

**Nombre del alumno:** Carla Karina Calvo Ortega

**Nombre del profesor:** Doc. Luz Elena Cervantes Monroy

**Nombre del trabajo:** Enzimas

**Materia:** Química de los alimentos

**Grado:** Segundo cuatrimestre

**Grupo:** LNU17EMC0121-A

Comitán de Domínguez Chiapas a 25 de febrero del 2022.

# Enzimas

## Enzimas en la industria de alimentos

Una enzima es una proteína que actúa como catalizador biológico

Llevan a cabo reacciones bioquímicas a muy altas velocidades, no se consume durante la reacción y en general presenta un elevado grado de especificidad

Todas las células, incluyendo microorganismos y organismos superiores, producen enzimas

Su acción está ligada con las reacciones metabólicas, y la mayoría de las transformaciones químicas

### Malteo

Durante la germinación de cereales las actividades de  $\alpha$ - y  $\beta$ -amilasa se incrementan considerablemente. Ésta es una función importante en la producción de malta a partir de la cebada, en el proceso llamado de malteo, etapa esencial en la elaboración de cerveza.

### Panificación

La acción amilolítica comienza al mezclar la harina con todos los ingredientes en estado húmedo, produciendo maltosa y algo de glucosa, ya que la harina de trigo contiene mucha más  $\beta$  que  $\alpha$ -amilasa.

Los mono y disacáridos obtenidos sirven como sustrato para las levaduras en la producción de anhídrido carbónico y de etanol

### Producción de edulcorantes

La aplicación industrial más importante de las enzimas amilolíticas es en la fabricación de diferentes derivados del almidón; en este sentido se emplean conjuntamente varias enzimas en forma escalonada para la producción de edulcorantes

### $\beta$ -glucanasas

Los polímeros celulosa y hemicelulosa constituyen la mayor cantidad de materia orgánica en nuestro planeta ya que forman parte de la pared celular del tejido vegetal.

### Pectinasas

Son texturas de las frutas y las verduras se debe a la presencia de pectinas que forman parte de la pared celular, por lo que la acción de las pectinasas altera las características de estos alimentos.

### Inulinasa

Es un polímero lineal de fructosas unidas con enlaces  $\beta$ -(2-1) con una sacarosa unida en el extremo de la cadena, es producida por diversos microorganismos, entre los que destacan las levaduras *Candida* y *Kluyveromyces fragilis* y los hongos como *Aspergillus*.

### Invertasa

Está presente endógenamente en varios frutos y vegetales como la papa, pero las preparaciones comerciales se obtienen de levaduras como *S. cerevisiae* y *S. carlsbergensis*, que la producen de manera extracelular.

# Enzimas

## Clasificación de enzimas y sus aplicaciones

### Lipasas

Constituyen una clase especial de esterasas ya que actúan específicamente en ésteres insolubles en agua. Para ser hidrolizados deben estar en emulsión, ya que la enzima actúa en la interfase aceite-agua

### Oxirreductasa

Son responsables de la degradación de vitaminas, como el ácido ascórbico. Para evitar estos efectos, se puede desactivar con calor a las enzimas endógenas, o también se puede eliminar el oxígeno presente del alimento. La revisión de los mecanismos de acción de las enzimas ayudan a evitar la pérdida de la calidad del alimento

### Glucosa oxidasa

Cataliza la reacción entre la glucosa y el oxígeno molecular, produciendo ácido glucónico y peróxido de hidrógeno, también se emplea para eliminar el oxígeno que pueden contener las bebidas, los aderezos y las mayonesas, ya que es el que inicia muchas de las transformaciones de deterioro en los alimentos

### Catalasa

Está presente en gran cantidad de tejidos animales y vegetales, así como en microorganismos, pero se produce a nivel industrial a partir de *Aspergillus niger*

La catalasa se utiliza como parámetro para estimar la contaminación microbiana de diversos alimentos, así como la mastitis en las vacas.

