicos en estado sólido son a temperatura ambiente:

- a) Líquidos b) Gaseosos
- c) Maleables d) Cristalinos sólidos

9. ¿Cuál es la unidad fórmula del compuesto formado por Al³⁺ y O²⁻?

- a) AlO b) AlO₃ c) Al₂O₃ d) Al₃O₂

10. ¿Qué le sucede al Na cuando forma un enlace iónico con el Cl?

- a) Gana 1 electrón b) Pierde 1 electrón
- c) Comparte 1 electrón d) No cambia

11. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta enlace iónico?

- a) NaCl b) H₂O c) CO₂ d) NH₃

12. ¿Cuál es el punto de fusión general de los compuestos iónicos?

- a) Menor de 100°C b) Entre 100-200°C
- c) Entre 200-300°C d) Mayor de 400°C

13. ¿Qué ocurre con el Cl cuando se une iónicamente al Na?

- a) Pierde 1 electrón b) No cambia
- c) Gana 1 electrón d) Comparte 2 electrones

II. Determina la unidad fórmula:

1. Elemento X (Z=12) con elemento Y (Z=17): unidad fórmula = ___ Tipo de enlace = ___

2. Elemento A (Z=20) con elemento B (Z=8): unidad fórmula = ___ ¿Cumple regla del octeto? ___

TAREA PARA CASA

Determina la unidad fórmula de los siguientes compuestos iónicos usando la notación de Lewis y el cruce de cargas: a) K y Br, b) Mg y O, c) Al y Cl, d) Na y S. Para cada uno indica: el catión, el anión, los electrones transferidos y la unidad fórmula final. Luego investiga el nombre comercial y un uso cotidiano de al menos dos de estos compuestos.

SESIÓN 6

FUNDAMENTO DEL ENLACE COVALENTE

PROPÓSITO: Comprender el fundamento del enlace covalente, distinguir entre sus tipos (apolar, polar, simple, múltiple) y determinar la estructura de Lewis de moléculas sencillas.

MARCO TEÓRICO

1. ¿Qué es el Enlace Covalente?

Enlace covalente: Es el enlace que se produce entre átomos neutros, generalmente no metálicos, que se mantienen unidos por la compartición de pares de electrones. Fue propuesto por Lewis en 1923.

A diferencia del enlace iónico (transferencia de electrones), en el covalente los electrones son compartidos. Los átomos no metálicos aportan electrones de orbitales semllenos para formar orbitales compartidos, logrando así la configuración de gas noble.

2. Tipos de Enlace Covalente

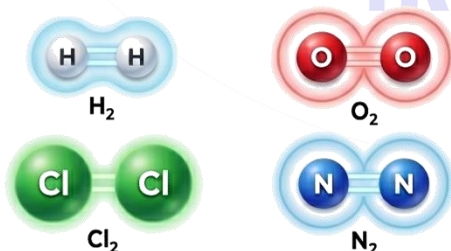
► A. Según la Polaridad

Enlace covalente apolar (puro): Se da entre átomos idénticos o con la misma electronegatividad. La compartición es equitativa. $\Delta EN = 0$. Ejemplos: H_2 , O_2 , Cl_2 , N_2 .

Enlace covalente no polar (puro)

- Ocurre entre átomos idénticos o átomos con la misma electronegatividad.
- La electronegatividad se comparte por igual.
- $\Delta EN = 0$.

$\Delta EN = 0 \rightarrow$ Enlace covalente no polar (mismo elemento)



$\Delta EN = 0 \rightarrow$ Enlace covalente apolar (mismo elemento)

Enlace covalente polar (heteropolar): Se da entre átomos diferentes, donde uno es más electronegativo que el otro. La compartición no es equitativa. ΔEN entre 0 y 1,7. Ejemplos: H_2O , HCl , CO_2 , NH_3 .

$0 < \Delta EN < 1,7 \rightarrow$ Enlace covalente polar (átomos diferentes)

► B. Según el Número de Pares Compartidos

Enlace simple (σ): Comparte 1 par de electrones entre dos átomos. Se representa con una raya: $A-B$. Ejemplo: $H-Cl$, $H-H$.

