



1. Tener la especialidad Bioquímica.

2. Definir los siguientes términos:

- Síntesis: Es el proceso de formación o producción de compuestos más complejos a partir de componentes simples, ya sea mediante reacciones químicas o biológicas.
- Anabolismo: Es el conjunto de procesos metabólicos en los que se sintetizan compuestos más complejos a partir de moléculas más simples. Implica la construcción de biomoléculas, como proteínas y ácidos nucleicos, consumiendo energía.
- Catabolismo: Es el conjunto de procesos metabólicos en los que moléculas complejas se descomponen en moléculas más simples. Durante el catabolismo se libera energía que se utiliza para impulsar diversas actividades celulares.
- Reducción: Es una reacción química en la que un compuesto gana electrones o hidrógenos, disminuyendo su estado de oxidación y aumentando su carga negativa o su contenido en electrones.
- Oxidación: Es una reacción química en la que un compuesto pierde electrones o hidrógenos, aumentando su estado de oxidación y perdiendo carga negativa o electrones.
- Fotosíntesis: Es el proceso mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias utilizan la luz solar, el dióxido de carbono y el agua para producir glucosa y liberar oxígeno como subproducto, utilizando la energía solar para convertirla en energía química.
- Hormona: Son compuestos químicos producidos por glándulas endocrinas que actúan como mensajeros químicos en el cuerpo, regulando diversas funciones fisiológicas y metabólicas, como el crecimiento, el metabolismo, el desarrollo sexual y el equilibrio del cuerpo.

3. Además de la provisión de energía, ¿qué otras funciones tienen los carbohidratos?

- Reserva de energía: Los carbohidratos se almacenan en forma de glucógeno en el hígado y los músculos, funcionando como una reserva rápida de energía disponible para su uso inmediato.
- Estructurales: En organismos como las plantas, los carbohidratos, en forma de celulosa, proporcionan estructura y soporte a las células. La celulosa forma las paredes celulares, dando rigidez a los tejidos vegetales.
- Componentes en la formación de ácidos nucleicos: Los ribosa y desoxirribosa, carbohidratos de cinco carbonos, son componentes esenciales de los ácidos nucleicos (ARN y ADN, respectivamente), donde forman el “esqueleto” de estas moléculas nucleares.
- Reconocimiento celular: Algunos carbohidratos, como los glucolípidos y glucoproteínas, participan en el reconocimiento celular, ayudando en procesos de identificación y comunicación entre células, así como en la respuesta inmunológica.
- Lubricación y protección: Los glucosaminoglicanos, un tipo de carbohidrato, son componentes de los tejidos conectivos y del líquido sinovial, proporcionando lubricación y protección en articulaciones y tejidos.

4. ¿Cómo se hace la clasificación de los carbohidratos?

Según el tamaño:

- Monosacáridos: Son unidades simples de carbohidratos que no se pueden descomponer en moléculas más pequeñas por hidrólisis. Ejemplos incluyen glucosa, fructosa y galactosa.
- Disacáridos: Se forman por la unión de dos monosacáridos mediante enlaces glucosídicos. Ejemplos comunes son la sacarosa, la lactosa y la maltosa.
- Oligosacáridos: Son cadenas cortas de monosacáridos (de tres a diez unidades) unidos por enlaces glucosídicos.
- Polisacáridos: Son cadenas largas de monosacáridos unidos por enlaces glucosídicos. Incluyen el almidón y el glucógeno, utilizados como formas de almacenamiento de energía en plantas y animales, respectivamente, así como la celulosa, que proporciona estructura en las paredes celulares vegetales.

Según la estructura:

- Lineales o ramificados: Los carbohidratos pueden presentar estructuras lineales o ramificadas según cómo se unen los monosacáridos.

Según la función:

- Estructurales: Algunos carbohidratos, como la celulosa en plantas o el quitosano en algunos animales, proporcionan soporte estructural.
- Energéticos: Son aquellos que proporcionan energía rápida, como la glucosa y otros azúcares simples.
- Almacenamiento: Se refiere a los carbohidratos que se almacenan para obtener energía posteriormente, como el almidón en plantas o el glucógeno en animales.

5. ¿Cuáles son las consecuencias de la falta de glucosa en el organismo?

La falta de glucosa en el organismo puede provocar hipoglucemia, manifestada por síntomas como mareos, sudoración, confusión y, en casos extremos, convulsiones o pérdida de conciencia. Esta carencia afecta la función cerebral, dificultando la concentración y el rendimiento cognitivo, además de generar debilidad general y fatiga. A largo plazo, puede desencadenar la utilización de proteínas y grasas como fuente de energía, con efectos adversos como pérdida de masa muscular.

6. Para mantener las tasas de glucosa constantes, en el período de ayuno, el organismo es capaz de producir este carbohidrato. ¿Cómo ocurre la vía de la gluconeogénesis?

