



Centro Educativo Cruz Azul, A.C.  
Bachillerato Cruz Azul Campus Lagunas  
Incorporado a la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios  
Clave 6914  
Universidad Nacional Autónoma de México



---

Nombre del proyecto: Practicidad de las enzimas en las bionecesidades de la sociedad contemporánea.

Clave de proyecto: CIN2016A10053.

Área: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.

Disciplina: Biología.

Modalidad: Experimental.

Integrantes: Aquino Villalobos, Lucía.

Peralta Espinosa, Mariajosé.

Ramírez Sosa, Alex.

Asesor:

Dehesa Pineda, Freddy.

Lagunas Oax., de 2016

## Resumen.

El ser humano suele centralizar ideologías naturistas a un solo propósito egocéntrico, de modo que al poner en práctica la extracción de recursos orgánicos del medio - mismos que son vitales para su desarrollo y subsistencia como lo son los hidrocarburos, la flora y fauna, el agua, etc.- destruye de manera impactante hábitats, ideologías éticas y tabúes.

La innovación tecnológica ha mejorado ciertamente, la forma bruta de extracción, por la sociedad contemporánea busca la preservación del medio sin interferir en sus necesidades básicas.

A partir del siglo XX se afirma el comienzo de prácticas enzimáticas para ámbitos biológicos y clínicos. Los protagonistas de estas aplicaciones son proteínas (enzimas) que son sumamente importantes, pues protagonizan la mayoría de los procesos biológicos, sirviendo como catalizadores naturales -sustancias que reducen la energía de activación de una reacción y aumentan la fracción de la población de moléculas con un contenido de energía suficientemente grande para reaccionar y formar el producto- y se dicen que son específicas porque no todas actúan sobre los mismos substratos y se clasifican según sus formas de catalización. Están presentes en casi todo lo que tiene vida, en tejidos, órganos, aparatos y sistemas, así como en todas sus secreciones.

## Abstract.

Commonly, human being has centralized the thoughts about nature in egocentric manner, and when put in practice the exploitation of natural resources from the field -the same that are vital for development and survival such as hydrocarbydes, vegetation and fauna, water, etc.- destroys in very important way the hábitat, primal ideology, ethics and taboo.

Technological development has increased, certainly, the gross extraction of natural resources, by the contemporary society, which are in search of the preservation of nature without interfering in their primary needs.

At the beginning of the XXth century the enzymatic practice in biological and medical research and use has lifted off. The protagonist of these applications are the proteins, a very important element, because they are primary actors in most of the biological tasks, serving as natural catalyst -substances which reduce the demand of energy activation in a reaction and increase the partial fraction of molecular amount of population with enough energy for reaction and give the product- and it's said that they are a specific type of enzyme. Because not all of them react in the same kind of substrate, and classified from the type of catalytic process, they are present in almost every kind of natural life, such as tissue, organs and biological systems, as in every kind of secretion.

## ÍNDICE

Contenido	
Introducción .....	5
Planteamiento del Problema:.....	5
Hipótesis: .....	5
Justificación: .....	5
Objetivo General:.....	6
Objetivo Específico:.....	6
Marco teórico: .....	6
Marco metodológico: .....	11
Resultados .....	12
Conclusiones .....	22
Anexos .....	23
Bibliografía .....	26

## Introducción

Es evidente que el hombre tiene pleno derecho a obtener provecho de la naturaleza, siempre, huelga decirlo, que esa actividad no perjudique a los demás ni a la propia naturaleza, lo que sería un modo indirecto de perjudicar al resto de la humanidad presente o futura. Pero también es cierto que una mentalidad pragmática a ultranza puede entorpecer la contemplación de las realidades naturales en sí mismas; puede impedir descubrir múltiples facetas

### Planteamiento del Problema:

Considerando los beneficios que los procesos enzimáticos han aportado al desarrollo social mediante los avances tecnológicos durante el último siglo, ¿cuál es la importancia que presentan las enzimas en la preservación actual del medio ambiente?

### Hipótesis:

Debido a su importancia como catalizador, es decir, que son capaces de aumentar la velocidad de las reacciones químicas mucho más que cualquier catalizador artificial conocido, y además de ser protagonistas en la mayoría de los procesos biológicos, las enzimas han tomado un papel muy importante en la sociedad, dado que la tecnología ha sabido aprovechar sus propiedades desarrollando aportaciones relevantes para la ciencia por lo que creemos que las enzimas serán y son imprescindibles para la creación de grandes proyectos dogmáticos conservadores de la vida.

### Justificación:

Las enzimas son totalmente esenciales para todo ser vivo, de ellas dependen una gran cantidad de reacciones a nivel celular, tomando en cuenta de que las

enzimas son proteínas que tienen la capacidad de acelerar las reacciones de determinados compuestos. En el último siglo esta temática ha impactado de manera significativa a la ciencia, siendo el punto de partida de muchos avances en la industria alimenticia, en la salud, etc. Generando un beneficio a la humanidad y como consecuencia se ha tenido una serie de cuestionamiento de parte de la población conocedora, entonces, ¿es evidente que el hombre tiene pleno derecho a tener provecho de la naturaleza?

#### Objetivo general:

Entender el significado contemporáneo del aprovechamiento de las enzimas, contrastando sus propiedades y utilidades en los procesos biológicos que interfieren en el desarrollo tecnológico como factor de importancia en las necesidades sociales del último siglo.

#### Objetivos específicos:

Explicar las propiedades de las enzimas que han sido favorables para el desenvolvimiento progresivo de la tecnología mundial.

Juzgar el impacto social que ha tenido el desarrollo y estudio de las enzimas durante el último siglo alrededor del mundo.

