



UNIVERSIDAD AUTONAMA DEL ESTADO DE HGO.
INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TULANCINGO DE BRAVO, HGO.



ENZIMOLOGÍA

(M. en C. Rodolfo Gómez Ramírez)

ENZIMAS UTILIZADAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA

INTEGRANTES:

REYES GARCIA YURITZY MAGALLY

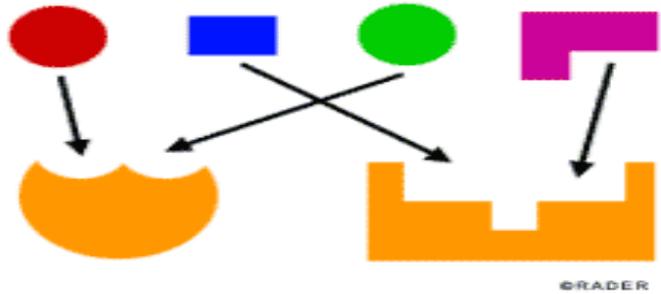
RIOS ORDAZ MARIELA

RIOS RIVEROS ANA MARIA

REYES PORTILLO KAREN ARGELIA

Las enzimas y los alimentos

Son proteínas que actúan como aceleradores de las reacciones químicas de síntesis y degradación de compuestos



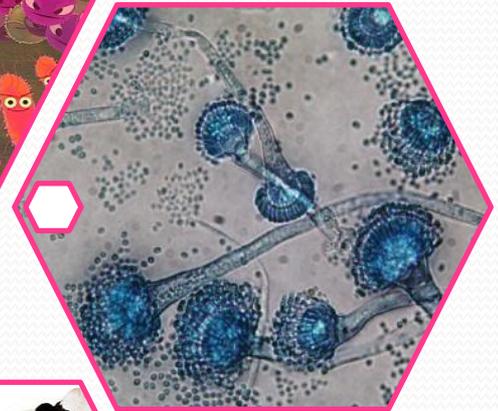
Las enzimas son muy específicas y solo trabajan con ciertos sustratos.

