

**INSTITUTO IDEMA  
CARRERA DE FARMACIA**



***TEMA:***

**BIOQUIMICA EN MEDICINA**

***CURSO:***

**BIOQUÍMICA**

***NOMBRE:***

**MARIBEL QUISPESIVANA TRIVEÑO**

**MAJES – AREQUIPA  
2023**

## INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I	
1. BIOQUIMICA EN MEDICINA .....	2
1.1. Definición.....	2
1.2. Importancia biomédica.....	2
1.3. Bases teóricas de aporte de la bioquímica a la medicina .....	4
1.4. Siete aplicaciones de la bioquímica en la medicina.....	10
CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	18

## INTRODUCCION

La bioquímica es una de las disciplinas importantes dentro de la medicina que tuvo mayor desarrollo alcanzado en el siglo XX. La labor de los bioquímicos en técnicas tan importantes como la nutrición, el control de enfermedades y la protección de cosechas, ha proporcionado aportes importantes en la tarea de alimentar a la población mundial, Además, el elevado desarrollo científico alcanzado por la bioquímica en los últimos años ha contribuido a aumentar los conocimientos acerca de las bases químicas de la vida. El prefijo bio procede de bios, término griego que significa "vida". Su objetivo principal es el conocimiento de la estructura y comportamiento de las moléculas biológicas, que son compuestos de carbono que forman las diversas partes de la célula y llevan a cabo las la materia viva, y desde el punto de vista de su composición química, no es posible distinguir sus diferencias con la materia inanimada. Sin embargo, en el protoplasma ocurren reacciones químicas que tienen como finalidad modificar sustancias que llegan a él como resultado de su intercambio constante con el exterior. En virtud de este intercambio y de las transformaciones, el protoplasma manifiesta la actividad vital que caracteriza a los organismos vivos y la diferencia de la materia inanimada. Como bien expresa el materialismo dialéctico, la vida es de naturaleza material, es una forma especial del movimiento de la materia y se origina y se destruye siguiendo determinadas leyes. No es, sin embargo, una propiedad inherente a toda la materia en general; carecen de ella los objetos del mundo inorgánico. La materia, en su constante movimiento, asciende a peldaños superiores que determinan formas de movimiento cada vez más complejas, por lo tanto, la vida constituye una forma superior de movimiento de la materia, un determinado nivel de su desarrollo histórico caracterizado por el surgimiento de esa nueva cualidad. Reacciones químicas que le permiten crecer, alimentarse, reproducirse y usar y almacenar energía. La sustancia compleja denominada protoplasma representa.

## CAPITULO I

### BIOQUIMICA EN MEDICINA

#### 1.1. Definición

La Bioquímica es la ciencia que estudia la composición química de los seres vivos, prestando especial atención a las moléculas que componen las células y tejidos. Analiza los ácidos nucleicos, proteínas, lípidos, carbohidratos y el resto de moléculas pequeñas que componen las células. Además, como ciencia de carácter fundamentalmente experimental que nos ayuda a entender los procesos que tienen lugar en nuestro organismo y en el resto de seres vivos. Sus descubrimientos nos han permitido comprender procesos tan esenciales como la fotosíntesis, el metabolismo o la formación del ADN. No obstante, la Bioquímica no se detiene ahí, sino que ha seguido expandiendo sus horizontes para convertirse en la base de disciplinas tan importantes como la biomedicina, la biotecnología o la biorremediación.

En la medicina, la mayoría de las pruebas diagnósticas que existen en la actualidad se deben a la Bioquímica, como las PCR que permiten detectar la presencia de coronavirus. El estudio de las biomoléculas y el metabolismo también ha permitido descubrir las causas de numerosas enfermedades para facilitar su tratamiento. Además, la bioquímica desempeña un rol esencial en la producción de antibióticos, el desarrollo de vacunas, el diagnóstico molecular y las terapias regenerativas y genéticas.

#### 1.2. Importancia biomédica

La bioquímica y la medicina disfrutan de una relación de cooperación mutua. Los estudios bioquímicos han aclarado muchos aspectos de la salud y la enfermedad, además de que el estudio de diversos aspectos de la salud y la enfermedad ha abierto nuevas áreas de la bioquímica. En todo este libro se recalca la importancia médica de la bioquímica en situaciones tanto normales como anormales. La bioquímica hace contribuciones importantes a los campos de la biología celular, la fisiología, la inmunología, microbiología, farmacología y toxicología, así como a los campos de la inflamación, la lesión celular y el cáncer. Estas relaciones estrechas

hacen hincapié en que la vida, tal como se conoce, depende de reacciones y procesos bioquímicos.

El conocimiento de que la levadura puede convertir los azúcares en alcohol etílico antecede a la historia registrada; sin embargo, no fue sino hasta los primeros años del siglo xx que este proceso condujo directamente a la ciencia de la bioquímica. A pesar de sus perspicaces investigaciones de la elaboración de la cerveza y el vino, el gran microbiólogo francés Louis Pasteur sostenía que el proceso de fermentación sólo podía ocurrir en células intactas. Su error fue demostrado en 1899 por los hermanos Büchner, quienes descubrieron que la fermentación de hecho puede ocurrir en extractos libres de células. Esta revelación fue el resultado del almacenamiento en un extracto de levadura en una vasija de solución de azúcar concentrada añadido como un conservante. Durante la noche, el contenido de la vasija se fermentó, se derramó sobre el banco y el piso del laboratorio, y demostró de manera impresionante que la fermentación puede proceder en ausencia de una célula intacta. Este descubrimiento hizo posible una serie rápida y muy productiva de investigaciones durante los primeros años del siglo xx, que iniciaron la ciencia de la bioquímica. Tales investigaciones revelaron el papel vital del fosfato inorgánico, el ADP, el ATP y el NAD(H), y finalmente identificar los azúcares fosforilados y las reacciones químicas y enzimas (del griego “en levadura”) que convierten la glucosa en piruvato (glucólisis) o en etanol y CO<sub>2</sub> (fermentación). Investigaciones subsiguientes durante las décadas de 1930-1969 y 1940-1949 identificaron los intermediarios del ciclo del ácido cítrico y de la biosíntesis de la urea, y proporcionaron información acerca de las funciones esenciales de ciertos cofactores derivados de vitaminas o “coenzimas”, como el pirofosfato de tiamina, la riboflavina y, finalmente, las coenzimas: coenzima A, coenzima Q, y cobamida. Durante el decenio de 1950-1959 se reveló cómo se sintetizan carbohidratos complejos a partir de azúcares simples y se descomponen hacia estos últimos, también se delinearon las vías para la biosíntesis de pentosas y la descomposición de aminoácidos y lípidos.