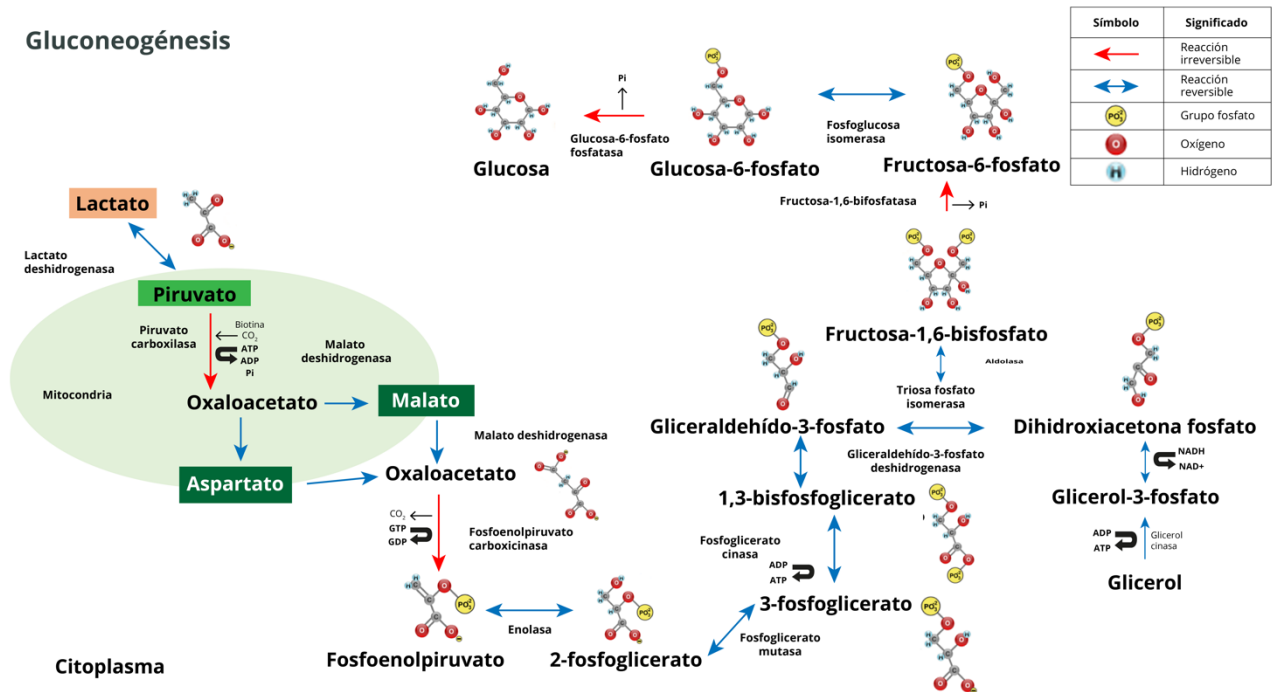
La gluconeogénesis es el proceso mediante el cual el organismo sintetiza glucosa a partir de fuentes no glucídicas, como aminoácidos, lactato y glicerol, especialmente en situaciones de ayuno prolongado o cuando los niveles de glucosa son bajos.

El proceso de gluconeogénesis ocurre principalmente en el hígado y, en menor medida, en los riñones. Se lleva a cabo a través de una serie de reacciones bioquímicas que involucran enzimas específicas en varias etapas:

- Sustratos: Los precursores no glucídicos, como los aminoácidos provenientes de la degradación de proteínas, lactato generado por tejidos en actividad y glicerol liberado por la degradación de grasas, se convierten en intermediarios metabólicos, como el piruvato, oxalacetato y dihidroxiacetona fosfato, que se utilizan para formar glucosa.
- Reacciones: Estos intermediarios se someten a una serie de reacciones enzimáticas. El piruvato y el oxalacetato son convertidos en fosfoenolpiruvato y luego en glucosa-6-fosfato, a través de una serie de pasos que implican enzimas específicas, como la fosfoenolpiruvato carboxiquinasa y la glucosa-6-fosfatasa.
- Regulación: La gluconeogénesis está regulada por la demanda de glucosa en el cuerpo, siendo estimulada en situaciones de ayuno o baja disponibilidad de glucosa,

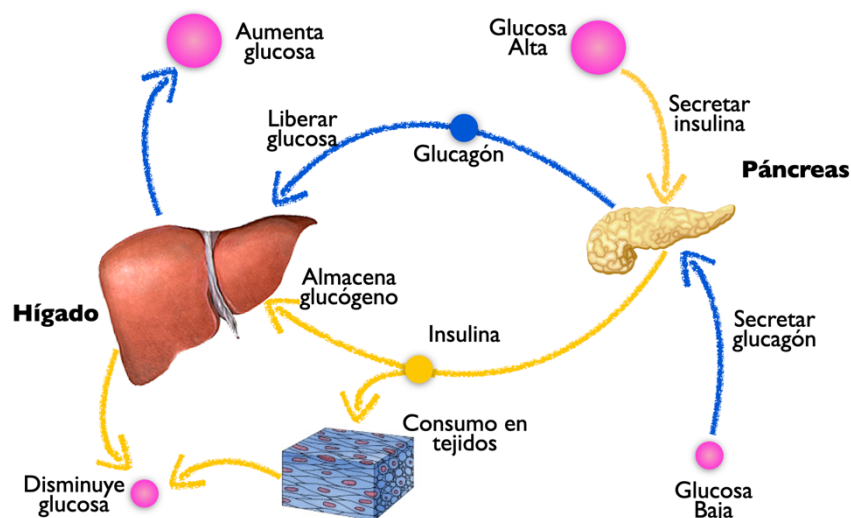
y reprimida por niveles elevados de glucosa o insulina, entre otros factores hormonales.

