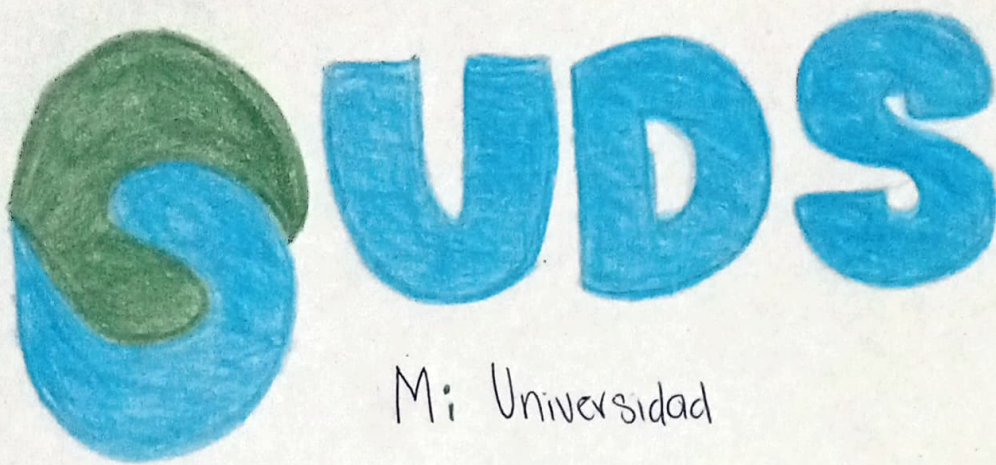




Mi Universidad

INVESTIGACIÓN

Alumna: Aranza Montserrat Pizarro Gómez

Licenciatura en Nutrición

3er Cuatrimestre

BIOQUÍMICA Y LA TEORÍA CELULAR

1er Parcial

BIOQUÍMICA

Asesor: Eduardo Enrique Arreola Jiménez

Tapachula, Chiapas a 22 de mayo de 2025



ÍNDICE

Introducción	3
Resumen	4
1- ¿QUÉ ES LA BIOQUÍMICA?	5
2- SURGIMIENTO DE LA BIOQUÍMICA	5
3- TEORÍA CELULAR	7
3.1- Metabolismo: Base de la vida celular	7
3.2- Genética	9
3.3- Enzimas	20
3.3.1- ¿Cómo funcionan las enzimas?	11
3.3.2- Cinética enzimática	12
4- INTERACCIÓN CELULAR	13
4.1- Comunicación celular	13
4.2- Tipos de células	14
5- BIODELEMENTOS	14
6- BIOMOLÉCULAS	16
7- Conclusión	18
8- Referencias	19

INTRODUCCIÓN

La célula es la unidad básica de la vida, y en su interior ocurren procesos químicos fundamentales que permiten el desarrollo y funcionamiento de todos los seres vivos.

La teoría celular, uno de los pilares de la biología, establece que todos los seres vivos estamos formados de células y que dentro de ellas se llevan a cabo las funciones vitales. Por otro lado, la bioquímica estudia precisamente esas reacciones químicas que ocurren en el interior celular, como la producción de energía, la síntesis de moléculas y la transmisión de información genética.

En esta investigación se explora la conexión entre ambos campos, profundizando en conceptos clave como el metabolismo, la genética, las enzimas, la interacción celular, los bioelementos y las biomoléculas.

Comprender esta relación nos permitirá entender cómo se sostiene la vida a nivel molecular.

RESUMEN

La presente investigación describe la relación entre la teoría celular y la bioquímica (antes y después de establecerse como disciplina científica).

En las primeras páginas se hace una reseña de la historia de los descubrimientos científicos que facilitaron la comprensión del papel de las enzimas y el ADN en la regulación de la vida celular, consolidando la idea de que los procesos bioquímicos son fundamentales para el funcionamiento y la supervivencia de los seres vivos.

Posteriormente se detalla la teoría celular y el cómo estas reacciones químicas se ven reguladas por ciertas enzimas. Se detalla que las biomoléculas, como proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos, participan en funciones vitales como la producción de energía, síntesis de componentes celulares y transmisión genética.

Además, se menciona la función de las rutas metabólicas, tanto anabólicas como catabólicas, en la organización de los procesos biológicos.