Modelos en animales, órganos intactos perfundidos, cortes de tejido, homogeneizados de células y sus subfracciones, y enzimas purificadas, se usaron para aislar metabolitos y enzimas, así como para identificarlos. Estos avances se hicieron posibles por la creación a finales de la década de 1930-1939 y principios de

la de 1940-1949, de técnicas como la ultracentrifugación analítica, la cromatografía en papel y otras formas de cromatografía, y la disponibilidad de radioisótopos después de la Segunda Guerra Mundial, principalmente  $^{14}\text{C}$ ,  $^3\text{H}$  y  $^{32}\text{P}$ , como “trazadores” para identificar los intermediarios en vías complejas, como la que lleva a la biosíntesis de colesterol y otros isoprenoides, y las vías de la biosíntesis de aminoácidos y el catabolismo de los mismos. A continuación, se usó cristalografía de rayos X para determinar la estructura tridimensional, primero de la mioglobina, y después de muchas proteínas, polinucleótidos, enzimas y virus, incluso los del resfriado común. Los avances genéticos que siguieron a la comprensión de que el DNA era una doble hélice incluyen la reacción en cadena de polimerasa, y animales transgénicos o aquellos con deleciones de gen. En los capítulos siguientes se comentan los métodos usados para preparar, analizar, purificar e identificar metabolitos, así como las actividades de enzimas naturales y recombinantes, y sus estructuras tridimensionales.

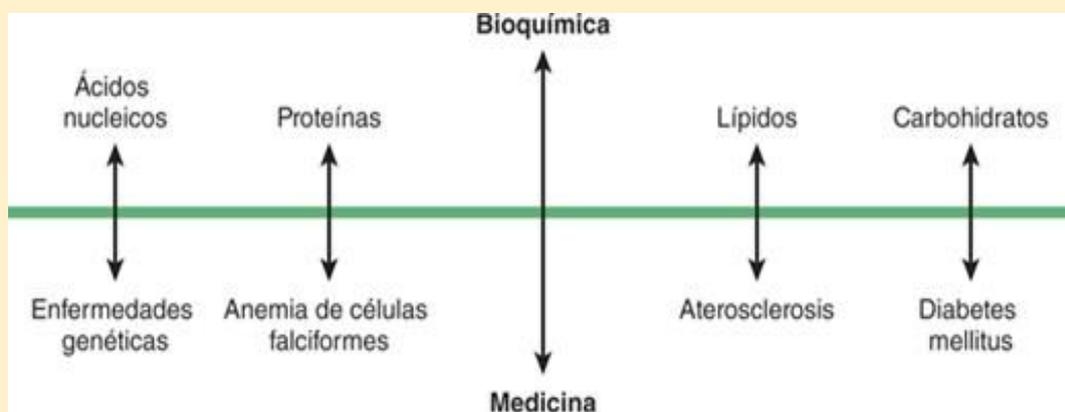
### **1.3. Bases teóricas de aporte de la bioquímica en la medicina**

#### **La bioquímica y la medicina han estimulado avances mutuos**

Las dos preocupaciones principales para los trabajadores en las ciencias de la salud particularmente para los médicos son el entendimiento y el mantenimiento de la salud, así como la comprensión de la enfermedad y el tratamiento eficaz de la misma. La bioquímica repercute sobre estas dos preocupaciones fundamentales, de hecho, la interrelación entre la bioquímica y la medicina es una calle ancha, de doble sentido. Los estudios bioquímicos han aclarado muchos aspectos de la salud y la enfermedad y, por el contrario, el estudio de diversos aspectos de la salud y la enfermedad ha abierto nuevas áreas de la bioquímica. El conocimiento de la estructura y la función de las proteínas fue necesario para identificar y entender la diferencia única en la secuencia de aminoácidos entre la hemoglobina normal y la hemoglobina de células falciformes, y el análisis de muchas hemoglobinas de células falciformes y otras variantes, ha contribuido de manera significativa al entendimiento de la estructura y la función tanto de la hemoglobina normal como de otras proteínas. Durante principios de la década de 1900-1909 el médico inglés Archibald Garrod estudió a pacientes que tenían los trastornos relativamente raros de alcaptonuria, albinismo, cetonuria y pentosuria, además de que estableció que

dichas enfermedades estaban determinadas genéticamente. Garrod designó a estas enfermedades errores congénitos del metabolismo; sus ideas constituyeron los cimientos para el desarrollo del campo de la genética bioquímica humana. Un ejemplo más reciente fue la investigación de las bases genética y molecular del hipercolesterolemia familiar, una enfermedad que da por resultado aterosclerosis de inicio temprano. Además de aclarar diferentes mutaciones genéticas de las cuales depende esta enfermedad, esto proporcionó un entendimiento más profundo de los receptores celulares y los mecanismos de captación, no sólo del colesterol, sino de cómo otras moléculas cruzan membranas celulares. Los estudios de oncogenes y de genes supresores tumorales en células cancerosas han dirigido la atención a los mecanismos moleculares involucrados en el control del crecimiento celular normal; tales ejemplos ilustran cómo el estudio de la enfermedad puede abrir áreas de investigación bioquímica básica. La ciencia proporciona a los médicos y a otros trabajadores en el cuidado de la salud y la biología un fundamento que repercute sobre la práctica, estimula la curiosidad y promueve la adopción de métodos científicos para el aprendizaje continuo. En tanto el tratamiento médico esté firmemente basado en el conocimiento de la bioquímica y otras ciencias básicas, el ejercicio de la medicina tendrá una base racional capaz de dar cabida a nuevo conocimiento, y adaptarse al mismo.

Una calle de doble sentido conecta la bioquímica y la medicina. El conocimiento de los temas bioquímicos listados por arriba de la línea verde del diagrama ha aclarado el entendimiento de las enfermedades mostradas por debajo de dicha línea. A su vez, los análisis de las enfermedades han aclarado muchas áreas de la bioquímica. Note que la anemia de células falciformes es una enfermedad genética y que tanto la aterosclerosis como la diabetes mellitus tienen componentes genéticos.



Fuente: Víctor W. Rodwell, David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, P. Anthony Weil:  
*Harper. Bioquímica ilustrada*, 30e: [www.accessmedicina.com](http://www.accessmedicina.com)  
 Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

## **La investigación bioquímica repercute sobre la nutrición y la medicina preventiva**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud como un estado de “bienestar físico, mental y social completo, y no sólo la ausencia de enfermedad”. Desde un punto de vista bioquímico, la salud puede considerarse aquella situación en la cual todos los muchos miles de reacciones intracelulares y extracelulares que se producen en el organismo están procediendo a tasas acordes con la supervivencia del organismo bajo la presión de desafíos tanto internos como externos. El mantenimiento de la salud requiere la ingestión óptima de diversas sustancias químicas en la dieta, entre las cuales las principales son vitaminas, ciertos aminoácidos y ácidos grasos, diversos minerales y agua. El entendimiento de la nutrición depende en gran medida del conocimiento de la bioquímica, las ciencias de la bioquímica y la nutrición comparten un enfoque en estas sustancias químicas. El hincapié creciente observado a últimas fechas en intentos sistemáticos por mantener la salud y prevenir enfermedad, o medicina preventiva, incluye enfoques nutricionales para la prevención de enfermedades, como aterosclerosis y cáncer.