Gluconeogénesis



7. ¿Cuál es la importancia de las hormonas insulina y glucagón en el organismo humano?

- **Insulina:** Esta hormona es producida por las células beta del páncreas y su principal función es disminuir los niveles de glucosa en sangre. Lo logra facilitando la absorción de glucosa por parte de las células, especialmente en músculos y tejido adiposo, lo que reduce la concentración de glucosa en el torrente sanguíneo. Además, estimula la síntesis y almacenamiento de glucógeno en el hígado y los músculos, así como la síntesis de grasas y su almacenamiento en tejido adiposo.
- **Glucagón:** Producido por las células alfa del páncreas, el glucagón actúa en sentido opuesto a la insulina. Su función principal es elevar los niveles de glucosa en sangre cuando estos son bajos. El glucagón promueve la liberación de glucosa almacenada en el hígado en forma de glucógeno, convirtiéndola nuevamente en glucosa para su liberación al torrente sanguíneo. También estimula la conversión de aminoácidos y ácidos grasos en glucosa a través de la gluconeogénesis.



La importancia de estas hormonas radica en su capacidad para mantener un equilibrio constante en los niveles de glucosa en sangre, asegurando un suministro continuo de este combustible esencial para las células.

8. ¿Cómo es el metabolismo de un individuo en ayunas?

En un estado de ayuno, el metabolismo del cuerpo cambia para mantener un suministro constante de energía sin la ingesta inmediata de alimentos. Durante las primeras horas del ayuno, el cuerpo utiliza las reservas de glucosa en el hígado y los músculos para mantener los niveles de glucosa en sangre.

En las primeras 8 a 12 horas de ayuno:

- Consumo de glucosa almacenada: Se agotan las reservas de glucógeno hepático y muscular. El cuerpo moviliza estas reservas para proporcionar glucosa a las células y mantener la energía.
- Entrada en cetosis: Si el ayuno se prolonga, el cuerpo comienza a producir cuerpos cetónicos a partir de la grasa almacenada para proporcionar una fuente alternativa de energía, especialmente para el cerebro.

Después de 24 horas de ayuno:

- Gluconeogénesis: El cuerpo comienza a sintetizar glucosa a partir de sustratos no glucídicos, como aminoácidos provenientes de proteínas musculares y glicerol proveniente de la degradación de lípidos.
- Cambio en el metabolismo de lípidos: A medida que avanza el ayuno, aumenta la utilización de ácidos grasos como fuente principal de energía para los tejidos, preservando la glucosa para el cerebro.
- Protección de la masa muscular: El cuerpo intenta preservar la masa muscular utilizando preferentemente los ácidos grasos y la producción de cuerpos cetónicos como fuente de energía para evitar la degradación excesiva de proteínas musculares.

9. ¿Cómo es el metabolismo de un individuo bien alimentado?

Después de una comida, los carbohidratos se descomponen en glucosa, la cual es absorbida y utilizada como fuente de energía inmediata. El exceso de glucosa se almacena en forma de glucógeno en hígado y músculos para uso futuro. Las grasas se descomponen en ácidos grasos y glicerol, empleados como energía o almacenados en células adiposas. Las proteínas son descompuestas en aminoácidos, utilizados para la síntesis de proteínas corporales o como fuente de energía. Este equilibrio metabólico asegura un suministro constante de energía y la utilización eficiente de nutrientes en el organismo bien alimentado.

10. ¿Qué enfermedad es resultado de la falta de producción de insulina? ¿Cuáles son las principales características de esta enfermedad?

La enfermedad resultante de la falta de producción de insulina es la diabetes tipo 1. Sus principales características incluyen:

- Deficiencia de insulina: En la diabetes tipo 1, el sistema inmunológico ataca y destruye las células beta del páncreas, responsables de producir insulina. Como resultado, el cuerpo no puede producir esta hormona esencial para regular los niveles de glucosa en sangre.
- Niveles altos de glucosa: La ausencia de insulina impide que la glucosa ingrese a las células para ser utilizada como energía, lo que lleva a niveles elevados de glucosa en sangre (hiperglucemia).
- Síntomas: Incluyen aumento de la sed, micción frecuente, cansancio extremo, pérdida de peso inexplicable, visión borrosa, cicatrización lenta de heridas y mayor susceptibilidad a infecciones.

- **Tratamiento:** Los pacientes con diabetes tipo 1 necesitan inyecciones diarias de insulina para controlar los niveles de glucosa en sangre. Además, requieren monitoreo constante de los niveles de glucosa, dieta equilibrada y ejercicio regular.

La diabetes tipo 1 es una enfermedad autoinmune crónica que requiere un manejo cuidadoso para evitar complicaciones a largo plazo, como daño en órganos, problemas circulatorios, daño nervioso y enfermedades cardiovasculares.