#### Marco teórico:

El ser humano subsiste totalmente de la naturaleza, de ella adquiere elementos que utiliza para su desarrollo cotidiano, sin los cuales no podría sobrevivir, tales como el agua, el petróleo, los animales, las plantas, etc. Con el paso del tiempo hemos innovado y mejorado los métodos de extracción de ciertos materiales incluyéndolos en un estudio y análisis de los mismos en el mundo biotecnológico, lo cual impacta evidentemente en la sociedad.

Un elemento principal y clave que protagoniza todos los procesos biológicos, que destaca por su gran importancia, y además que ha inducido a cambios relevantes en el mundo, son las enzimas.

Estas proteínas o también conocidas como biocatalizadoras tienen como función principal, acelerar la velocidad en las reacciones químicas y disminuir la cantidad

de energía que se generan durante cualquier metabolismo a nivel celular, lo cual las convierte en catalizadores biológicos<sup>1</sup>.

La mayoría de las enzimas están compuestas por más de 100 aminoácidos, están presentes en pequeñas cantidades durante las reacciones químicas, no se consumen ni cambian, además de que son solubles en el agua y se difunden con facilidad en medios acuosos, lo interesante de ellas es que, son específicas, es decir, intervienen en una reacción diferente.

Absorben oxígeno, producen energía, combaten infecciones, obtienen nutrientes de las células, desechan los desperdicios tóxicos y dependen principalmente de las vitaminas y minerales, que son coenzimas (“moléculas orgánicas no proteicas que pueden funcionar como cofactor en reacciones catalizadas por enzimas, se unen de manera temporal o permanente a la enzima bastante cerca del sitio activo”<sup>2</sup>).

Como hemos mencionado, se encuentran en todo proceso biológico, y pueden ser clasificadas básicamente en tres: metabólicas, digestivas y a base de alimentos

- Metabólicas: Son intracelulares, es decir, que se encuentran dentro de la célula y ayudan en funciones de reproducción y reposición;

- Digestivas: Descomponen alimentos en partes más pequeñas para que logren ser absorbidos, transportados y utilizados por todas las células del cuerpo. Son extracelulares, es decir, que se encuentran fuera de la célula;

- A base de alimentos: Mientras más alimentos crudos se consuma, menor será la carga de enzimas que necesitará producir su cuerpo, no sólo para la digestión sino para prácticamente todo. Las enzimas que no se utilizan para la digestión están disponibles para ayudar con otros procesos fisiológicos muy importantes.<sup>3</sup>

Además, existe otra clasificación puede ser dividida según: un nombre recomendado: son los nombres utilizados con más frecuencia para las enzimas tienen su sufijo ‘Asa’ unido al sustrato de la reacción. Ej.: Glucosidasa, Ureasa, Sacarasa. Y por un nombre sistemático: es la nomenclatura sistemática, las enzimas se dividen en 6 clases principales, En este se une el sufijo “ Asa” a una descripción bastante completa de la reacción.

1.- Oxidorreductasas: Son las que catalizan una amplia variedad de reacciones de óxido-reducción, empleando coenzimas, tales como NAD<sup>+</sup> y NADP<sup>+</sup>, como aceptor de hidrógeno.

2.- Transferasas: Catalizan varios tipos de transferencia de grupos de a una molécula a otra (transferencia de grupos amino, carboxilo, carbonilo, metilo, glicosilo, acilo, o fosforilo).

3.- Hidrolasas: Catalizan reacciones que implican la ruptura hidrolítica de enlaces químicos, tales como C=O, C-N, C-C.

Sus nombres comunes se forman añadiendo el sufijo -asa al nombre de sustrato. Ejemplos: Lipasa, peptidasas, amilasa, maltasa etc.

4.- Liasas: También catalizan la ruptura de enlaces (C-C, C-S y algunos C-N, excluyendo enlaces peptídicos), pero no por Hidrólisis. Ejemplo: decarboxilasas, citrato-liasa, deshidratas y aldolasas.

5.-Isomerasas: Transforman sus sustratos de una forma isomérica en otra. Ejemplos: epimerasas, racemasas y muturas.

6.-Ligasas: Catalizan la formación de enlace entre C y O, S N y otros átomos.

Generalmente, la energía requerida para la formación de enlace deriva del hidrólisis del ATP. Las sintetasa y carboxilasas están en este grupo<sup>4</sup>.

Las enzimas tienen muchas aplicaciones en diversos tipos de industrias, entre las cuales podemos mencionar, la textil, la alimenticia, la química, la farmacéutica, entre otros, por lo tanto, se puede deducir que actualmente tienen un importante papel social. Es indiscutible el interés que ha despertado durante las últimas décadas el uso de estos exquisitos catalizadores en diferentes procesos industriales. En gran medida, gracias a los grandes avances que ha tenido la biotecnología en áreas como la microbiología industrial, la biología molecular, la ingeniería de proteínas y la ingeniería enzimática. Estas técnicas han centrado su atención en la producción eficiente de biocatalizadores que al mismo tiempo que conserven su alta quimio-, regio- y estereoselectividad, mejoren su estabilidad, puedan ser reutilizadas y sean compatibles con tecnologías sustentables y procesos ambientalmente más limpios.<sup>5</sup>

Para ampliar un poco el contexto bajo el cual estas catalizadoras trabajan, presentamos ciertos artículos enfocados en distintas industrias y tecnologías.