## **La mayoría de las enfermedades tienen una base bioquímica**

Además de microorganismos infecciosos y contaminantes ambientales, muchas enfermedades son manifestaciones de anomalías en genes, proteínas, reacciones químicas, o procesos bioquímicos, cada uno de los cuales puede tener efectos adversos sobre una o más funciones bioquímicas cruciales. Los ejemplos de las alteraciones de la bioquímica del ser humano de las cuales dependen enfermedades u otros estados debilitantes son desequilibrio de electrolitos, ingestión o absorción defectuosa de nutrientes, desequilibrios hormonales, sustancias químicas o agentes biológicos tóxicos, así como trastornos genéticos basados en el DNA. Para hacer frente a estos retos, la investigación bioquímica sigue estando entrelazada con estudios en disciplinas como genética, biología celular, inmunología, nutrición, patología y farmacología. Además, muchos bioquímicos están vitalmente interesados en contribuir a soluciones para problemas clave, como la supervivencia final del género humano, y la educación del público

para apoyar el uso del método científico en la resolución de problemas ambientales y otros problemas importantes a los cuales se enfrenta el humano.

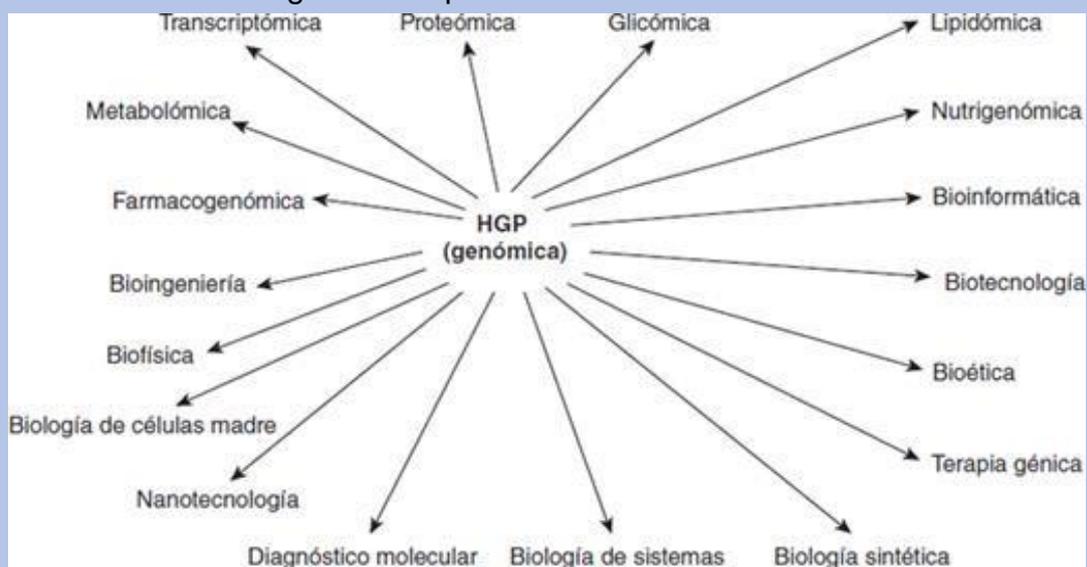
### **Repercusiones del Human Genome Project sobre la bioquímica, biología y medicina**

El progreso rápido inicialmente inesperado a finales de la década de 1990-1999 en la secuenciación del genoma humano llevó a mediados de la década del 2000-2009 al anuncio de que se había secuenciado más de 90% del genoma. Este esfuerzo fue encabezado por el International Human Genome Sequencing Consortium y por Celera Genomics, una compañía privada. A excepción de algunas lagunas, la secuencia del genoma humano entero se completó en 2003, justo 50 años después de la descripción de la naturaleza de doble hélice del DNA por Watson y Crick. Las implicaciones para la bioquímica, la medicina y, de hecho, para toda la biología, son prácticamente ilimitadas. Por ejemplo, la capacidad para aislar y secuenciar un gen y para investigar su estructura y función mediante experimentos de secuenciación y de “deleción (knockout) de gen” han revelado genes previamente desconocidos y sus productos, y se han adquirido nuevos conocimientos respecto a la evolución del ser humano y los procedimientos para identificar genes relacionados con enfermedad.

Los avances importantes en bioquímica, y el entendimiento de la salud y enfermedad del ser humano siguen efectuándose mediante mutación de los genomas de organismos modelo, como levadura y eucariontes, como la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster* y el gusano redondo *Caenorhabditis elegans*. Cada organismo tiene un tiempo de generación corto y puede manipularse genéticamente para obtener información acerca de las funciones de genes individuales. Tales avances en potencia pueden traducirse en métodos que ayudan a los seres humanos al proporcionar pistas para curar enfermedades del ser humano, como el cáncer y la enfermedad de Alzheimer. La figura 1-2 pone de relieve áreas que se han desarrollado o acelerado como consecuencia directa del progreso hecho en el Human Genome Project (HGP). Han florecido nuevos campos de “ómica”, cada uno de los cuales se centra en el estudio exhaustivo de las estructuras y funciones de las moléculas a las cuales se dedica cada una. Las definiciones de estos campos de -ómica que se mencionan a continuación aparecen en el glosario de este capítulo.

Los productos de genes (moléculas de RNA y proteínas) se están estudiando con el uso de las técnicas de transcriptómica y proteómica. Un ejemplo espectacular de la rapidez del progreso en la transcriptómica es la explosión del conocimiento acerca de moléculas de RNA pequeñas como reguladores de la actividad de genes. Otros campos de la -ómica incluyen glicómica, lipidómica, metabolómica, nutrigenómica y farmacogenómica; para mantener el ritmo de la generación de información, la bioinformática ha recibido mucha atención. Otros campos relacionados a los cuales el ímpetu del HGP se ha transmitido son la biotecnología, la bioingeniería, la biofísica y la bioética. La nanotecnología es un área activa que, por ejemplo, puede proporcionar nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento para cáncer y otros trastornos. La biología de células madre se encuentra en el centro de gran parte de la investigación actual. La terapia génica todavía tiene que cumplir la promesa que parece ofrecer, pero parece probable que finalmente lo hará. Muchas pruebas de diagnóstico molecular nuevas se han desarrollado en áreas como práctica de pruebas y diagnóstico, genéticos, microbiológicos e inmunológicos. La biología de sistemas también está creciendo.

El Human Genome Project (HGP) ha influido sobre muchas disciplinas y áreas de investigación. La bioquímica no está listada porque antecede al comienzo del HGP, sin embargo, disciplinas como la bioinformática, la genómica, la glicómica, lipidómica, metabolómica, diagnóstico molecular, proteómica y transcriptómica, son áreas activas de investigación bioquímica.