11. El exceso de carbohidratos y aminoácidos se acumula en el organismo a través de su conversión en lípidos. ¿Cómo se sintetizan los lípidos en el organismo? ¿Dónde se almacenan?

La lipogénesis, el proceso de síntesis de lípidos, tiene lugar principalmente en el hígado y en el tejido adiposo. Cuando hay un exceso de carbohidratos y aminoácidos que el cuerpo no utiliza inmediatamente para obtener energía o para la síntesis proteica, se inicia este proceso.

Durante la lipogénesis, los carbohidratos en exceso, particularmente la glucosa, son convertidos en ácidos grasos. Los aminoácidos, por su parte, pueden transformarse en intermediarios metabólicos que alimentan esta síntesis de ácidos grasos. Estos ácidos grasos se combinan luego con glicerol para formar triglicéridos, la forma principal en la que se almacenan las grasas en el organismo.

Estos triglicéridos se almacenan mayormente en las células de grasa, conocidas como adipocitos, que se encuentran en el tejido adiposo. Estas reservas lipídicas representan una fuente de energía almacenada para ser utilizada en momentos de necesidad, como en periodos de ayuno o cuando el cuerpo requiere un aumento repentino de energía.

12. ¿Cuáles son los tipos de lípidos existentes en los seres humanos?

Lípidos simples:

- Ácidos grasos: Son los componentes fundamentales de los lípidos. Pueden ser saturados (sin dobles enlaces) o insaturados (con uno o más dobles enlaces).
- Triglicéridos: Son la principal forma de almacenamiento de energía en el cuerpo humano. Están compuestos por tres ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol.
- Ceras: Lípidos estructurales presentes en plantas y animales, que tienen funciones impermeabilizantes y protectoras.

Lípidos complejos:

- Fosfolípidos: Componentes esenciales de las membranas celulares, con una cabeza hidrofílica y colas hidrofóbicas que forman bicapas lipídicas.
- Glucolípidos: Presentes en membranas celulares, tienen unida una cadena de carbohidratos a un lípido.
- Esfingolípidos: Desempeñan roles estructurales en membranas celulares, particularmente en el sistema nervioso.

Esteroides:

- Hormonas esteroides: Incluyen cortisol, estrógeno, testosterona y progesterona, que regulan procesos metabólicos y reproductivos.
- Colesterol: Esencial en la estructura de las membranas celulares y precursor de hormonas esteroides.

Lipoproteínas:

- LDL (lipoproteína de baja densidad): Transporta colesterol desde el hígado a los tejidos. Altos niveles pueden ser un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares.
- HDL (lipoproteína de alta densidad): Transporta el colesterol desde los tejidos al hígado para su eliminación, contribuyendo a reducir el riesgo de enfermedades cardíacas.

Eicosanoides:

- Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos: Derivados de ácidos grasos, actúan como mensajeros químicos en procesos inflamatorios, regulación de la presión arterial y la coagulación sanguínea.

13. Los aminoácidos son producidos por los seres vivos. Los llamados productores son capaces de sintetizar los 20 aminoácidos esenciales, los mamíferos pueden sintetizar solo algunos.

¿Cuáles son los precursores usados para la síntesis de aminoácidos?

Los aminoácidos se derivan de precursores metabólicos como glucosa, intermediarios del ciclo del ácido cítrico y compuestos del metabolismo de lípidos.

¿Cómo los mamíferos obtienen los aminoácidos que no son capaces de sintetizar?

Los mamíferos no pueden sintetizar todos los aminoácidos esenciales, por lo que deben obtenerlos a través de la dieta. Los aminoácidos esenciales que los mamíferos no pueden producir por sí mismos incluyen valina, leucina, isoleucina, treonina, triptófano, metionina, fenilalanina y lisina. Obtienen estos aminoácidos consumiendo alimentos ricos en proteínas como carne, pescado, huevos, lácteos, legumbres y algunos cereales.

Los aminoácidos no esenciales, aquellos que los mamíferos pueden sintetizar, se producen a partir de los precursores metabólicos mencionados anteriormente y otros intermediarios del metabolismo celular. Estos aminoácidos no esenciales pueden ser generados por el organismo a partir de otros compuestos sin necesidad de obtenerlos directamente de la dieta.

14. Hacer una tabla con las familias biosintéticas de los aminoácidos, de acuerdo con los precursores metabólicos.

Familias Biosintéticas de los aminoácidos	Precursores metabólicos
Derivados de la glucosa	Alanina Serina Glicina Treonina Cisteína
Intermediarios del ciclo del ácido cítrico	Ácido aspártico Ácido glutámico Prolina Arginina
Ribosa-5-Fosfató y Xilulosa-5-fosfató	Histidina
Otros	Fenilalanina y tirosina: Derivados de la fenilalanina. Triptófano: Sintetizado a partir de la ruta del ácido shikímico. Lisina y metionina: Se generan a partir de la ruta del ácido aspártico y el ácido 3-fosfoglicérico.