¿QUE ES LA BIOQUIMICA?

La bioquímica es una rama de la ciencia que se encarga de estudiar las moléculas y las reacciones químicas que ocurren dentro de los organismos vivos. Su enfoque principal está en el análisis de moléculas fundamentales para la vida (biomoléculas), como son las proteínas, lípidos, carbohidratos, ácidos nucleicos y vitaminas.

Como disciplina científica, la bioquímica comenzó a consolidarse entre finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, cuando los investigadores empezaron a estudiar de forma más precisa las bases químicas de los procesos biológicos.

Su desarrollo fue posible gracias a los avances previos en química, biología y fisiología, que permitieron comprender que las funciones vitales podían explicarse mediante reacciones químicas dentro de las células.

SURGIMIENTO DE LA BIOQUIMICA

= Precursores antiguos (siglos XVII-XIX)

En esta etapa se empezaron a estudiar los procesos vitales desde la química, aunque aún no existía la bioquímica como ciencia independiente.

1.- Antoine Lavoisier (1743-1794)

Demostró que la respiración es una forma de combustión que consume oxígeno, relacionando la química con funciones vitales.

2.- Justus von Liebig (1803-1873)

Aplicó la química orgánica al estudio de organismos vivos, investigó el metabolismo y la nutrición en plantas y animales.

3.- Anselme Payen (1795-1871)

Descubrió la diastasa (amilasa), que descompone el almidón. Esto marcó el inicio del estudio de catalizadores biológicos.

= Descubrimientos clave del siglo XIX

Durante este periodo se hacen descubrimientos fundamentales que confirman que los procesos biológicos se pueden explicar mediante reacciones químicas.

1- Louis Pasteur (1822-1895)

Demostó que la fermentación es causada por microorganismos. Sentando las bases de la microbiología y la bioquímica microbiana.

2- Eduard Buchner (1860-1917)

Demostó que las enzimas (no las células completas) son responsables de ciertas reacciones bioquímicas.

3- Emil Fischer (1852-1919)

Estudió los azúcares y las proteínas, y propuso la teoría de "llave y cerradura" para explicar la acción enzimática.

= Consolidación de la bioquímica (siglo XX)

Aquí la bioquímica se establece como disciplina científica, se identifican biomoléculas clave y se comprende el papel de las enzimas, los genes y el metabolismo.

1- Frederick Hopkins (1861-1947)

Descubrió las vitaminas, demostrando que algunos compuestos orgánicos esenciales son necesarios para el metabolismo.

2- James B. Sumner (1887-1955)

Cristalizó por primera vez una enzima (ureasa), demostrando que las enzimas son proteínas.

3- Hans Krebs (1900-1981)

Descubrió el Ciclo de Krebs, proceso clave del metabolismo celular.

4- James Watson y Francis Crick (1953)

Descubrieron la estructura del ADN en forma de doble hélice.

5- Melvin Calvin (1911-1997)

Describió el ciclo de Calvin, que explica cómo las plantas fijan el CO_2 para formar glucosa durante la fotosíntesis.

TEORIA CELULAR

La célula es la unidad estructural y funcional básica de la cual están constituidos los organismos vivos. El ser humano puede contener un billón de ellas, mientras que muchos microorganismos se componen de una sola célula. Los organismos unicelulares de muy diferentes clases y las células del tejido del cerebro o del músculo son tan diferentes en su morfología como lo son en su función.

La teoría celular es uno de los pilares fundamentales de la biología. Fue desarrollada durante el siglo XIX gracias a científicos como Robert Hooke, Matthias Schleiden, Theodor Schwann y Rudolf Virchow.

= Postulados de la Teoría Celular

- 1.- Todos los seres vivos están formados por una o más células.
- 2.- La célula es la unidad estructural y funcional de los organismos.
- 3.- Todas las células provienen de células preexistentes.

= METABOLISMO: BASE DE LA VIDA CELULAR

El metabolismo es el conjunto de todas las reacciones químicas que ocurren dentro de un ser vivo. Estas reacciones forman una actividad dinámica y coordinada, esencial para la vida celular.

Según la teoría celular, todas las funciones vitales dependen de procesos bioquímicos que tienen lugar dentro de las células, por lo tanto, el metabolismo es crucial para el funcionamiento y la supervivencia celular.