Fuente: Victor W. Rodwell, David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, P. Anthony Weil: Harper. *Bioquímica ilustrada*, 30e: [www.accessmedicina.com](http://www.accessmedicina.com) Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

## Áreas de Estudio de la Bioquímica

Aunque las áreas de estudio de la bioquímica son variadas, se puede dividir en tres grandes especialidades en las que se investiga diariamente:

<b>Química estructural</b>	Estudia todos los componentes que forman parte de la materia viva y la forma en que se relacionan la biología y la estructura química.
<b>Metabolismo</b>	Estudia las reacciones químicas que se pueden presentar en la materia viva. Analiza las diferentes formas en las que el metabolismo actúa dentro de un organismo estudiando las reacciones químicas y biológicas.
<b>Genética molecular</b>	Estudia y analiza los aspectos biológicos de la herencia y la forma en la que se pueden llegar a manifestar. Realiza estudios de <b>ADN</b> y de <b>ARN</b> para descubrir la forma en la que un organismo se puede replicar.



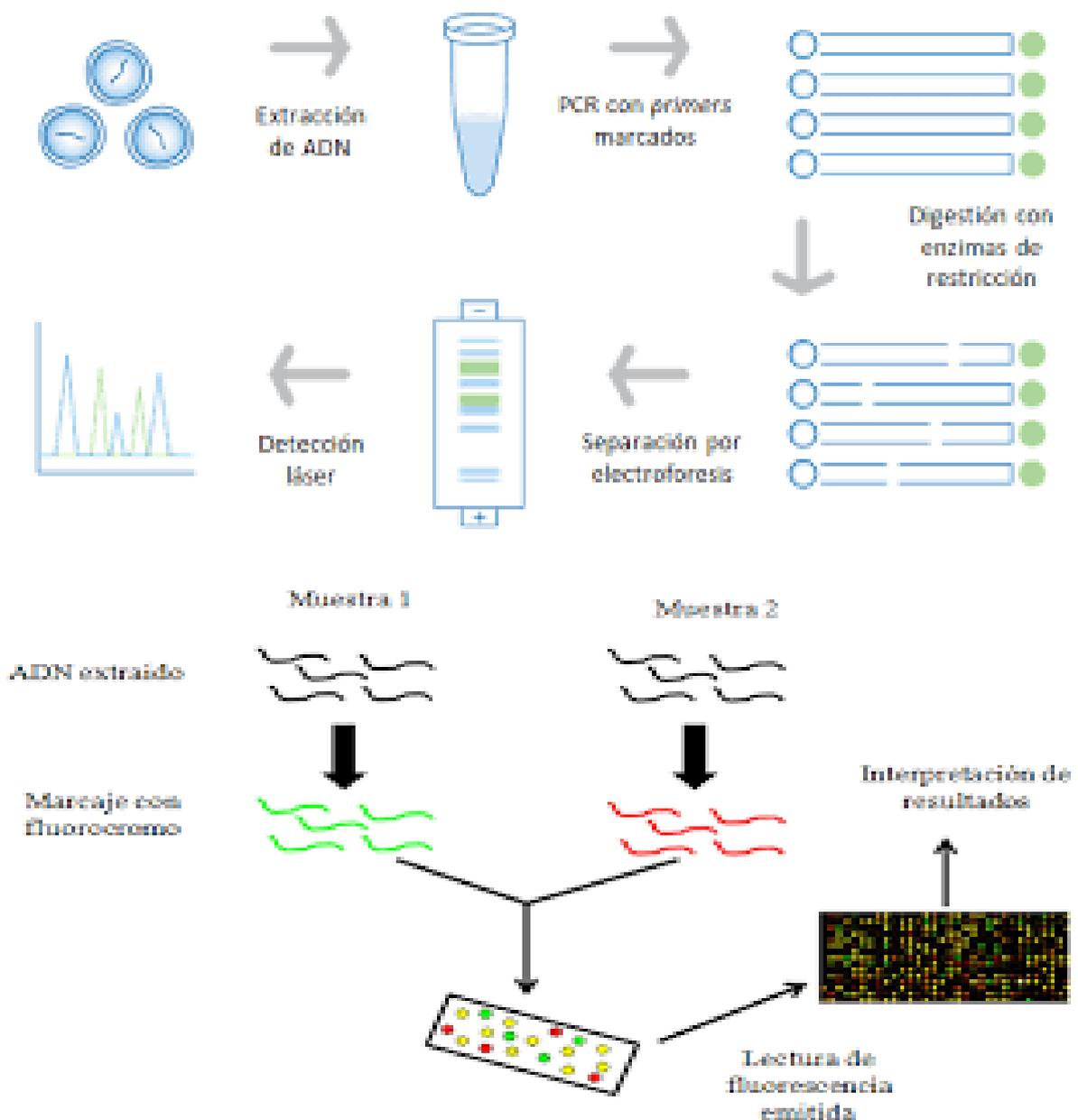
Pag.9 Experimento biológico.

#### 1.4. Siete aplicaciones de la bioquímica en la medicina

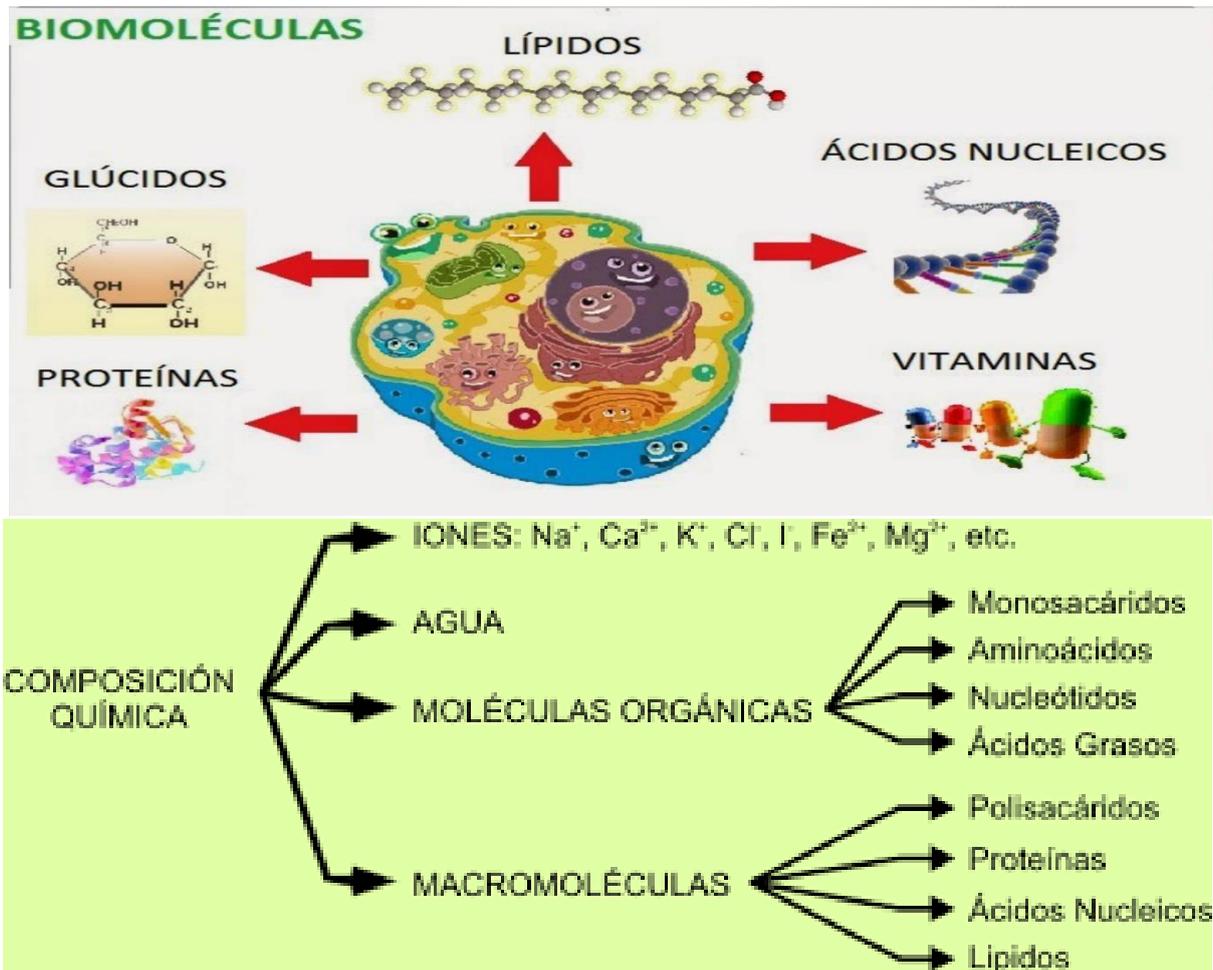
La Bioquímica integra y aplica las leyes químico-físicas y la evolución biológica que afectan a los bio sistemas. Sus investigaciones las hace desde un punto de vista molecular y trata de aplicar su conocimiento en sectores, como biotecnología, minería, agricultura, acuicultura, industria, arqueología y por supuesto, la medicina.