15. El grupo amino es muy importante para la síntesis de aminoácidos. ¿Cómo se obtiene este agrupamiento amino?

El grupo amino crucial para la síntesis de aminoácidos se obtiene a través del ciclo del nitrógeno, un proceso biológico que transforma el nitrógeno atmosférico en formas que los organismos pueden utilizar.

Explicar el Ciclo del nitrógeno.

El ciclo del nitrógeno es un proceso vital que transforma el nitrógeno atmosférico en formas utilizables por los organismos. Comienza con la fijación del nitrógeno gaseoso por

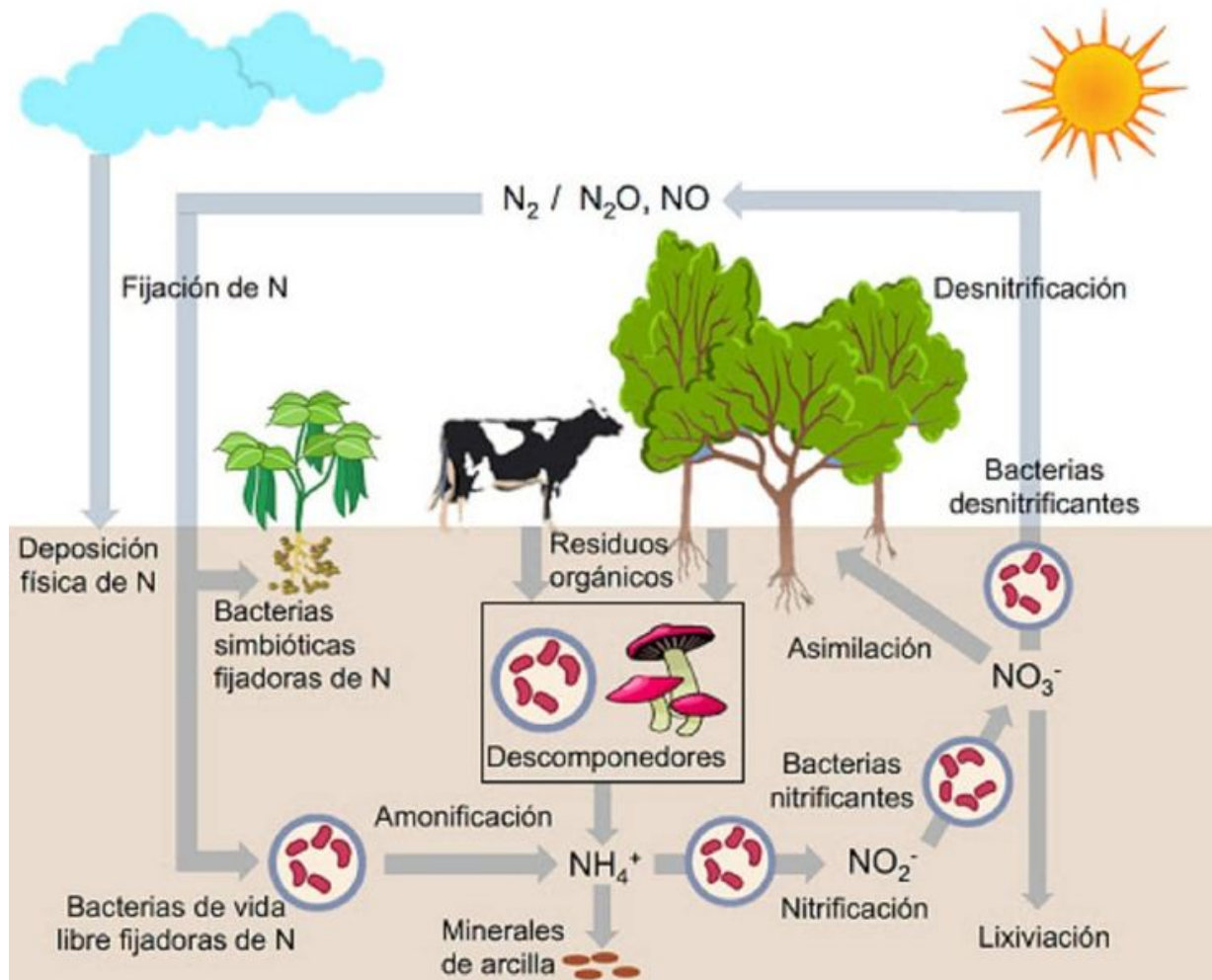
bacterias fijadoras o por procesos industriales, convirtiéndolo en amonio (NH_4^+).

Posteriormente, bacterias nitrificantes oxidan el amonio a nitritos (NO_2^-) y luego a nitratos (NO_3^-), formas más disponibles para las plantas.

Las plantas absorben estos nitratos del suelo y los incorporan en sus estructuras proteicas y aminoácidos, integrando el nitrógeno en el grupo amino. Los animales obtienen estos aminoácidos consumiendo plantas o a otros animales.

Luego, a través de la descomposición bacteriana, los descomponedores degradan la materia orgánica liberando amonio nuevamente al suelo, cerrando el ciclo al convertir los residuos nitrogenados en amonio, listo para ser reutilizado por las plantas.