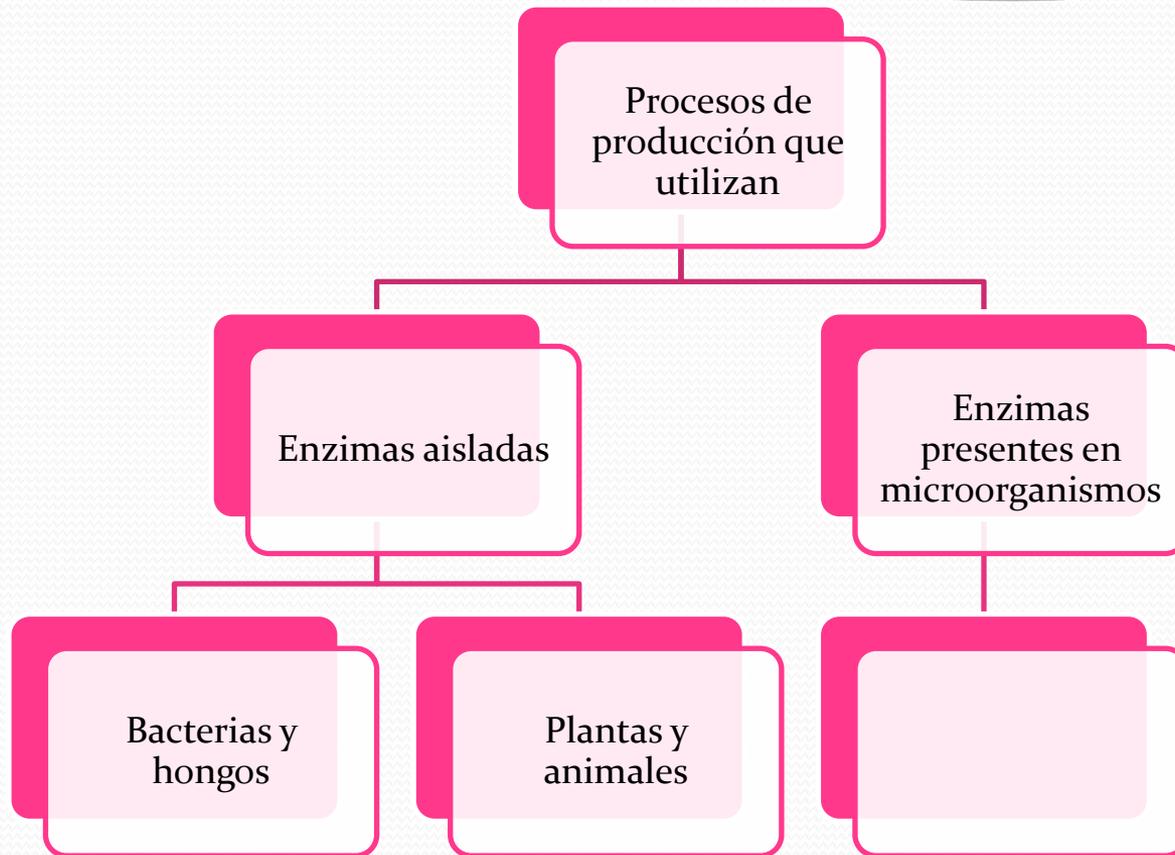


Producción de productos

Enzimas presentes en los microorganismos

Enzimas puras





Ingeniería genética

Biosíntesis de enzimas recombinantes de gran pureza que optimizan el proceso y dan mayor calidad al producto final

**Algunos alimentos en los
que se emplean enzimas**

Gaseosas, conservas de frutas, repostería.



- las alfaamilasas
- Las amiloglucosidasas
- glucosa-isomerasa



Jarabe de glucosa



Jarabe de fructosa

Leche y derivados.

- Quimosina y pepsina



- ✓ coagulación de la caseína

- Lactasa



- ✓ Degradar la lactosa



- ✓ Impedir que cristalice la lactosa durante el proceso

Pan

- **Lipoxidasa**
- ✓ Blanqueador de la harina y contribuye a formar una masa más blanda.
- **La amilasa**
- ✓ Degrada el almidón a azúcares más sencillos
- **Proteasas**
- ✓ Rompe la estructura del gluten y mejorar la plasticidad de la masa,



Cerveza

- Amilasas
- Papaína
- ✓ Para fragmentar las proteínas presentes en la cerveza y evitar que ésta se enturbie durante el almacenamiento o la refrigeración.



Vinos

- beta-glucanasa
- ✓ Degradan beta-glucanos producidos por el hongo Botrytis

Entorpece su clarificación y filtrado.

- Enzimas para mejorar el aroma
- ✓ Liberan los terpenos de la uva



Jugos concentrados

- Pectinasas

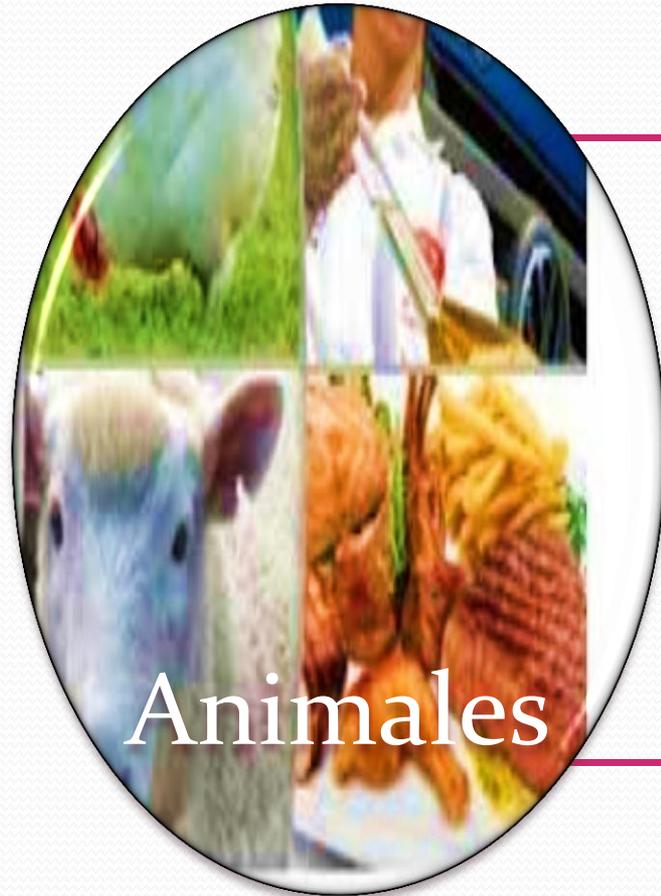
Degradan las pectinas que ocasiona problemas en la extracción y la concentración.