Gracias a la Bioquímica los diagnósticos clínicos son posibles. Asimismo, existen muchas otras aplicaciones de la Bioquímica en la Medicina, siete de ellas son:

1. Con la observación de microorganismos es posible comprender las bases moleculares de una enfermedad y determinar el mejor tratamiento.



2. Permite conocer los procesos químicos que se desarrollan en el cuerpo en cuanto a la formación de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, entre otros.

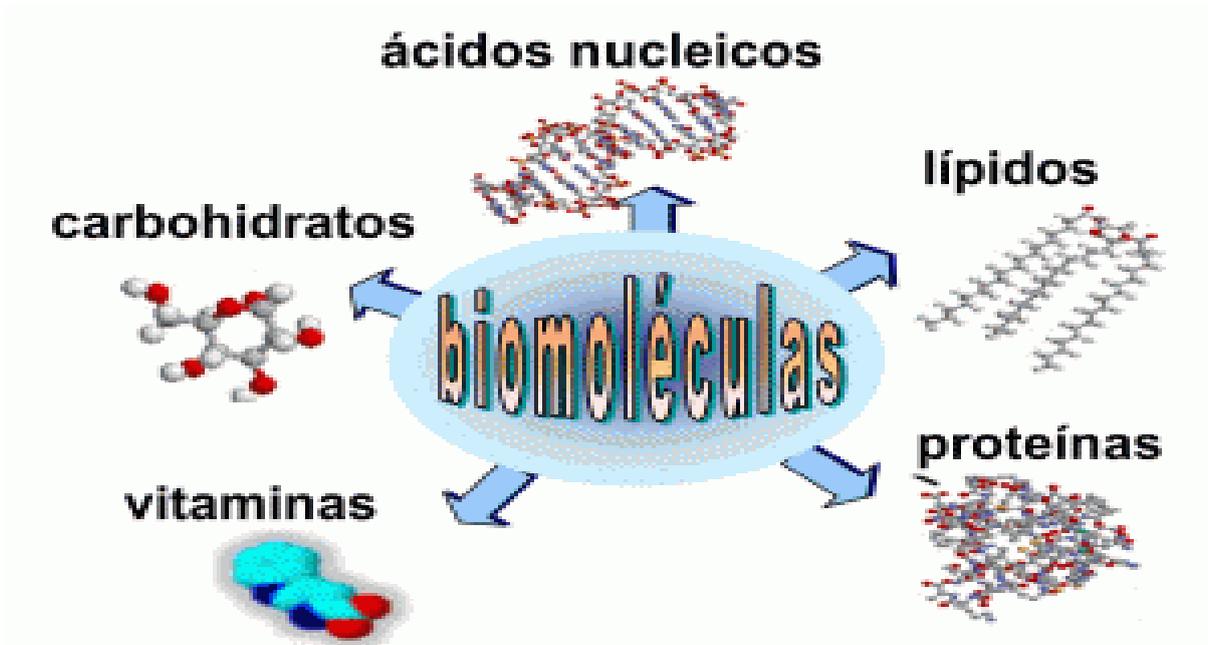


Pag.11 Proceso y composición química.