### Lipoxigenasas

Durante el procesamiento de la soya es necesario eliminar la acción de la lipoxigenasa, ya que de otra manera los productos derivados desarrollan características sensoriales inaceptables

### Transferasas

En el área de alimentos las transferasas que tienen mayor relevancia catalizan la transferencia de azúcares, esto es, catalizan reacciones de transglucosilación y no necesitan intermediarios de alta energía

### Isomerasas

Es una de las enzimas industriales más importantes en el área de procesamiento de almidón

Se utiliza para la isomerización de D-glucosa a D-fructosa, reacción importante, ya que constituye la última etapa en la producción de jarabes altos en fructosa.

## Enzimas inmovilizadoras

Las enzimas como las células se inmovilizan en un soporte de manera que el sustrato se vaya transformando continuamente sin que se pierda la enzima

Las enzimas se pueden inmovilizar por diferentes métodos, dentro de los que se encuentran los siguientes:

- Captura en una matriz de gel de poliacrilamida, agar, alginato, gelatina o sephadex
- Unión covalente a un soporte, como metales, vidrio, cerámica, nylon, celulosa, sepharosa
- Unión a membranas semipermeables
- Adsorción en un sólido por interacciones hidrofóbicas o electrostáticas
- Adsorción seguida de entrecruzamiento covalente a la matriz
- Entrecruzamiento molecular para formar una matriz granular insoluble

# Enzimas

## Purificación de enzimas a partir de alimento

Para extraer las enzimas de las células que las contienen, es necesario dividir finamente el tejido, por medio de un homogeneizador o una licuadora

Los tratamientos más enérgicos comprenden la molienda del tejido con arena el empleo de vibraciones ultrasónicas, los procesos alternados de congelamiento y descongelamiento, la autólisis, el desecado con calor o el empleo de solventes como la acetona, el éter y el tolueno

Cuando las enzimas están asociadas a lípidos, como las enzimas mitocondriales, es ventajoso el tratamiento con sustancias de tipo detergente o con butanol que disgregan la estructura lipoprotéica y permiten la salida de las enzimas.

La purificación de las enzimas con método de precipitación fraccionada recurre a diversos procedimientos

El cambio de pH quita las nucleoproteínas y el material grueso

## Enzimas como reporteros bioquímicos del procesamiento de alimentos

El control de calidad de los alimentos se puede llevar a cabo de manera indirecta a través del análisis de la actividad de ciertas enzimas

La presencia o la ausencia de algunas enzimas en especial se relaciona con una determinada condición microbiológica o química de un producto

La pasteurización y el escaldado son procesos térmicos que se han diseñado para la eliminación de ciertas enzimas o microorganismos

El desarrollo de las técnicas de manipulación de ADN ha tenido un efecto importante en la producción de enzimas utilizando microorganismos

Se han podido sobre expresar en organismos diferentes lográndose una mayor productividad o se han modificado sus características operacionales de acuerdo a las necesidades industriales

## Producción industrial de enzimas a través de los alimentos

Las enzimas son importantes en el área de los alimentos, ya que muchas reacciones catalizadas por éstas se llevan a cabo en los alimentos o en procesos alimentarios

Estas proteínas se clasifican de acuerdo con las reacciones que catalizan en

- Oxidoreductasas
- Transferasas
- Hidrolasas
- Liasas
- Isomerasas
- Ligasas

Las enzimas pueden estar relacionadas directamente con las reacciones metabólicas de las células que constituyen un alimento

Por ejemplo, el que un fruto madure depende directamente de un grupo de enzimas que se expresan diferencialmente de acuerdo con la etapa de maduración

## **Bibliografía:**

- Universidad del Sureste. (2022). Antología de química de los alimentos. Unidad 3. Recuperado de <https://plataformaeducativauds.com.mx/assets/biblioteca/780fed42579aa3cd162f120666b3219d.pdf>