En primera instancia, tenemos al doctor Joseph Mercola, quien, en su artículo en línea, “El tipo de alimento que detiene casi todas las enfermedades inflamatorias” que escribió en 2011, menciona que el uso de enzimas para tratar el cáncer tiene sus raíces en la década de 1911 con el Tratamiento Enzimático contra el Cáncer y sus Bases Científicas de John Beard. Beard donde creía que el cáncer era el resultado de la disminución de las enzimas pancreáticas, lo que impide la respuesta inmune. Un estudio realizado en 1999 sugiere que él podría haber tenido razón: Diez pacientes con cáncer de páncreas fueron tratados con grandes dosis de enzimas pancreáticas orales (junto con una desintoxicación y una alimentación orgánica) y su tasa de supervivencia fue de 3 a 4 veces más alta que la de los pacientes que recibieron un tratamiento convencional. Las enzimas proteolíticas pueden ser de utilidad en el tratamiento del cáncer porque ayudan a restaurar el equilibrio en el sistema inmunológico [...].

Otro ejemplo, es el del artículo “Catálisis enzimática produce biodiesel más verde”, escrito por la doctora Thais Fabiana Chan Salum en 2011, donde menciona que la producción del biodiesel por catálisis alcalina, entretanto, posee diversos problemas: el consumo de energía en el proceso es alto, la recuperación del glicerol producido en la reacción es difícil y el catalizador alcalino soluble precisa ser removido del producto.

La producción del biodiesel en escala industrial utilizando enzimas no tiene mucho tiempo de haber sido adoptada principalmente debido al alto costo de los biocatalizadores. Una de las posibilidades es la reutilización del biocatalizador, lo que puede ser posible a través de la fijación de las enzimas en soportes sólidos. La aplicación de estos residuos es económicamente interesante para países de gran producción agrícola, como Brasil.<sup>6</sup>

Otro artículo en línea, sumamente interesante, es el que publica QuimiNet (QuimiNet es un centro de negocios para la industria química y de los plásticos en Latinoamérica) en 2008, llamado “El uso de las enzimas en la industria textil”, el cual menciona que, uno de los objetivos de los tratamientos textiles modernos es obtener el efecto deseado en las fibras utilizando procesos que conlleven el mínimo impacto ambiental. Dentro de este contexto, se comenzaron a utilizar diversos procesos biotecnológicos, mediante el empleo de enzimas. Estas cumplen el requisito de ser respetuosos con el medio ambiente (debido a que las enzimas son biodegradables), actúan sobre moléculas específicas y actúan bajo condiciones suaves [...] En la industria textil las enzimas se pueden aplicar tanto al tratamiento de fibras proteicas naturales (lana y seda), como en fibras celulósicas (algodón, lino y cáñamo) y en fibras sintéticas.<sup>7</sup>

Un ejemplo más, acerca de la aplicación del uso de las enzimas a nivel tecnológico está presente en el artículo en línea publicado en 2012, “El papel de las enzimas en los detergentes”, en donde Iván, el autor de dicho artículo, menciona que los detergentes necesitan eliminar una amplia gama suciedad compleja presente en diferentes superficies o tejidos. [...] Esto implica que las manchas pueden estar constituidas por proteínas, almidón, carbohidratos, lípidos, ácidos grasos, sales inorgánicas, arcillas y pigmentos. En la mayoría de los casos el uso de la enzima adecuada en un detergente ayuda a la eliminación de la suciedad y las manchas, las enzimas actúan degradando la suciedad en fragmentos más pequeños y solubles.<sup>8</sup>

Deisy Fernanda Chaparro y Diana Carolina Rosas estudiantes de la UNAM, escribieron en 2009 un proyecto titulado “Aislamiento y evolución de la actividad enzimática de hongos descomponedores de madera”, el cual presenta otro enfoque biotecnológico de las enzimas, el cual menciona que la actividad enzimática de los hongos descomponedores de madera es de gran importancia, tanto en lo ecológico como en lo industrial, ya que su complejo enzimático especializado de peroxidasas, lacasas y celulasas, como la celobiosa

deshidrogenasa (CDH), participa dentro del ciclo del carbono. Por otra parte, pueden causar grandes perjuicios a nivel económico en la industria maderera, ya que al alterar los componentes celulares cambian las propiedades físicas y químicas de la madera. Debido a su inespecificidad, la actividad enzimática de los hongos de la pudrición blanca presenta una gran variedad de aplicaciones biotecnológicas en la industria del papel, de textiles y tintes, de alimentos y en procesos de detoxificación.<sup>9</sup>

Marco metodológico:

Este proyecto es de corte cualitativo (se hicieron análisis de fenómenos sociales y científicos, además de una exhaustiva recopilación de información bibliográfica y la realización de dos experimentos demostrativos) pues la modalidad de investigación se conformó en tres partes, mismas que fueron:

1. Trabajo Documental; en esta primera parte se consultaron fuentes bibliográficas como lo fueron: libros de biología, de química (orgánica e inorgánica), revistas científicas, diccionarios etimológicos, artículos en línea sustentados por los autores de los mismos, sitios electrónicos, proyectos de investigación para consulta y comparación de datos, mismos que nos ayudaron a consultar nuevas fuentes bibliográficas. Estos documentos fueron cuidadosamente seleccionados y analizados por uno o más integrantes del equipo, considerando puntos claves como lo fueron 'utilidad enzimática, concepto enzimático, desarrollo tecnológico, historia y aparición', etc.

Además, se requirió:

Asesoría Técnica; a lo largo de la realización de este proyecto se hicieron consultas a diferentes profesores de nuestra institución para que opinaran acerca de algún avance y no nos alejáramos tanto de nuestra delimitación del tema, también para un respaldo de información. La profesora y bióloga Martha Elena Hernández Moreno nos apoyó en la realización de los experimentos requeridos, de igual manera para la verificación del mismo. La química Griselda Collado

Muñoz, quién nos proporcionó información en libros y nos auxilió en realizaciones experimentales; por último, el historiador Enrique De Jesús Garduño Gómez, maestro que verificó e hizo observaciones en la redacción y el manejo de información del proyecto.