Estas reacciones metabólicas están organizadas en rutas metabólicas, en las cuales el producto de una reacción se convierte en el reactante de la siguiente, creando una secuencia ordenada que permite la eficiencia y el control de los procesos biológicos.

Las dos clases principales son las rutas anabólicas y las rutas catabólicas.

1- RUTAS ANABOLICAS O BIOSINTÉTICAS

En estas rutas se sintetizan moléculas grandes y complejas a partir de precursores más pequeños. Los bloques de construcción como aminoácidos, azúcares y ácidos grasos, ya sea producidos por el organismo o incorporados desde los alimentos, se ensamblan para formar compuestos más complejos como proteínas, carbohidratos o lípidos.

Dado que estos procesos aumentan el orden y la complejidad molecular, requieren un aporte de energía, normalmente en forma de ATP.

• Ejemplos

- **Fotosíntesis**: las plantas utilizan luz solar para convertir CO_2 y agua en glucosa.
- **Síntesis de proteínas**: Unión de aminoácidos para formar proteínas.
- **Gluconeogénesis**: Síntesis de glucosa a partir de fuentes no carbohidráticas.

2- RUTAS CATABÓLICAS

En estas rutas, las moléculas grandes y complejas se degradan en compuestos más simples, liberando energía. Parte de esta energía se captura y se utiliza para impulsar las reacciones anabólicas u otras funciones celulares esenciales.

• Ejemplos

- **Glucólisis**: Degradación de glucosa para producir ATP
- **Ciclo de Krebs**: Degradación del acetil-CoA
- **Proteólisis**: Degradación de las proteínas en aminoácidos.

Las reacciones metabólicas están reguladas por enzimas, que actúan como catalizadores biológicos, permitiendo que los procesos químicos ocurran de manera controlada, específica y eficiente. Además, el metabolismo puede variar según el tipo de célula, su función dentro del organismo y las condiciones del ambiente.

= FUNCIONES DEL METABOLISMO

- Obtener energía (ATP) para realizar las funciones celulares.
- Sintetizar componentes celulares, como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
- Eliminar productos de desecho generado por las reacciones químicas.

El metabolismo también está íntimamente relacionado con otras áreas de la bioquímica, como la genética molecular, ya que muchos genes codifican las enzimas que regulan las rutas metabólicas.

= GENÉTICA

La genética se encarga del estudio de la herencia y la variación en los seres vivos. Está estrechamente relacionado a la teoría celular, ya que todas las funciones vitales de las células, incluidas las reacciones metabólicas, dependen de la información genética contenida en el ADN.

Este material genético no sólo proporciona las instrucciones para la estructura y el funcionamiento de la célula, sino que también regula su metabolismo al regular y codificar las enzimas necesarias para llevar a cabo sus rutas metabólicas.

Al proceso mediante el cual la información contenida en los genes se utiliza para producir enzimas se le conoce como expresión genética.

= AVANCES CLAVE EN GENÉTICA RELACIONADOS AL METABOLISMO

1.- Descubrimiento del ADN

El descubrimiento de la estructura del ADN permitió comprender cómo la información genética se almacena y transmite en las células, marcando un hito en la biología molecular y abriendo nuevas perspectivas sobre la relación entre genética y metabolismo.

2.- Genes y enzimas metabólicas

A medida que la genética avanzaba, se descubrió que los genes codifican

enzimas, que facilitan las reacciones metabólicas. Un ejemplo clave de esto es el genoma bacteriano, donde estudios en *E. coli* demostraron cómo los genes regulan rutas metabólicas específicas, permitiendo a las células adaptarse a diferentes fuentes de nutrientes.

3- Regulación del metabolismo

Se descubrió que, además de codificar proteínas, los genes también regulan cómo y cuándo se producen. Procesos como la retroalimentación negativa y la inducibilidad permiten que los productos del metabolismo influyan en la expresión genética, garantizando que el metabolismo se ajuste a las necesidades cambiantes de la célula.

= ENZIMAS

Las enzimas son proteínas especiales que actúan como catalizadores biológicos. Como se ha mencionado, sin ellas, muchas de las reacciones químicas que ocurren en las células serían demasiado lentas o no ocurrirían en absoluto, teniendo un rol fundamental para la homeostasis celular y, por supuesto, el metabolismo.