Enzimas en la industria alimenticia

INDUSTRIA	ENZIMAS	USOS
Láctea	Tripsina Lactasa	Enmascara el gusto a óxido. Fabricación de leche delactosada, evita la cristalización de leche concentrada.
Quesería	Quimosina (renina) Lactasa Lipasa	Coagulación de las proteínas de la leche (caseína). Influencia en el sabor y aceleración de la maduración.
Helados	Lactasa Glucosa-isomerasa	Evita la textura "arenosa" provocada por la cristalización. Permite la utilización de jarabes de alta fructosa.
Cárnicas	Papaína, Fiscina Bromelina	Ablandamiento de carnes. Producción de hidrolizados.
Panificación	Amilasa Proteasa Lipoxidasa Lactasa	Mejora la calidad del pan. Disminuye la viscosidad de la pasta. Produce una miga muy blanca Mejora la coloración de la superficie.
Cervecería	Amilasas Papaína, Pepesina	Usadas para licuar la pasta de malta. Evitan la turbidez durante la conservación de ciertos productos.
Vinificación	Pectinasas Glucosa-oxidasa	Mejoran la clarificación y extracción de jugos. Evitan el oscurecimiento y los sabores desagradables.
Bebidas no alcohólicas	Pectinasas Glucosa-isomerasa Tannasa Glucosa-oxidasa	Mejoran la clarificación de jugos. Conversión de la glucosa en fructosa (jarabes de alta fructuosa). Aumenta la solubilidad y disminuye la turbidez del té. Evita el oscurecimiento y los sabores desagradables.

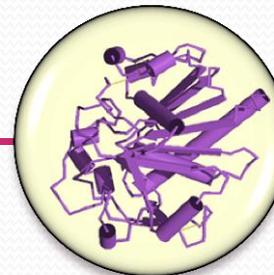
Fuentes de obtención de enzimas



La industria empacadora de carnes.



Fuente de enzimas derivada del páncreas, estómago o hígado.



la tripsina, lipasas y cuajos (quimosina y Renina)



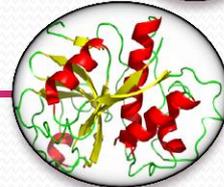
vegetales



fuente principal
de cebada.



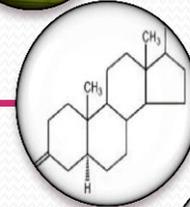
Las enzimas proteolíticas
(que degradan proteínas)



La papaína.



La Papaya.



La bromelina



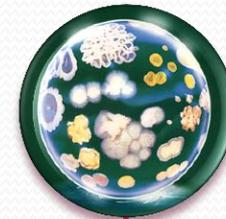
Del ananá
(piña)



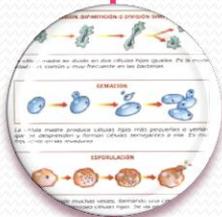
Microbianas



Ventaja de la obtención de enzimas microbianas



Principalmente se extraen de bacterias, hongos y levaduras



Los microorganismos se reproducen a Ritmo acelerado



Tienen una gran variedad de vías metabólicas



Son fáciles de manipular genéticamente



Haciendo que las enzimas obtenidas sean más económicas



Crece en un amplio rango de condiciones ambientales



Se desarrollan en la industria de la fermentación



Las enzimas recombinantes y la industria alimenticia

La ingeniería genética está realizando progresos importantes en la producción de enzimas recombinantes en microorganismos.