2. Experimental; en esta segunda parte se realizaron dos experimentos para observar y comprobar el funcionamiento enzimático utilizado en procesos biológicos.

Experimento A. 'Demostración del funcionamiento de amilasa y catalasa'; en el cual se trabajó con hígado de pollo, puesto que muchos organismos pueden descomponer el peróxido de hidrógeno por la acción de las enzimas que actúan como catalizadores, sustancias que aceleran las reacciones químicas sin ser destruidas o alteradas durante el proceso. El  $H_2O_2$  es tóxico para la mayoría de los organismos vivos. Muchos de ellos son capaces de destruir el  $H_2O_2$  mediante la acción de enzimas antes de que pueda realizar mucho daño.

$H_2O_2$  se convierte en oxígeno y agua según la siguiente reacción:

Experimento B. 'Acción enzimática, demostración utilizando una catalasa.'; en el que se trabajó con sangre, puesto que este tipo de enzima cataliza la reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada). Interviene en la protección y balance oxidante/antioxidante.

3. De campo:

Visitas a instituciones de clínicas y de la salud; se requirió la visita al laboratorio de análisis clínicos "GamaLac" (Medicina del Laboratorio y Genómica) ubicado en Salina Cruz, Oaxaca, recorrido y entrevista por el químico biólogo parasitólogo, Armando García Gallegos.

4. Elaboración de estrategias de difusión de los resultados obtenidos para dar a conocer la utilidad de las enzimas en el mundo moderno en la solución de problemas.

## Resultados:

En los experimentos realizados sobre la determinación de la enzima catalasa y amilasa logramos la comprobación del funcionamiento de las enzimas presentes en cada órgano y célula del cuerpo -tales como la sangre y la boca-.

Experimento 1: en determinación de la catalasa la presencia de peroxisomas que reaccionan al someterlos al peróxido de hidrogeno (agua oxigenada), el cual es altamente reactivo y tóxico para las células del hígado, por lo que la función de los peroxisomas es proteger a las células del hígado del agua oxigenada. Las moléculas de agua oxigenada se rompen de manera rápida por la enzima catalasa, (mismas que están contenidas en los peroxisomas) convirtiendo al agua oxigenada en compuestos no tóxicos como lo son el oxígeno que es desprendido durante la efervescencia y el agua.

La reacción que se lleva a cabo es:  $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ . En contexto, el hígado cocido tiene un aspecto un poco rosa-grisáceo y con un tamaño reducido al que tenía en primera instancia. También esta se encontró por un momento en un rango de temperatura mayor -recordemos que las enzimas son proteínas y son termolábiles-.

Este mismo resultado de la descomposición del peróxido de hidrogeno agua y oxigeno se presenta en la parte II del mismo experimento. La saliva es una sustancia involucrada en una parte sumamente importante de la digestión; se encuentra en la cavidad bucal y es producida por las glándulas salivales, compuesto por agua, sales minerales y algunas proteínas que tienen funciones enzimáticas.

En el experimento la enzima amilasa degrada el almidón para así formar azúcares más simples como la glucosa, es decir, de moléculas complejas pasa a moléculas simples.

El lugol permitió identificar la presencia de almidón, (con este reactivo se obtiene un color azul-violeta característico) además en los tubos donde se vertió la saliva se coloró de un tono café transparente, que indica la no presencia de almidón.



Figura 1: El comienzo de las actividades experimentales por los integrantes del proyecto denominado 'Practicidad de las enzimas en las bionecesidades de la sociedad contemporánea', integrados por alumnos Lucia Aquino Villalobos, Mariajose Peralta Espinosa y Alex Ramírez Sosa, del Centro Educativo Cruz Azul Campus Lagunas.



Figura 2. El primer experimento, fue la del hígado de pollo con agua oxigenada, donde teníamos como objetivo, que los pedazos de hígado que le introdujimos, se elevaran, todo esto por el sitio activo del sustrato y la catalasa. Teniendo un poco de preocupación, por el temor de que los pedazos del hígado se atascaran, trayendo como consecuencia que no subieran.

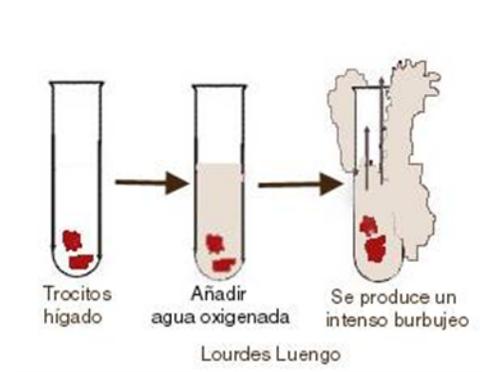
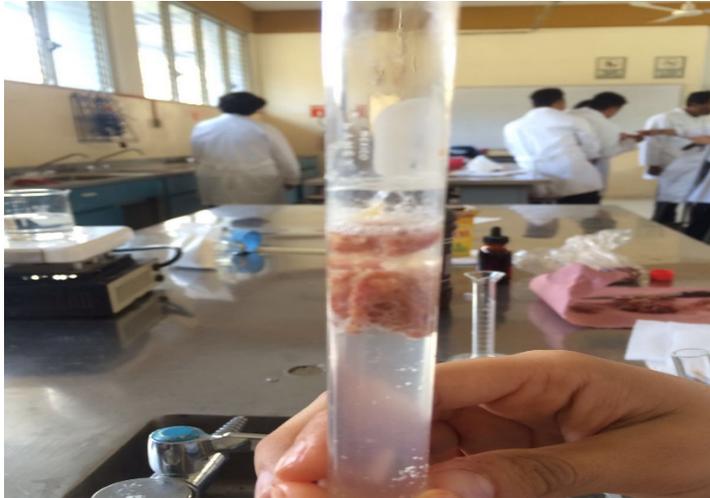


Figura 3. Se verifico que en él hígado se está dando una reacción enzimática por la proteína catalasa, observando cómo se liberaba una gran cantidad de burbujeo y se decoloraba el hígado, esto como producto de la reacción entre el sitio activo del sustrato y la catalasa la cual se encarga de descomponer el peróxido de hidrogeno en agua y oxígeno.