= PROPIEDADES DE LAS ENZIMAS

Las enzimas poseen varias propiedades notables. En primer lugar, las velocidades de las reacciones catalizadas por enzimas a menudo son espectacularmente elevadas. En segundo lugar, en marcado contraste con los catalizadores inorgánicos, las enzimas son sumamente específicas para las reacciones que catalizan, y raramente forman productos secundarios.

Por último, debido a sus estructuras relativamente grandes y complejas, las enzimas pueden regularse. Esto es particularmente importante en los seres vivos, que deben conservar energía y materias primas.

- Aumentan las velocidades de reacción
- Obedecen las leyes de la termodinámica (p. ej., no tienen efecto sobre los valores de K_{eq})
- Catalizan las reacciones directas y las inversas de las reacciones reversibles.

- Presentes usualmente en bajas concentraciones porque no son consumidos por las reacciones
- Controladas mediante mecanismos regulatorios
- El estado de transición de los sustratos reactivos se une en los sitios activos de la enzima.

= ¿COMO FUNCIONAN LAS ENZIMAS?

Para entender cómo lo hacen, primero hay que saber que es un CATALIZADOR.

Un catalizador es una sustancia que hace que una reacción ocurra más rápido al reducir la cantidad de energía necesaria para que empiece. Esta energía se llama Energía de activación.

Por ejemplo, la energía de activación es como una colina, que una reacción debe subir. Las "colinas" se hacen más bajas gracias al efecto de las enzimas, por lo tanto, la reacción ocurre más fácilmente.

= ¿QUE PASA EN UNA REACCIÓN QUÍMICA?

En cualquier reacción química, las moléculas tienen que chocar entre sí con suficiente energía para que ocurra el cambio. Cuanta más temperatura haya, más rápido se mueven las moléculas y más choques ocurren. Pero en los seres vivos, no se puede aumentar mucho la temperatura, porque podría dañar las células.

Ahí es donde entran las enzimas; ellas ayudan a que las reacciones ocurran rápido y eficientemente, a temperatura corporal normal (37°C en humanos). Sin necesidad de más calor.

= ¿COMO LO HACEN?

Cada enzima tiene una parte especial llamada sitio activo, que es como una "ranura" o "llave" donde encaja una molécula específica llamado sustrato. Cuando el sustrato entra en el sitio activo, la enzima

lo acomoda de forma exacta y ayuda a que la reacción ocurra fácilmente. Luego, la enzima queda libre para repetir el proceso.

= CINÉTICA ENZIMÁTICA

La cinética enzimática estudia la velocidad de las reacciones químicas catalizadas por enzimas, así como los factores que la afectan.

Existen dos parámetros importantes que se utilizan para entender cómo actúa una enzima:

- Velocidad máxima (V_{max})

Es la velocidad máxima a la que una enzima puede catalizar una reacción, cuando todos sus sitios activos están ocupados por sustrato. Indica qué tan rápido puede llegar a actuar una enzima.

- K_m (constante de Michaelis - Menten)

Es la concentración de sustrato necesaria para alcanzar la mitad de la velocidad máxima. Indica qué tan bien se une la enzima a su sustrato.

= Factores que influyen en la actividad enzimática

- Concentración de sustrato

A mayor cantidad de sustrato, mayor velocidad

- Concentración de enzima

Más enzimas, se aumenta la velocidad de reacción

- Temperatura

Temperaturas muy altas pueden desnaturalizar la enzima

- pH

Cambios en el pH pueden reducir la actividad de una enzima

- Inhibidores

- Competitivos: Se parecen al sustrato y compiten por el sitio activo

- No competitivos: Se unen en otra parte de la enzima, cambiando su forma y reduciendo su función.

INTERACCIÓN CELULAR

Las células se comunican entre sí y responden a estímulos químicos y físicos de su entorno. La interacción celular se refiere a los procesos mediante los cuales las células se comunican, se relacionan y responden entre sí dentro de un organismo.

Esta comunicación es esencial para el funcionamiento adecuado de los tejidos y órganos en organismos multicelulares, así como para coordinar diversas funciones celulares en organismos unicelulares.

¿CÓMO SE LLEVA A CABO LA COMUNICACIÓN CELULAR?