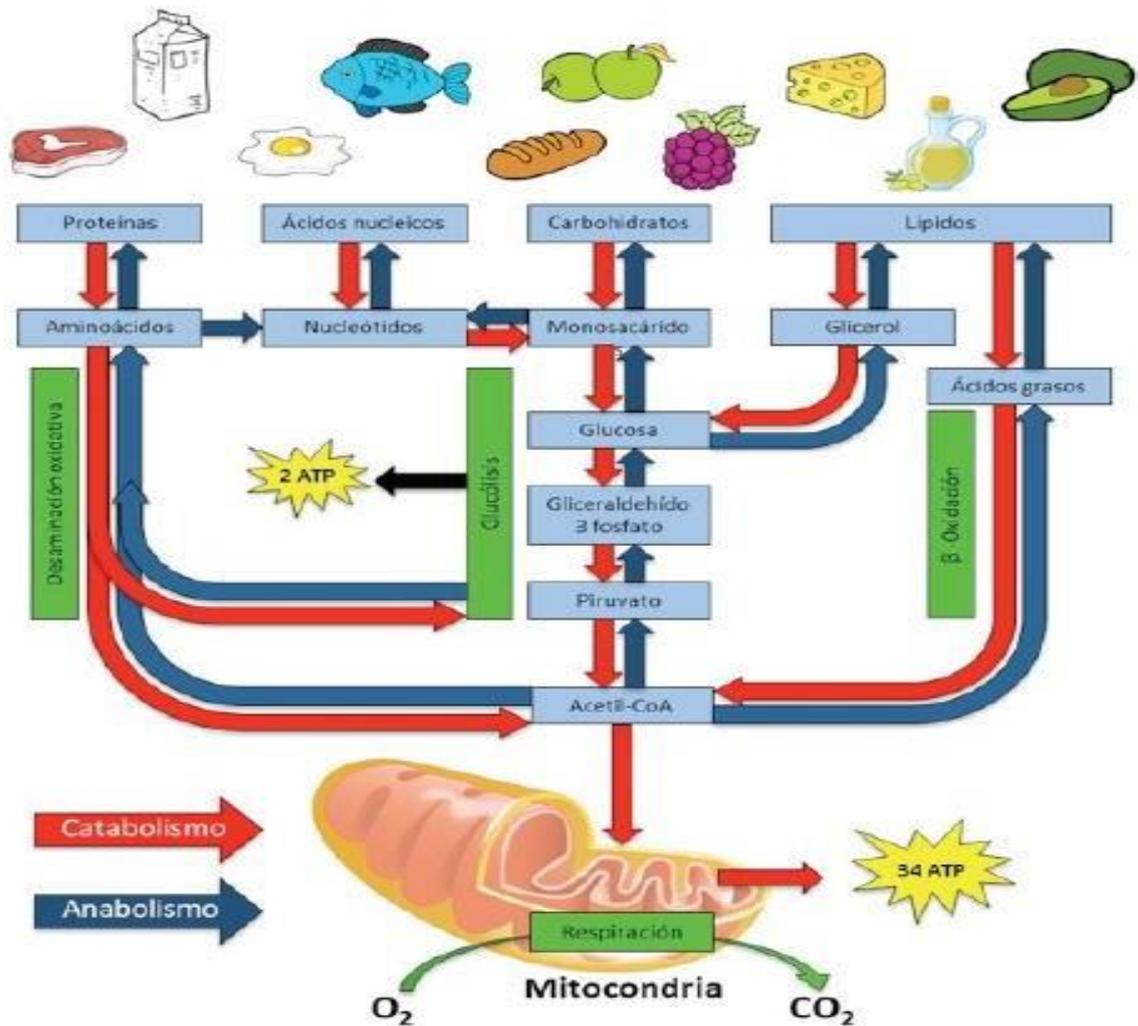
3. Ha favorecido el estudio de las biomoléculas y el metabolismo en el humano, lo que ha permitido establecer las causas de numerosas enfermedades.



Pag.11 Biomoléculas.



**METABOLISMO DE LOS ALIMENTOS**



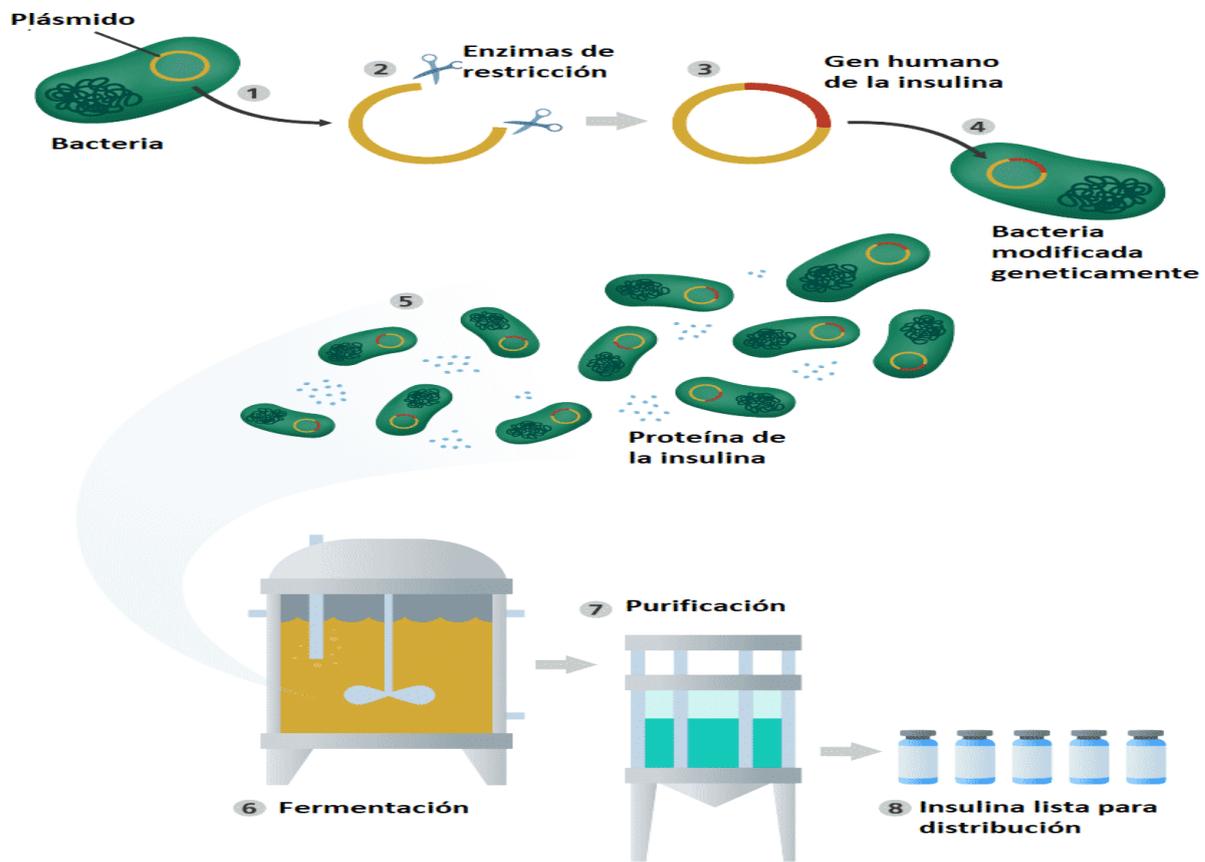
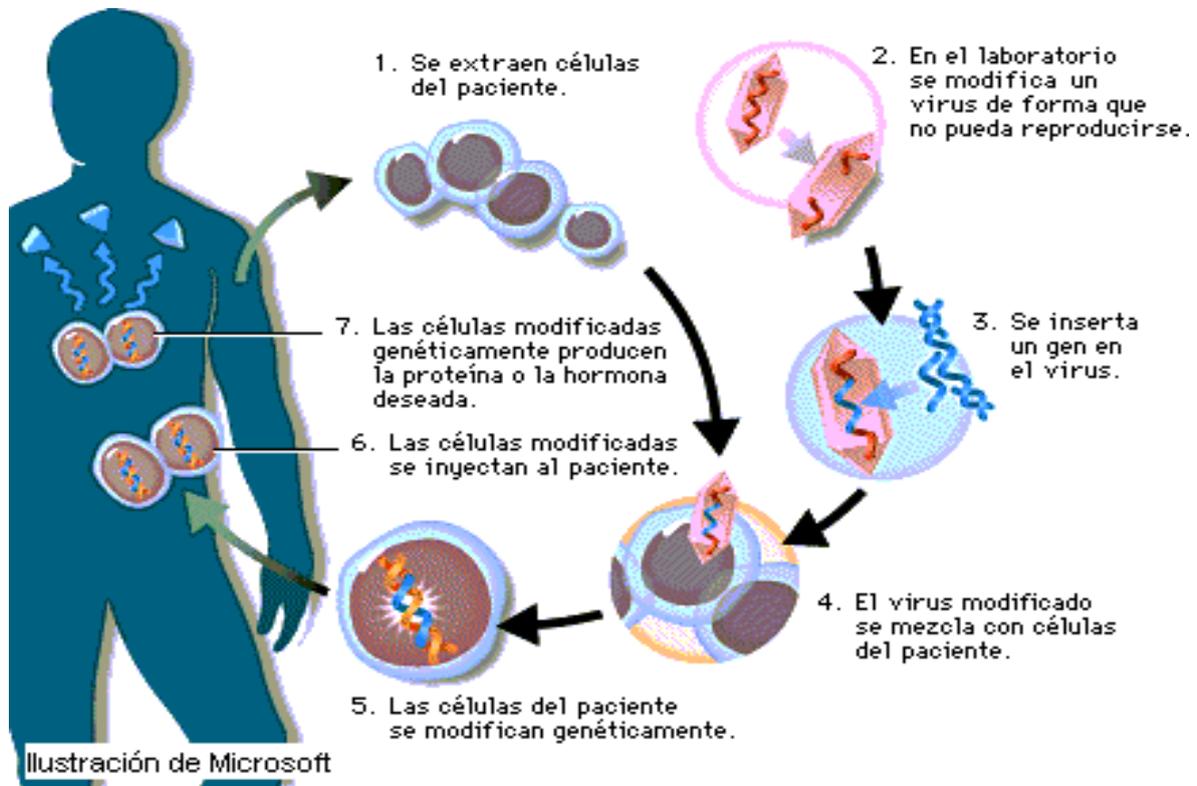
Pag.12 Metabolismo de los alimentos.