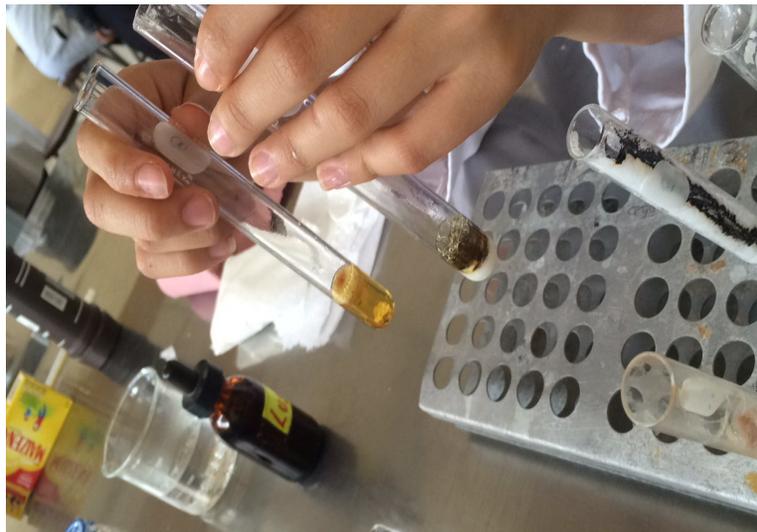


Figura 4. En el experimento 2, se logró observar que en el tubo de ensayo donde se encontraba la maicena mezclada con la saliva cambio de coloración, adquiriendo un tono morado oscuro, esto se debe ya que en sus componentes se encuentra el almidón el cual reacciona con el lugol para demostrar su presencia.

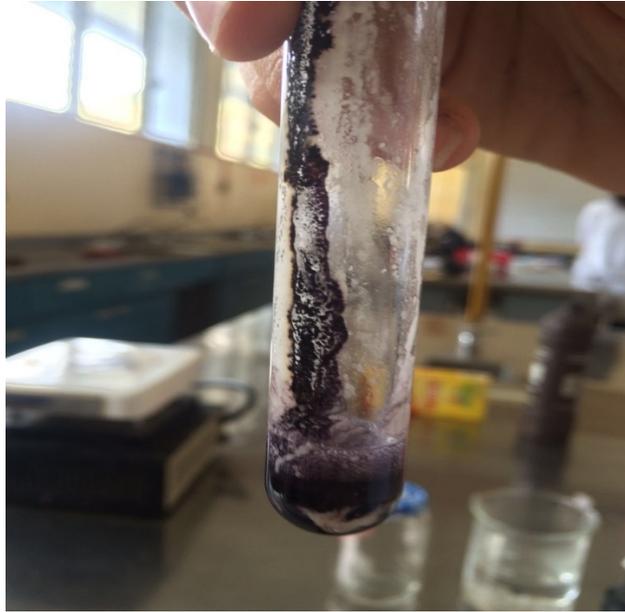


Figura 5. El tubo de ensayo donde se encontraba la maicena mezclada con la saliva cambio de coloración, adquiriendo un tono morado oscuro, esto se debe ya que en sus componentes se encuentra el almidón el cual reacciona con el lugol para demostrar su presencia.

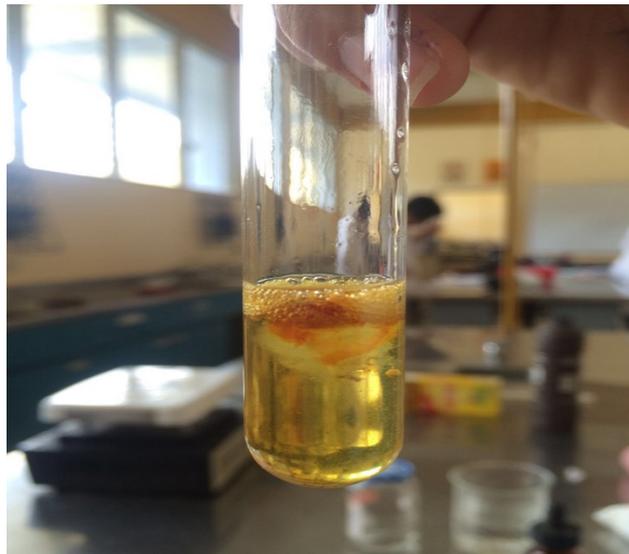


Figura 6. Se observó que el lugol revela la presencia de azúcares polisacáridos en alimentos, por lo tanto, es indicador de la presencia de amilasa, en el caso del tubo de ensayo que contenía saliva, la coloración del lugol no cambia, eso se debe que en la saliva no se pueden encontrar azúcares por la acción enzimática.