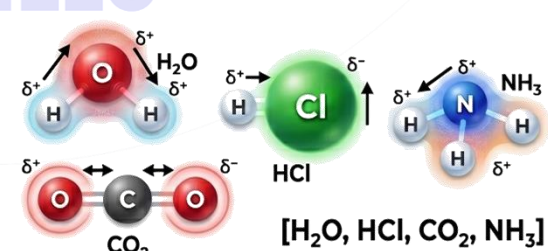
Enlace doble ($\sigma+\pi$): Comparte 2 pares de electrones: 1 enlace sigma y 1 enlace pi. Se representa con doble raya: $A=B$. Ejemplo: $O=O$, $C=O$.

Enlace triple ($\sigma+2\pi$): Comparte 3 pares de electrones: 1 sigma y 2 pi. Se representa con triple raya: $A\equiv B$. Ejemplo: $N\equiv N$.

Enlace covalente polar (heteropolar)

- Ocurre entre **átomos diferentes**, donde uno es más electronegativo que el otro.
- La electronegatividad **no** se comparte por igual.
- $0 < \Delta EN < 1,7$.

$0 < \Delta EN < 1,7 \rightarrow$ Enlace covalente polar (átomos diferentes)



3. Propiedades de los Compuestos Covalentes

- A temperatura ambiente pueden ser sólidos, líquidos o gases.
- Poseen bajo punto de fusión (en general).
- La mayoría son insolubles en agua pero solubles en solventes orgánicos.
- Son malos conductores eléctricos en cualquier estado físico.
- Se consideran covalentes: ácidos, óxidos ácidos, hidruros no metálicos y compuestos orgánicos.

RECUERDA

- ✓ Enlace covalente: compartición de electrones entre NO METALES
- ✓ $\Delta EN = 0 \rightarrow$ apolar | $0 < \Delta EN < 1,7 \rightarrow$ polar | $\Delta EN \geq 1,7 \rightarrow$ iónico
- ✓ Simple (A-B) = 1 par | Doble (A=B) = 2 pares | Triple (A \equiv B) = 3 pares
- ✓ Enlace sigma (σ): todos los simples y uno por enlace múltiple
- ✓ Enlace pi (π): existe solo en dobles y triples (además del sigma)

4. Estructura de Lewis de Moléculas

Para dibujar la estructura de Lewis de una molécula se siguen estos pasos: colocar el átomo central (el que puede formar más enlaces), rodear con los átomos externos, compartir electrones hasta cumplir el octeto (o 2 para el H).

► Ejemplo – Metano CH₄:

C tiene 4 e⁻ de valencia; cada H tiene 1 e⁻. El C comparte 1 e⁻ con cada H \rightarrow 4 enlaces simples (sigma). El C completa 8 e⁻ y cada H completa 2 e⁻.

► Ejemplo – Amoníaco NH₃:

N tiene 5 e⁻ de valencia; cada H tiene 1 e⁻. El N comparte 1 e⁻ con cada H \rightarrow 3 enlaces simples + 1 par de electrones no enlazante en el N.

► Ejemplo – Agua H₂O:

O tiene 6 e⁻ de valencia; cada H tiene 1 e⁻. El O comparte 1 e⁻ con cada H \rightarrow 2 enlaces simples + 2 pares de electrones libres en el O.

Compuesto	Tipo de enlace	ΔEN	Enlaces σ	Pares libres
H ₂	Covalente apolar	0	1	0
HCl	Covalente polar	0,9	1	3
H ₂ O	Covalente polar	1,4	2	2
CO ₂	Covalente polar	1,0	2 (dobles)	4
N ₂	Covalente apolar	0	1 (triple)	2

PRÁCTICA

I Preguntas de selección: Marca la alternativa correcta.

1. ¿Qué tipo de enlace comparte electrones entre dos átomos no metálicos?

- a) Iónico b) Covalente
c) Metálico d) Electrovalente

2. ¿Cuál es el tipo de enlace en la molécula H₂?

- a) Iónico polar b) Metálico
c) Covalente polar d) Covalente apolar

3. ¿Qué valor debe tener el ΔEN para un enlace covalente polar?

- a) Entre 0 y 1,7 b) Mayor que 1,7
c) Igual a 0 d) Mayor que 2

4. ¿Cuántos pares de electrones comparte un enlace doble?

- a) 1 b) 3 c) 4 d) 2

5. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta enlace covalente apolar?