Este proceso garantiza que el nitrógeno atmosférico se convierta en formas aprovechables para la síntesis de biomoléculas esenciales, como los aminoácidos, manteniendo la vida en la Tierra y asegurando la disponibilidad de nitrógeno para los ecosistemas.



16. La fijación de nitrógeno es muy importante, lo realizan ciertas bacterias. Algunas viven en simbiosis con las leguminosas. Explicar cómo ocurre la simbiosis entre bacterias y leguminosas. Asociar las leguminosas y la fijación del nitrógeno con la rotación de cultivos.

La simbiosis entre bacterias del género *Rhizobium* y leguminosas como guisantes, alfalfa o soja se establece en nódulos de las raíces, donde las bacterias fijan el nitrógeno atmosférico en amonio, un nutriente esencial para las plantas. Esta relación beneficia a ambas partes: las bacterias obtienen un hábitat protegido y nutrientes, mientras que las leguminosas reciben nitrógeno fijado, mejorando su crecimiento. La rotación de cultivos con leguminosas enriquece el suelo con nitrógeno, reduciendo la necesidad de fertilizantes artificiales y manteniendo la salud del suelo en la agricultura.

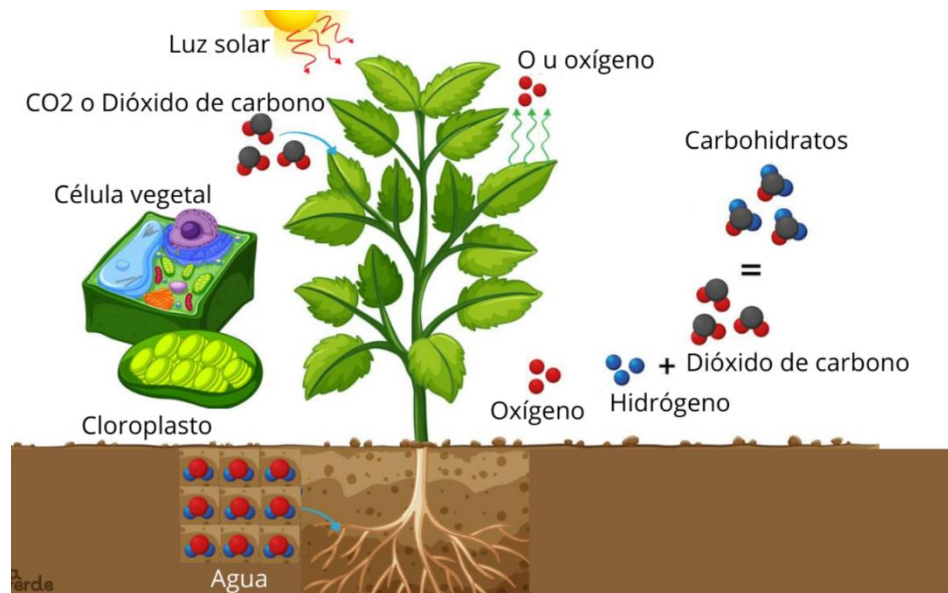
17. ¿Cómo sucede la fotosíntesis y cuál es su importancia para la vida en la Tierra?

La fotosíntesis es un proceso mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias utilizan la luz solar, el dióxido de carbono (CO_2) y el agua (H_2O) para producir glucosa y oxígeno. Se divide en dos etapas: la fase luminosa y la fase oscura.

En la fase luminosa, la luz solar es absorbida por pigmentos fotosintéticos (como la clorofila) en los cloroplastos. Esta luz excita los electrones, generando energía que se utiliza para producir adenosín trifosfato (ATP) y nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADPH).

La fase oscura, también conocida como ciclo de Calvin, utiliza la energía producida en la fase luminosa para convertir el CO_2 y el H_2O en glucosa. Este proceso se lleva a cabo enzimáticamente y utiliza ATP y NADPH como fuentes de energía para la síntesis de glucosa.

La importancia de la fotosíntesis para la vida en la Tierra es fundamental. No solo proporciona oxígeno al ambiente, sino que también es la base de la cadena alimentaria, ya que las plantas y organismos fotosintéticos son la principal fuente de alimento para la mayoría de los seres vivos. Además, la fotosíntesis equilibra los niveles de dióxido de carbono y oxígeno en la atmósfera, manteniendo condiciones adecuadas para la vida en el planeta. Esencialmente, la fotosíntesis es el proceso que sustenta la vida tal como la conocemos en la Tierra.



18. ¿Qué factores afectan a la fotosíntesis?

- **Intensidad y calidad de la luz:** La fotosíntesis es más efectiva con luz visible y en ciertas longitudes de onda. Una luz intensa puede acelerarla, pero niveles extremadamente altos pueden dañar los tejidos de las plantas.
- **Temperatura:** Un rango óptimo de temperatura favorece la fotosíntesis. El calor extremo puede desnaturalizar las enzimas implicadas, mientras que el frío excesivo ralentiza las reacciones.
- **Concentración de dióxido de carbono:** Un aumento en la concentración de CO_2 tiende a aumentar la tasa de fotosíntesis, siempre y cuando la luz y la temperatura sean adecuadas.
- **Disponibilidad de agua:** Las plantas necesitan agua para llevar a cabo la fotosíntesis. La falta de agua puede detener el proceso o reducir significativamente su ritmo.
- **Disponibilidad de nutrientes:** Elementos como nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio son esenciales para las plantas y pueden limitar la fotosíntesis si están en déficit.
- **Nivel de oxígeno:** A altas concentraciones, el oxígeno puede inhibir la fotosíntesis, un fenómeno conocido como la fotoinhibición.