El lugol revela la presencia de azúcares polisacáridos en alimentos, por lo tanto es indicador de la presencia de amilasa, en el caso del tubo de ensayo que contenía saliva, la coloración del lugol no cambia, eso se debe que en la saliva no se pueden encontrar azúcares por la acción enzimática.

Visita guiada y entrevista a las instalaciones del laboratorio de análisis clínicos GamaLac.

A 28 de enero de 2016, Salina Cruz, Oaxaca.

Con el objetivo de encontrar más respuestas a nuestras interrogantes y ampliar nuestro proyecto de investigación, se elabora una entrevista dirigida al Q.B.P. Armando García Gallegos, responsable del laboratorio de análisis clínicos GamaLac con las siguientes preguntas:

1.- ¿Realizan procesos enzimáticos en sus actividades cotidianas?

R= Si, en el laboratorio clínico se realizan varias pruebas en donde intervienen los procesos enzimáticos mayormente influenciados en el área de Química-clínica; como por ejemplo para hacer una determinación de glucosa, se necesita de un proceso enzimático. Con ella se llega a observar propiedades tales como la temperatura, coloración, tiempo de reacción, etc.

2.- ¿Cuáles son los procesos enzimáticos que usan con más frecuencia?

R= En toda el área de Química Clínica usamos reacción enzimática de todo tipo para de determinación de glucosa, triglicéridos, colesterol, etc.

3.- ¿Qué tipo de enzimas utilizan para todos los procesos?

R= Depende de la enzima y qué parte del cuerpo humano vaya a ser analizado.

4.- ¿Llevan a cabo la extracción de enzimas a partir de fuentes orgánicas?

R= No.

5.- Si la respuesta es sí ¿De qué fuentes orgánicas se obtiene las enzimas?

R= Las enzimas son traídas de otros laboratorios previamente por pedidos.

6.- ¿Qué utilidad tiene las enzimas para el desarrollo de sus procesos?

R= Es importante, porque sin enzimas no se hace nada en el laboratorio.

7.- En el ámbito nacional ¿Qué importancia representa las enzimas, en cuanto a utilidad que se refiere?

R= En el área clínica, gira entorno todo a la enzima, actualmente no hay nada que permita suplir las enzimas en los procesos que llevan a cabo en el laboratorio. Son demasiado eficientes y precisas.

8.- ¿Consideras que las enzimas tendrán un aporte importante en el desarrollo de la sociedad?

R= Lo han hechos desde hace más de 50 y 60 años, siendo la revolución de muchas cosas, pero la sociedad no se enteró de todo.

9.- ¿Cuál es la utilidad más importante de las enzimas para la vida del ser humano?

R= Son muchas, desde la salud, alimentos y la cuestión ambiental



Figura 1.- Entrevista realizada por el equipo de investigación en el laboratorio clínico GamaLac, situado en el puerto de Salina Cruz Oaxaca

Entrevista guiada a Laboratorio Clínico GamaLac por el Q.B.P. Armando García Gallegos, responsable del laboratorio de análisis clínicos.

En la entrevista al responsable del Laboratorio Clínico GamaLac, obtuvimos como resultado que las enzimas han aportado un gran desarrollo en la sociedad desde el siglo pasado (donde tuvieron más auge) como el de ahora, todo esto por las necesidades del uso enzimático en pleno siglo XXI que aún se siguen teniendo como opción viable en el desarrollo de los procesos químicos favoreciendo la reacción (acelerándola) y determinando que tipo de bacteria se encuentra entre otros procesos.

En el ámbito internacional, y más en laboratorios clínicos y químicos, y, hasta ahora, no se encuentra una tecnología tan avanzada que pueda suplir el uso de enzimas para la determinación de pruebas químicas y la aceleración de reacciones.

Así pues, se considera que las enzimas tienen un aporte importante en el desarrollo de la sociedad ya que muchas de las cosas domésticas, cosméticos, industriales, etc., llevan consigo una enzima específica encargada de un proceso de reacción, como ya lo hemos mencionado. Y este auge importante solo se ha llevado a cabo hasta laboratorios, químicos o biológicos que necesitan de esta molécula orgánica ya que la sociedad nunca se haya enterado completamente de la existencia de las enzimas y solamente se hayan llegado a enterar de que “existe un ablandador de carne en base a no sé qué” y no de que dentro del laboratorio se encuentran una revolución de la ciencia, donde hay un control de pruebas, calibración de métodos, capacitación de personal, pero sin embargo, cuando un paciente llega al laboratorio a que se tome una consulta o hacerse unos análisis y que cuando le dan su hoja de resultados a él solo le interese su prueba fuera de peligro sin importar lo que pase dentro del laboratorio, haciendo que el paciente no tome consciencia de cómo se llegó a obtener tales resultados.

Tabla 1. Enzimas microbianas. Ejemplificación de la utilidad enzimática.

<b>Aplicaciones de las Enzimas Microbianas</b>			
<b>Enzima</b>	<b>Fuente</b>	<b>Aplicación industrial</b>	<b>Industria</b>
<b>Amilasa</b>	<b>Hongos</b>	<b>Pan</b>	<b>Panadera</b>
	<b>Bacterias</b>	<b>Revestimientos amiláceos</b>	<b>Papelera</b>
	<b>Hongos</b>	<b>Fabricación de jarabe y glucosa</b>	<b>Alimentaria</b>
	<b>Bacterias</b>	<b>Almidonado en frío de la ropa</b>	<b>Almidón</b>
	<b>Hongos</b>	<b>Ayuda digestiva</b>	<b>Farmacéutica</b>
	<b>Bacterias</b>	<b>Eliminación de revestimientos</b>	<b>Textil</b>
	<b>Bacterias</b>	<b>Eliminación de manchas; detergentes</b>	<b>Lavandería</b>
			