Las células utilizan señales químicas, estas son proteínas o alguna otra molécula producida por una célula emisora, con frecuencia son secretadas por la célula y liberadas en el espacio extracelular.

La comunicación celular implica la transmisión de señales entre células para coordinar y regular diversas funciones dentro de un organismo. Este proceso puede ocurrir de varias maneras, cómo:

① Señalización Celular

Proceso por el cual las células reciben y responden a señales externas mediante moléculas mensajeras

② Receptores de Superficie celular

Son proteínas ubicadas en la membrana de la célula que detectan señales del entorno y las transmiten al interior

③ Transducción de Señales

Es la conversión de una señal externa en una cadena de eventos dentro de la célula, que lleva a una respuesta específica.

A) Vías de Señalización intracelular

Son rutas formadas por moléculas dentro de la célula que amplifican y dirigen la señal recibida hacia su destino.

5 Respuesta celular

Es la acción final que realiza la célula, como activar genes, producir proteínas o cambiar su comportamiento.

= TIPOS DE CÉLULAS

- CÉLULA PROCARIOTA

Aunque son unicelulares, las procariotas se comunican entre sí para coordinar acciones en grupo. Usan un mecanismo llamado quorum sensing, que les permite detectar la cantidad de bacterias cercanas y activar genes en conjunto, como para formar biopelículas o liberar toxinas.

También pueden intercambiar información genética mediante procesos como conjugación, lo que les ayuda a adaptarse.

- CÉLULA EUCARIOTA

Las células eucariotas forman parte de tejidos y órganos, por eso su comunicación es más compleja y especializada.

Se comunican mediante señales químicas (hormonas, neurotransmisores), contacto físico directo, o moléculas señalizadoras.

Usan uniones gap como estructura de canal entre células y receptores en membranas para coordinar procesos como crecimiento, defensa inmunológica, reparación y desarrollo.

BIOELEMENTOS

De los más de 100 elementos encontrados en la Tabla periódica, la materia viva está constituida por unos 70 elementos y sólo alrededor de 21 son esenciales para el desarrollo y conservación de la vida. Estos son los llamados bioelementos o elementos biogénicos.

Se tratan de los componentes orgánicos que forman parte de los seres vivos. El 99% de la masa de la mayoría de las células está constituida por cuatro elementos: **Carbono (C)**, **hidrógeno (H)**, **Oxígeno (O)** y **Nitrógeno (N)**, que son mucho más abundantes en la materia viva que en la corteza terrestre.

Se agrupan en tres categorías: primarios, secundarios y oligoelementos.

= CLASIFICACIÓN DE BIOELEMENTOS

• Primarios

Formados por C, H, O, N, P y S. Son los elementos mayoritarios de la materia viva (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos). Constituyen el 95% de la masa total y son indispensables para formar biomoléculas.

• Secundarios

Se encuentran en menor proporción que los primarios, de igual forma son indispensables para los seres vivos. Son: Ca, Mg, Na, K, Cl, Fe, entre otros.

• Oligoelementos

Son aquellos que se encuentran en los seres vivos pero en un porcentaje menor del 0.1% y son esenciales para desempeñar procesos bioquímicos y fisiológicos. Se forman por: Cu, Zn, Mn, I, Ni y Co (en la mayoría de los organismos) y Si, F, Cr, Li, B, Mo y Al (solo presente en algunos grupos concretos).

= FUNCIONES DE LOS BIOELEMENTOS PRIMARIOS

- **Carbono (C)**: puede formar cadenas carbono-carbono extensas (macromoléculas) por medio de enlaces simples o dobles. Forma membranas plasmáticas, ribosomas, centrosomas, etc.
- **Hidrógeno (H)**: Componente esencial de las moléculas orgánicas. Tiene la capacidad de formar enlaces con cualquier bioelemento.
- **Oxígeno (O)**: Participa en la respiración, en la fotosíntesis y en la oxidación de los compuestos biológicos. Forma otras moléculas como la glucosa o el agua.

- Nitrógeno (N): Forma aminoácidos y ácidos nucleicos
- Fósforo (P): Forma parte de los nucleótidos, compuestos que forman los ácidos nucleicos, forman parte de las coenzimas y los fosfolípidos.
- Azufre (S): Presente en las proteínas, en los aminoácidos (cisteína y metionina), y en algunas sustancias como Coenzima A.