4. Es posible realizar el diseño de organismos para la producción de antibióticos, el desarrollo de vacunas, los diagnósticos moleculares y las terapias regenerativas.



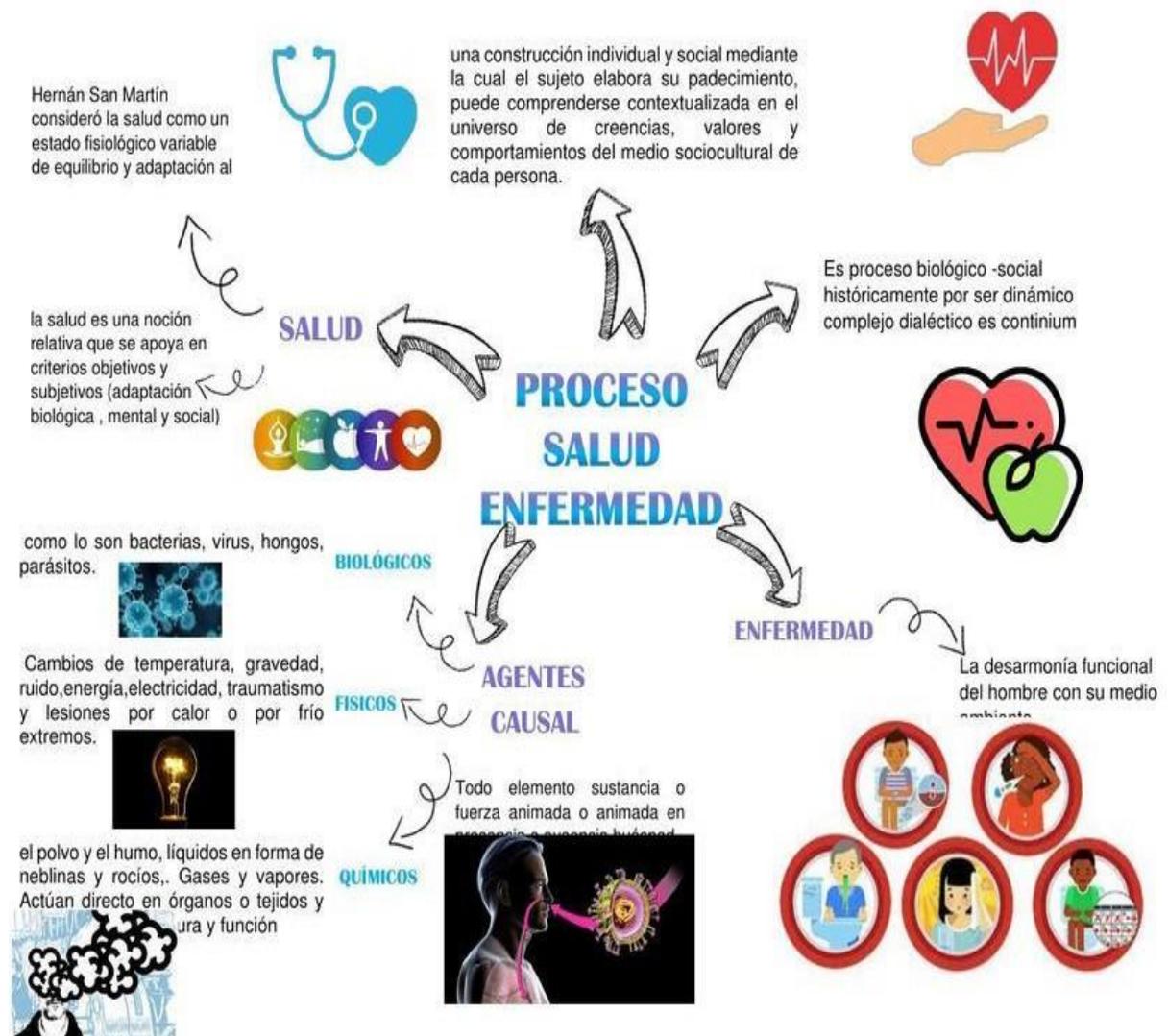
Pag.13 Diseño de organismos para la producción de antibióticos.

5. Ha permitido el desarrollo de la ingeniería genética con la cual se puede predecir y curar enfermedades, principalmente de tipo endocrino.