- a) HCl b) O₂ c) H₂O d) CO₂

6. En el agua (H₂O), $\Delta EN(O)=3,5$ y $\Delta EN(H)=2,1$. ¿Qué tipo de enlace es?

- a) Iónico b) Covalente apolar
c) Covalente polar d) Metálico

7. ¿Cuántos enlaces sigma tiene la molécula de metano CH₄?

- a) 4 b) 2 c) 3 d) 1

8. ¿Qué tipo de enlace se representa con A \equiv B?

- a) Simple b) Doble c) Iónico d) Triple

9. ¿Cuántos pares de electrones libres tiene el N en el amoníaco NH₃?

a) 3 b) 2 c) 1 d) 0

10. Los compuestos covalentes son generalmente:

- a) Buenos conductores b) Solubles en agua
c) Malos conductores d) Sólidos cristalinos

11. ¿Cuántos enlaces sigma y pi hay en el etileno C_2H_4 ?

- a) $5\sigma, 1\pi$ b) $4\sigma, 2\pi$
c) $3\sigma, 3\pi$ d) $6\sigma, 0\pi$

12. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta enlace covalente polar?

- a) Cl_2 b) N_2 c) H_2 d) HCl

13. El CO_2 presenta dos enlaces dobles. ¿Cuántos sigma y pi hay en total?

- a) $1\sigma, 1\pi$ b) $4\sigma, 0\pi$ c) $2\sigma, 2\pi$ d) $3\sigma, 1\pi$

II. Determina el tipo de enlace para cada par de elementos:

I. O y O: $\Delta EN = ___$ Tipo de enlace = $___$ Razón: $___$

2 H y Br: $\Delta EN(H)=2,1 / \Delta EN(Br)=2,8 \rightarrow \Delta EN = ___$ Tipo = $___$ Sigma = $___$ Pares libres en Br = $___$



¡Preparando para triunfar!

TRUJILLO

SESIÓN 7

NOMENCLATURA INORGÁNICA Y ESTADO DE OXIDACIÓN

PROPÓSITO: Determinar el estado de oxidación (EO) de los elementos en compuestos iónicos y covalentes, aplicando las reglas prácticas para calcular correctamente el número de oxidación.

Regla fundamental: Σ EO. (compuesto neutro) = 0
 Σ EO. (ion) = carga del ion

MARCO TEÓRICO

1. ¿Qué es la Nomenclatura Inorgánica?

Nomenclatura inorgánica: Es el sistema de nombres que se da a los compuestos químicos inorgánicos. Depende de los elementos que lo forman, de la cantidad de átomos y del estado de oxidación. Las reglas son establecidas por la IUPAC.

El número de compuestos inorgánicos conocidos supera los 20 millones. Para nombrarlos de forma ordenada y universal, la IUPAC diseñó un sistema basado en el estado de oxidación de cada elemento.

2. Estado de Oxidación (EO) o Número de Oxidación

Estado de oxidación: Es la carga real o aparente que adopta un átomo cuando forma parte de un compuesto. En compuestos iónicos es la carga real de cada ion; en covalentes es la carga hipotética que tendría si los enlaces se rompieran heteroelectronegativamente.

3. Reglas Prácticas para Determinar el EO.

- Un elemento libre (sin combinarse) tiene EO. = 0. Ejemplos: H₂, O₂, Fe, Ag.
- El hidrógeno (H) tiene generalmente EO. = +1 en compuestos.
- El oxígeno (O) tiene generalmente EO. = -2 en compuestos.
- Los metales del Grupo IA (Li, Na, K) siempre tienen EO. = +1.
- Los metales del Grupo IIA (Mg, Ca) siempre tienen EO. = +2.
- En todo compuesto neutro, la suma total de todos los EO. es cero.
- En un ion, la suma total de los EO. es igual a la carga del ion.

4. Ejemplos Resueltos

► Ejemplo 1 – EO. del azufre en K₂SO₄:

K tiene EO. +1 (Grupo IA), O tiene EO. -2

Ecuación: $2(+1) + x + 4(-2) = 0 \rightarrow 2 + x - 8 = 0 \rightarrow x = +6$. El EO. del S es +6.

► Ejemplo 2 – EO. del cromo en K₂Cr₂O₇:

K tiene EO. +1, O tiene EO. -2

Ecuación: $2(+1) + 2x + 7(-2) = 0 \rightarrow 2 + 2x - 14 = 0 \rightarrow 2x = 12 \rightarrow x = +6$. El EO. del Cr es +6.