BIOMOLÉCULAS

Los bioelementos permiten formar biomoléculas: las moléculas que constituyen a los organismos vivos.

También llamadas macromoléculas, son las sustancias que forman la estructura de los seres vivos. Están hechas principalmente de átomos de carbono, y lo que les da diferentes formas y funciones son los grupos funcionales que tienen unidos.

Estas moléculas grandes están formadas por partes más pequeñas que se repiten, llamadas **monómeros**. Los cuatro grupos principales son: los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.

= CLASIFICACIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS

Se dividen en dos grupos, orgánicas e inorgánicas.

1.- Biomoléculas Orgánicas.

Son exclusivas de los seres vivos y siempre contienen carbono. Están formadas por largas cadenas de átomos y cumplen funciones específicas en la célula.

a) Glúcidos (carbohidratos)

Tienen una función energética (como la glucosa) y estructural (como la celulosa en plantas). Ejemplos: Glucosa, almidón, glucógeno, celulosa.

b) Lípidos

Tienen la función de almacenar energía, formar membranas celulares y algunos actúan como hormonas. Ejemplos: aceites, fosfolípidos, colesterol.

c) Proteínas

Tienen una función estructural, de transporte, defensa, como enzimas y hormonal. Están formadas por aminoácidos. Ejemplos: Hemoglobina, colágeno, enzimas, insulina.

d) Ácidos nucleicos

Tienen la función de almacenar y transmitir la información genética. Puede ser ADN y ARN. Están formados por nucleótidos (base nitrogenada, azúcar y fosfato).

2.- Biomoléculas inorgánicas

Son comunes en la materia viva y no viva. NO siempre contienen carbono.

• Agua (H_2O).

Es la biomolécula más abundante. Puede representar entre el 60% y 90% del peso corporal dependiendo del organismo y su etapa de desarrollo.

Participa en reacciones químicas, regula la temperatura, transporta sustancias, y es indispensable como solvente universal.

• Sales minerales

Mantienen el equilibrio osmótico, forman estructuras (como huesos y dientes) y participan en la transmisión de impulsos nerviosos.

• Gases

Como el oxígeno y el dióxido de carbono, esenciales para la respiración y la fotosíntesis.

CONCLUSIÓN

El conocimiento sobre la estructura y función de las células, junto con los avances en la bioquímica, ha permitido comprender en profundidad los mecanismos que sustentan la vida. La integración de la teoría celular con los estudios bioquímicos ha sido clave para el descubrimiento de las moléculas, enzimas y rutas metabólicas esenciales, dando origen a la biología moderna.

Todas las reacciones bioquímicas que permiten a los seres vivos obtener energía, crecer, reproducirse y adaptarse ocurren dentro de las células, lo que confirma la importancia de ambas disciplinas.

La bioquímica aporta el conocimiento molecular necesario para entender cómo las células funcionan, mientras que la teoría celular establece el lugar donde todo ocurre. En conjunto, ambas nos ofrecen una visión completa del ser vivo desde su nivel más básico: la célula como unidad estructural, funcional y química de la vida.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- McKee, T., & McKee, J. D. (2003). Bioquímica: Las bases moleculares de la vida (3.^a ed., M. E. Araiza Martínez & A. Hurtado Chong, Trads). McGraw-Hill Interamericana.
- 2- McKee, T., & McKee, J. D. (2014). Bioquímica: Las bases moleculares de la vida (5.^a ed., M. E. Araiza Martínez & A. Hurtado Chong, Trads). McGraw-Hill Interamericana.
- 3- Murray, Robert J., et al. HARPER Bioquímica ilustrada. 29.^a edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. México. 2012.

LINKOGRAFÍA

- 1- Bioquímica: qué es, principales técnicas, áreas y aplicaciones. (s/f). Ferrovial
<https://www.ferrovial.com/es/tema/bioquimica/>
- 2- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (s/f). "Los Bioelementos básicos de la vida". Edo. Mx.
<https://www.uaeh.edu.mx/sci/ge/biobletin/prepa2/ln2/e2.html>
- 3- ¿Qué son los Bioelementos y Biomoléculas? (s/f). Unam.mx.
<https://www.alianza.bunam.unam.mx/enp/que-son-los-bioelementos-y-biomoleculas/>