19. ¿Cuáles son los organismos capaces de realizar fotosíntesis?

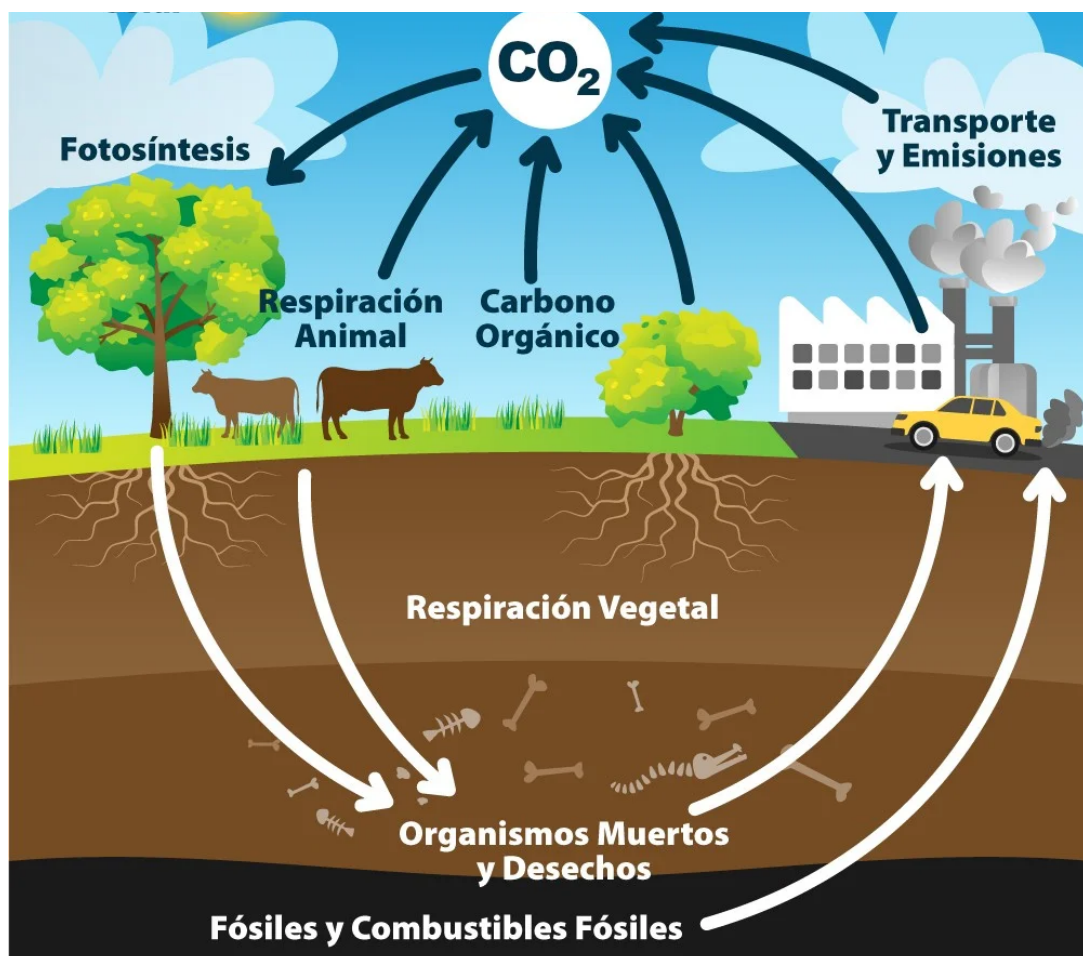
Los organismos capaces de realizar fotosíntesis son principalmente las plantas, tanto terrestres como acuáticas, así como algunas algas y bacterias fotosintéticas. Además, las cianobacterias, un grupo de bacterias fotosintéticas, también llevan a cabo este proceso. Estos organismos contienen pigmentos fotosintéticos, como la clorofila, que les permiten absorber la luz solar y convertirla en energía química para producir su propio alimento.

20. El carbono es un átomo muy importante para todas las formas de vida. Explicar el Ciclo del carbono.

El ciclo del carbono involucra múltiples procesos interrelacionados. Comienza con la fijación del carbono atmosférico por las plantas durante la fotosíntesis, donde el CO_2 se convierte en materia orgánica. Esta materia es consumida por organismos, que al realizar la respiración o descomponerla, liberan CO_2 de regreso a la atmósfera. Parte de esta materia orgánica puede convertirse en combustibles fósiles a lo largo de millones de años, liberando grandes cantidades de CO_2 cuando se queman.