► Ejemplo 3 – EO. del manganeso en el ion MnO₄⁻²:

O tiene EO. -2. La carga del ion es -2.

Ecuación: $x + 4(-2) = -2 \rightarrow x - 8 = -2 \rightarrow x = +6$. El EO. del Mn es +6.

► Regla para hidróxidos – Fe(OH)₃:

Truco para hidróxidos: En compuestos con OH, la carga del metal es igual al número que acompaña al grupo OH como subíndice. Ejemplo: Fe(OH)₃ → el Fe tiene EO. = +3.

Compuesto	Elemento	Cálculo	EO.
FeO	Fe	$x + (-2) = 0$	+ 2
Fe ₂ O ₃	Fe	$2x + 3(-2) = 0$	+ 3
PbO ₂	Pb	$x + 2(-2) = 0$	+ 4
H ₂ SO ₄	S	$2(+1) + x + 4(-2) = 0$	+ 6
HNO ₃	N	$(+1) + x + 3(-2) = 0$	+ 5
K ₂ Cr ₂ O ₇	Cr	$2(+1) + 2x + 7(-2) = 0$	+ 6

5. Principales Estados de Oxidación

Elemento	EO. principales	Ejemplo
Li, Na, K (IA)	+1	NaCl, K ₂ O
Mg, Ca (IIA)	+2	MgO, CaCl ₂
Al (IIIA)	+3	Al ₂ O ₃
C, Si	+2, +4	CO, CO ₂
N, P	+3, +5	NO, NO ₂ , HNO ₃
S	+2, +4, +6	SO ₂ , SO ₃ , H ₂ SO ₄
Cl, Br	+1, +3, +5, +7	HClO, HClO ₃
Fe	+2, +3	FeO, Fe ₂ O ₃
Cu	+1, +2	Cu ₂ O, CuO

RECUERDA

- ✓ Elemento libre → EO. = 0 | H en compuestos → +1 | O en compuestos → -2
- ✓ Suma EO. en compuesto neutro = 0 | Suma EO. en ion = carga del ion
- ✓ Metal del Grupo IA → EO. = +1 | Grupo IIA → EO. = +2
- ✓ Para hidróxidos M(OH)_n → EO. del metal = n

8. En el compuesto H₂SO₄, el EO. del S es:

- a) +4 b) +2 c) +3 d) +6

9. ¿Cuál es el EO. del Fe en Fe(OH)₃?

- a) +1 b) +2 c) +3 d) +4

10. ¿Qué EO. tiene el Ca en CaO?

- a) +3 b) +2 c) +1 d) +4

11. ¿Cuál es el EO. del P en H₃PO₄?

- a) +5 b) +3 c) +4 d) +6

12. ¿Cuál es el EO. del C en H₂CO₃?

- a) +2 b) +6 c) +3 d) +4

13. Si la sustancia K₂MO₃ tiene K con EO. +1 y O con -2, ¿cuál es el EO. de M?

- a) +2 b) +4 c) +3 d) +6

II. Determina el EO. del elemento indicado:

1. EO. del Pb en Pb(OH)₄: ecuación: ___ EO. = ___

2. EO. del Cl en HClO₃: ecuación: ___ EO. = ___

3. EO. del Mn en MnO₂: ecuación: ___ EO. = ___

PRÁCTICA

I. Preguntas de selección: Marca la alternativa correcta.

1. ¿Cuál es el EO. del Fe en Fe₂O₃?

- a) +2 b) +4 c) +3 d) +1

2. ¿Cuál es el EO. del Pb en PbO₂?

- a) +4 b) +2 c) +3 d) +6

3. ¿Cuál es el EO. del S en SO₂?

- a) +6 b) +2 c) +4 d) +8

4. ¿Cuál es la regla para el EO. de un elemento libre?

- a) +1 b) -1 c) +2 d) 0

5. ¿Cuál es el EO. del N en HNO₃?

- a) +3 b) +1 c) +6 d) +5

6. ¿Cuál es el EO. del Cr en K₂Cr₂O₇?

- a) +6 b) +3 c) +4 d) +2

7. ¿Cuál es el EO. del Mn en el ion MnO₄⁻¹?

- a) +3 b) +7 c) +5 d) +4

¡Preparando para triunfar!

TRUJILLO