Para garantizar la seguridad de su uso debe controlarse que los microorganismos de donde se extraen

No sean patógenos.



Ni fabriquen compuestos tóxicos.



Los ideales son aquellos que tienen una larga tradición de uso en los alimentos como:

Las levaduras de la industria
cervecera



Los fermentos lácticos.



- ❑ Su manipulación es segura.
- ❑ Son de crecimiento rápido.
- ❑ Producen grandes cantidades de enzimas, generalmente mediante fermentación.
- ❑ El medio de cultivo óptimo para estos microorganismos es igualmente bien conocido, lo que reduce los costos de experimentación.



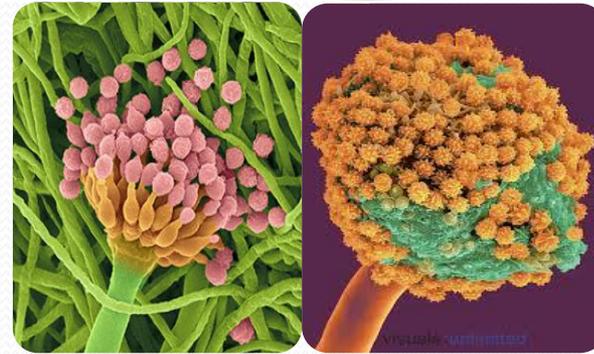
son tres especies de microorganismos bien conocidas

Cuando una enzima nueva es identificada en un microorganismo

el gen que codifica para la misma puede ser transferido a cualquiera de las especies anteriores.

De esta manera se puede producir mayor cantidad de dicha enzima en el tanque de fermentación

El producto obtenido, la enzima recombinante, es de mayor pureza, lo cual contribuye a una mejor calidad del producto.



Quimosina



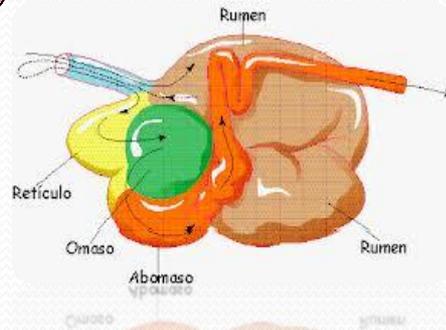
sustituye a la natural
obtenida del estómago
de terneros



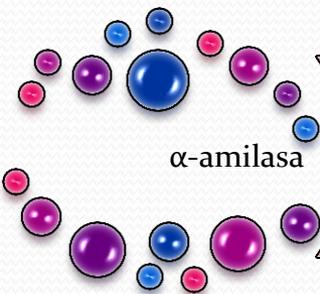
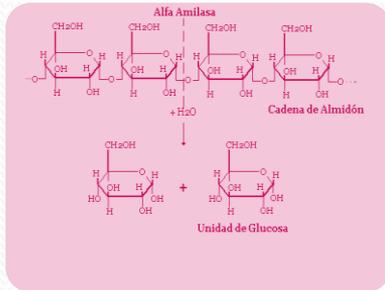
se obtiene a partir de
los hongos
Kluveromyces lactis y
Aspergillus niger



transformados
genéticamente
con genes de
vacuno.



Algunas enzimas recombinantes destinadas a la industria alimenticia son:



α -amilasa

obtenida a partir de *Bacillus subtilis* recombinante.

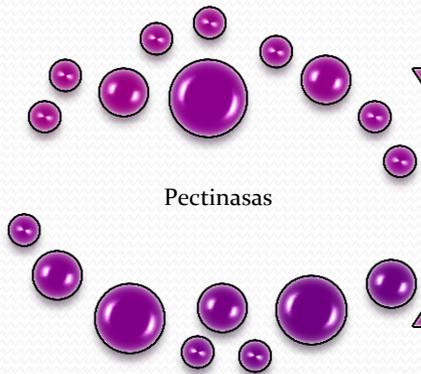
Esta enzima licua el almidón y lo convierte en dextrina en la producción de jarabes.

En la industria cervecera.

favorece la retención de la humedad del producto y baja el contenido calórico del producto.