Ta

Número y título de la tabla

<b>Nombre comercial de la enzima</b>	<b>Tipo de enzima</b>	<b>Principal aplicación</b>
Aquazym® Ultra	Alpha-amilasa	Industria textil
Carezyme®	Celulasa	Industria detergentes
Cellusoft®	Celulasa	Industria textil
Clear-Lens® LIPO	Lipase	Limpieza personal
Duramyl®	Alpha-amilasa	Industria detergentes
Endolase®	Celulasa	Industria detergentes
Everlase®	Proteasa	Industria detergentes
Lipolase®	Lipasa	Industria detergentes
Novozym® 735	Lipasa	Industria textil
Ovozyme®	Subtilisina (proteasa)	Industria detergentes
Savinase®	Proteasa	Industria detergentes
Termamyl®	Alpha-amilasa	Industria detergentes
Thermozyme®	Alpha-amilasa	Industria textil

Una tabla más que presentan aplicaciones meramente en la industria textil y muestran cuáles son las clases de enzimas utilizadas en dichas aplicaciones. Además de presentar el nombre comercial de cada enzima, esto quiere decir, el nombre por el que se suele vender la proteína pura en laboratorios clínicos.

Tabla 2. La amilasa, mecanismos del experimento.

Enzima:	Catalizador que acelera la reacción química.
Digestión química:	Transforma los nutrientes en compuestos más simples.
Digestión mecánica:	Reduce los alimentos en pedazos más pequeños.
Degradación:	Está relacionado con la reacción de las moléculas grandes de los polímeros, las cuales solamente contienen carbono e hidrogeno, con el oxígeno del aire.
Saliva:	Es un fluido orgánico complejo producido por las glándulas salivales en la cavidad bucal, y directamente involucrada en la primera fase de la digestión.
Azúcares simples:	Los azúcares simples realizan numerosas funciones en los seres vivos: • Fuente rápida de energía
Azúcares complejas:	Los Monosacáridos y los Disacáridos se consideran azúcares simples.
Polímeros:	Son macromoléculas
Monómeros:	Son micro moléculas

## Conclusiones:

Concluimos que las enzimas han sido de gran relevancia en los avances químicos y sociales, que han llegado a impactar de manera social aunque el ciudadano llegue a visualizar a la naturaleza desde una perspectiva no impactante en la vida individual del ser humano, de modo que, cuando se habla de este tema podemos pensar que sólo es una simple proteína, pero en realidad es una pieza fundamental para cada ser humano y el hombre tiene pleno provecho de esta molécula orgánica. En este sentido, puede ser conveniente aproximarse a la comprensión del mundo biológico con una actitud abierta, contemplativa si se quiere, sin intentar aprovechar inmediatamente las posibilidades que nos ofrece. Y muchas veces resultará de esa visión, asombrada y desinteresada, un profundo conocimiento de las realidades más íntimas de la naturaleza que hará posible su aplicación.

Las enzimas no sólo son importantes en biología o química y sus ramas, sino en la industria. Las enzimas ofrecen dos ventajas importantes para los procesos de fabricación y productos comerciales; primero, permiten incrementos muy grandes en las velocidades de reacción, aun a la temperatura ambiente; segundo, con relativamente específicas y se pueden utilizar para identificar reactantes seleccionados. Posiblemente la mayor desventaja de las enzimas industriales sea su suministro relativamente escaso (y consecuentemente su costo más elevado comparado con los tratamientos químicos tradicionales).

Las enzimas también ofrecen soluciones a problemas de contaminación ambiental. Por ejemplo, la industria del papel, como otras que utilizan compuestos químicos, se interesa en procesos que reduzcan al mínimo la producción de desechos peligrosos. El papel se produce a partir de astillas de madera que primero se someten a una digestión de la estructura de la celulosa con sulfito de calcio, y después se blanquea la pulpa con cloro para obtener una tonalidad blanco brillante. Se debe utilizar un exceso de cloro para que la pulpa no se rompa por completo. Con estas enzimas para terminar la degradación de la pulpa de madera, la fabricación del papel puede disminuir considerablemente la cantidad de cloro necesaria para blanqueo. Los artículos para el consumo de han beneficiado mucho por la tecnología de las enzimas. Muchos

detergentes limpian mejor porque contienen enzimas, 40% de las enzimas producidas industrialmente se utilizan en detergentes. Los ablandadores de carnes contienen a menudo papaína, una enzima que rompe las moléculas de proteína.

Incluso los fabricantes de ropa encuentran usos para las enzimas. Muchos productos de algodón son tratados con enzimas para sustituir al lavado en piedra, proceso en el cual la tela se lava con pómez para retirar parte del colorante. A causa de la abrasión debilita la tela, algunos fabricantes usan ahora un “lavado biológico”. El algodón se trata con la enzima celulasa, la cual cambia la apariencia de la tela sin debilitar su estructura. Las enzimas purificadas tienen numerosas aplicaciones en medicina. Para enfermedades genéticas caracterizadas por la pérdida de una enzima específica, se ha desarrollado un tratamiento conocido como terapia por reemplazo de enzimas. Por ejemplo, la enfermedad de Tay-Sachs provoca la acumulación de un exceso de polisacáridos intracelulares porque no se dispone de enzimas digestivas específicas. Los polisacáridos pueden causar retardo mental, parálisis, ceguera y la muerte. La investigación actual se encamina al desarrollo de empaques en microcápsulas.