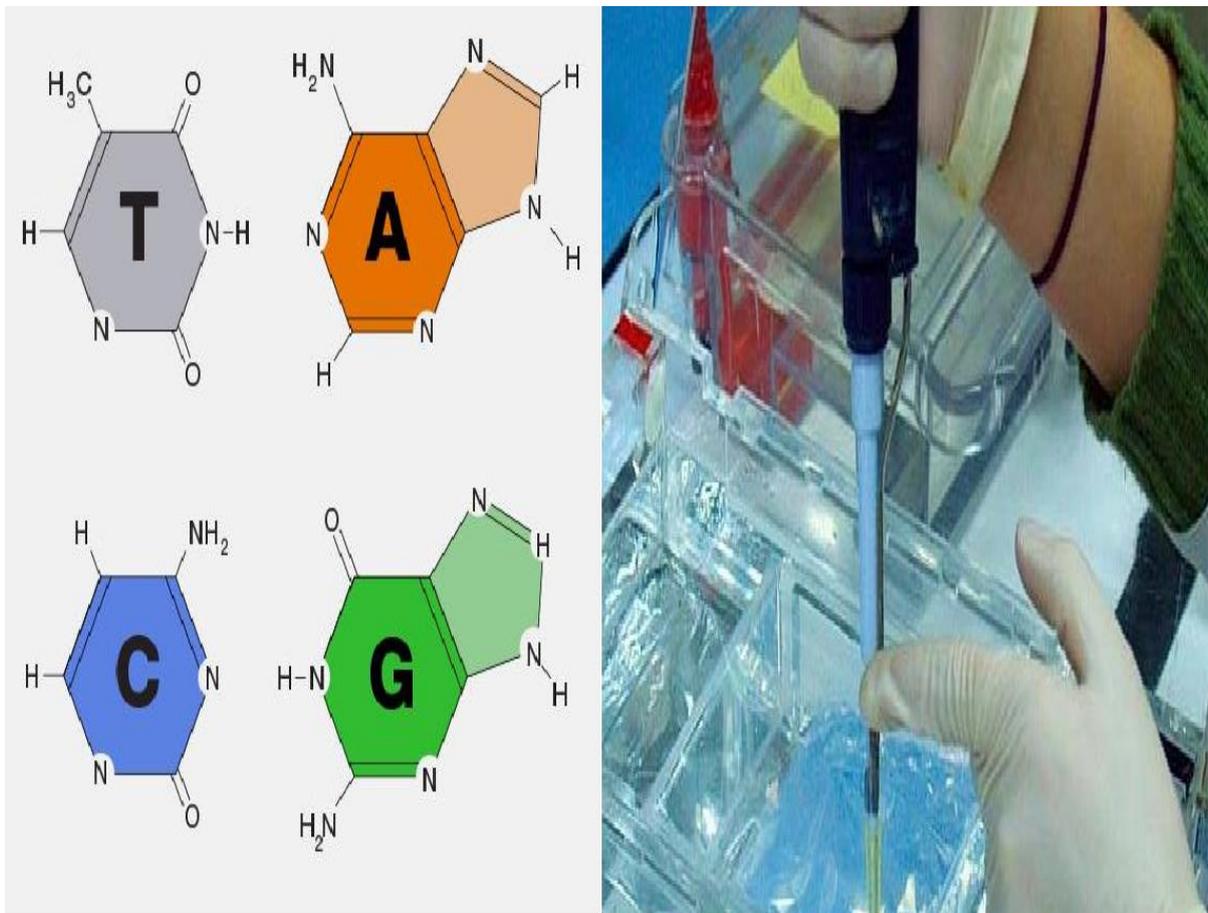
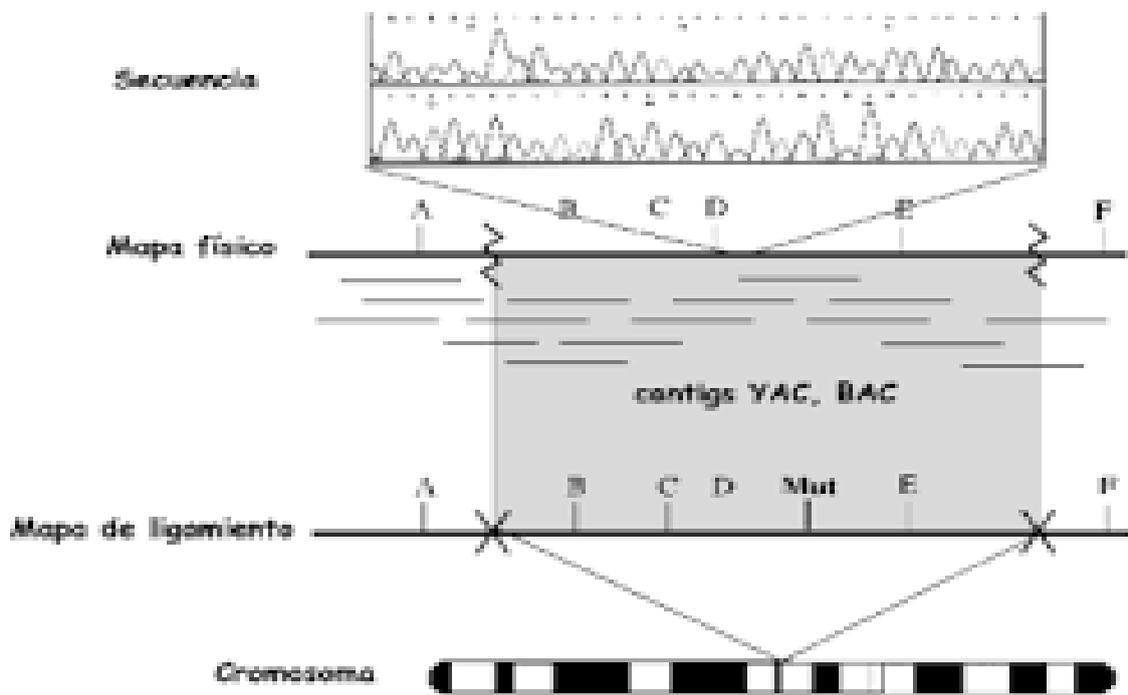
Pag.14 La ingeniería genética para curar enfermedades.

6. Esta ciencia estudia los cambios químicos y biológicos en los seres vivos, así como el cambio de un estado de enfermedad a un estado de salud.



Pag.15 Cambios químicos y biológicos en los seres vivos.

7. Se utiliza para la de codificación del mapa genético humano y el saber cómo leerlo para detectar dónde se forman algunas enfermedades.



Pag.16 Mapa genético humano.

## CONCLUSIONES

- Esta investigación nos da entender la importancia de la capacidad de extractos de levadura libres de células para fermentar azúcares, una observación que permitió el descubrimiento de los productos intermedios de la fermentación, la glucólisis y otras vías metabólicas.
- Apreciar el alcance de la bioquímica y su papel fundamental en las ciencias de la vida, que la bioquímica y la medicina son disciplinas íntimamente afines.
- Apreciar que la bioquímica integra el conocimiento de los procesos químicos en células vivas con estrategias para mantener la salud, entender la enfermedad, identificar terapias potenciales, y mejorar el entendimiento de los orígenes de la vida sobre la Tierra.
- Describir cómo los métodos genéticos han sido cruciales para dilucidar muchas áreas de la bioquímica, y cómo el Human Genome Project ha promovido avances en muchos aspectos de la biología y la medicina.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Fuentes:**

- Alberts B: Model organisms and human health. Science 2010; 330:1724. [PubMed: 21177975]
- Alberts B: Lessons from genomics. Science 2011; 331:511. [PubMed: 21292941].
- Cammack R, Attwood T, Campbell P, et al (editors): Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology. 2nd ed. Oxford University Press, 2006.
- Cooke M: Science for physicians. Science 2010; 329:1573. [PubMed: 20929814].