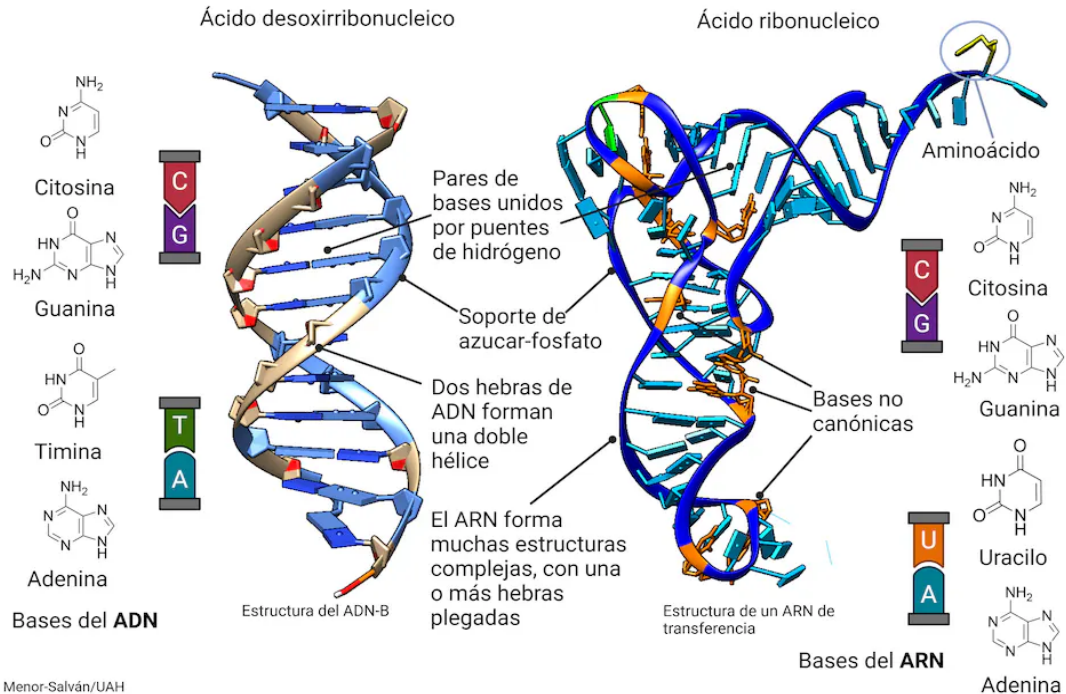
Una parte significativa del CO_2 atmosférico es absorbida por los océanos, donde se disuelve y es utilizado por organismos marinos. Los carbonatos formados pueden precipitar, transformándose en rocas sedimentarias a lo largo del tiempo geológico. Además, existen procesos naturales de intercambio entre la atmósfera y la biosfera, como la respiración de los suelos, incendios forestales, actividad volcánica, entre otros, que también participan en el ciclo del carbono.

Este ciclo regula el contenido de CO_2 en la atmósfera, influyendo en el clima global y manteniendo un equilibrio entre los diferentes reservorios de carbono. Es fundamental para la vida, ya que el carbono es un componente esencial de todas las moléculas orgánicas y regula el funcionamiento de los ecosistemas terrestres y acuáticos.



21. ¿Cuál es la relación entre ADN, ARN y proteínas?

El ADN almacena la información genética, mientras que el ARN actúa como mensajero entre el ADN y las proteínas. El ARN mensajero (ARNm) copia las instrucciones del ADN y las lleva a los ribosomas, donde se utilizan para ensamblar cadenas de aminoácidos y formar proteínas. Este flujo de información desde el ADN al ARN y luego a las proteínas es esencial para la síntesis y funcionamiento celulares, determinando la estructura y función de las proteínas que desempeñan roles vitales en la célula y el organismo.



Dr. C. Menor-Salván/UAH

22. ¿Cuáles son las aplicaciones del estudio del ADN?

- **Medicina y genética:** Permite diagnósticos genéticos, identificación de enfermedades hereditarias, predicción de predisposiciones genéticas, medicina personalizada y terapias génicas.
- **Biotecnología y agricultura:** Facilita la modificación genética de cultivos para hacerlos más resistentes a enfermedades o condiciones ambientales adversas, además de producir alimentos más nutritivos y seguros.
- **Criminalística y forense:** Se utiliza para la identificación de individuos, análisis de escenas del crimen, resolución de casos de paternidad y determinación de vínculos familiares.
- **Paleontología:** Ayuda a reconstruir la historia de las especies, comparar y estudiar relaciones genéticas entre diferentes organismos, incluyendo especies extintas.
- **Conservación y biodiversidad:** Permite evaluar la diversidad genética en especies en peligro de extinción, así como el monitoreo y preservación de la biodiversidad.
- **Investigación científica:** Se utiliza para comprender procesos biológicos fundamentales, como la regulación genética, la expresión génica, la evolución y la respuesta a enfermedades.
- **Desarrollo de medicamentos:** Se emplea en la investigación y desarrollo de fármacos al comprender mejor las bases genéticas de enfermedades. Esto permite identificar dianas terapéuticas, diseñar tratamientos más específicos y personalizados, así como evaluar la eficacia y seguridad de medicamentos en ensayos clínicos. El estudio del ADN también ayuda a predecir la respuesta individual a ciertos fármacos, optimizando así los tratamientos médicos.