Con esta influencia en las ramas industriales y demás, se llega a tener la relación con la ciudadanía presente en cada reacción de la enzima

Anexos:

#### Experimento 1. Demostración del funcionamiento de la catalasa.

Se emplea el uso del hígado de pollo con la enzima catalasa para que esta enzima separe el oxígeno del agua, lo que causa gas-oxígeno y, que se presenta en forma de burbujeo. Cumpliendo la enzima catalasa la función de romper el peróxido de hidrógeno y separar el oxígeno del agua, dejando el oxígeno liberado.

1. Poner de manifiesto la presencia de la enzima catalasa en tejidos animales.

## Catalasa

Materiales:

- 5 tubos de muestra

Reactivos:

- Hígado de pollo
- Agua oxigenada
- Lugol
- Maicena (solución de

Procedimiento:

1. Cortar y colocar en un tubo de muestra dos pedazos pequeños del hígado de pollo.
2. Añadir 5 mililitros de agua oxigenada.
3. Observar los cambios y discutirlos.

Experimento 2. Demostración del funcionamiento de la catalasa.

Materiales:

- Guantes látex
- Pipeta
- Un palillo de dientes
- Un encendedor
- Un pomo de vidrio

Reactivos:

- Agua oxigenada.
- 3 ml de sangre.

Procedimiento:

1. Se coloca el hígado de pollo en el frasco de vidrio con la agua oxigenada en el frasco de vidrio.
2. Después se vierten los 3 mililitros de sangre en el pomo de vidrio. Se tapa el frasco.
3. Observar los cambios.
4. Pasados 5 minutos se prende el palillo de dientes con el encendedor y se colocan los guantes.

5. Se coloca el palillo cerca del pomo y este se destapa. En cuanto se destape se soplará el palillo.

## Amilasa

La digestión de los carbohidratos comienza en la boca, donde los alimentos se mezclan con la Amilasa salival que degrada los enlaces del almidón liberándose Maltosa, Glucosa y dextrinas de almidón que poseen todos los enlaces.

La amilasa una enzima que se encuentra en las glándulas salivares. La amilasa romperá los enlaces de almidón y dará como resultado la amilosa, amilopectina y finalmente glucosa.

El objetivo de este experimento es observar la reacción de la enzima amilasa en presencia de almidón y también examinar la acción de la temperatura sobre la actividad de las enzimas.

### Materiales:

- Cuatro tubos de ensayo.
- Maicena
- Lugo
- Saliva
- Plancha
- Un vaso de precipitado

### Procedimiento.

1. Poner en una gradilla los tubos de ensayo, numerados del 1 al 4:

En el tubo 1: una porción pequeña de maicena.

Tubo 2: porción pequeña de maicena mezclada con saliva.

Tubo 3: porción pequeña de maicena y saliva a 37 grados.

Tubo 4: sacarosa más saliva.

2. Después se le agregan 4 gotas de lugol a cada tubo.

#### Bibliografía.

Rodríguez Alegría María Elena, Castillo Rosales Edmundo. (01 de diciembre de 2014).

Enzimas aplicadas en procesos industriales. México. Obtenido de

<http://www.revista.unam.mx/vol.15/num12/art96/>

(...). (s.f.). *Las enzimas "aliadas" de la biotecnología*. Obtenido de

<https://docs.google.com/document/edit?id=1ChhmSxLP7M5LoHp8hUCuPdHdLDzPVd30WfQENc5ipV0&hl=es>

Alexander, T. (2014). *Catalysis from syntetic genetic boly mers*. Recuperado el 03 de noviembre de 2015, de <http://www.mrc.ac.uk/news-events/news/world-s-first-artificial-enzymes-created-using-synthetic-biology/>

Bahret, M. J., Chaves, J., Courts, G., Alessio, N. S., & Alexander, Ph. D., P. (1992).

*Biología*. New Jersey: Prentice Hall.

*Catálisis enzimáticas produce biodiesel más verde*. (s.f.). Obtenido de

<http://www.procitropicos.org.br/portal/conteudo/item.php?itemid=1561>

Chaparro, D. F., & Rosas, D. C. (31 de diciembre de 2009). *Aislamiento y evaluación de*

*hongos descomponedores de madera*. (R. Iberoamericana, Ed.) Recuperado el

3 de noviembre de 2015, de <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-articulo-aislamiento-evaluacion-actividad-enzimatica-hongos-13145597>

Curtis Helena; N. Barnes Sue. (2001). En *Biología*. (págs. 194-204). Buenos Aires,

Argentina: Médica Panamericana, S.A. Recuperado el Noviembre de 2015

Fried, G. H. (1990). *Biología*. Naucalpan de Juárez, Edo. de México: McGraw-Hill.

Iván. (05 de noviembre de 2012). *El papel de las enzimas en los detergentes*. Obtenido de <http://www.ingenieriaquimica.net/articulos/299-el-papel-de-las-enzimas-en-los-detergentes>

Marcial., M. C. (2011). *Extracción, concentración y cuantificación de la actividad enzimática de la papaína a partir de la papaya (carica papaya)*. Recuperado el 06 de enero de 2016, de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/5226>

Mercola, J. (11 de Agosto de 2011). *El tipo de alimento que detiene casi todas las enfermedades inflamatorias*. Obtenido de <http://espanol.mercola.com/boletin-de-salud/reporte-especia-sobre-enzimas.aspx>

QuimiNet. (2008). *El uso de enzimas en la industria textil*. (Latinoamérica, Editor) Recuperado el 03 de noviembre de 2015, de <http://www.quiminet.com/articulos/el-uso-de-enzimas-en-la-industria-textil-30326.htm>

Thomas G., O. P. (1998). *Biología*. México, D.F: Limusa. Noriega Editores.

Ville, C. A. (1996). *Biología*. México D. F.: McGraw-Hill.