Science Photo Library



Pectinasas

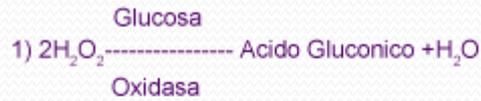


Producidas por aspergillus oryzae

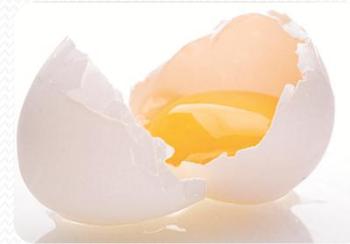


Transformada con el gen de A. Aculeatus.





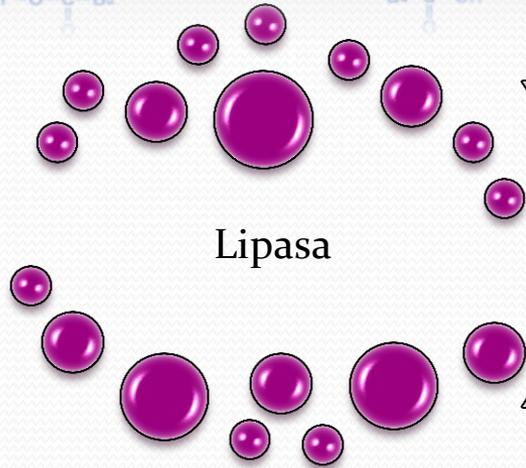
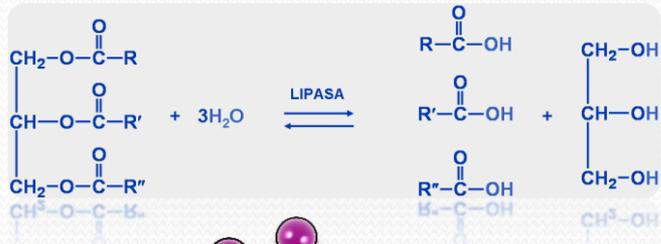
obtenidas a partir de *Aspergillus niger* recombinantes.



Estas enzimas se utilizan para eliminar azúcares de huevos

evitando que aparezcan olores anormales durante la deshidratación de los mismos.

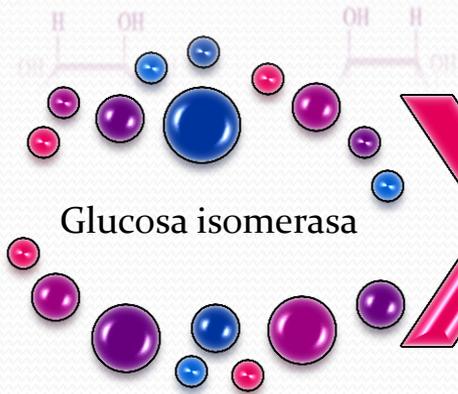
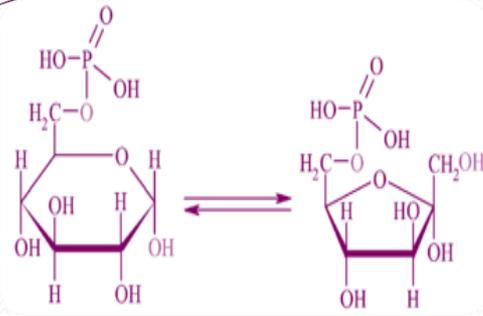




obtenida en *Aspergillus oryzae* recombinante



se utilizan en la fabricación de concentrados de aceites de pescado.

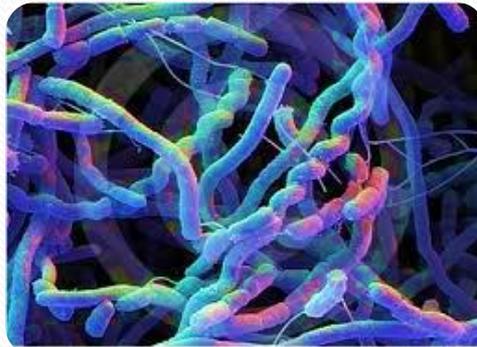


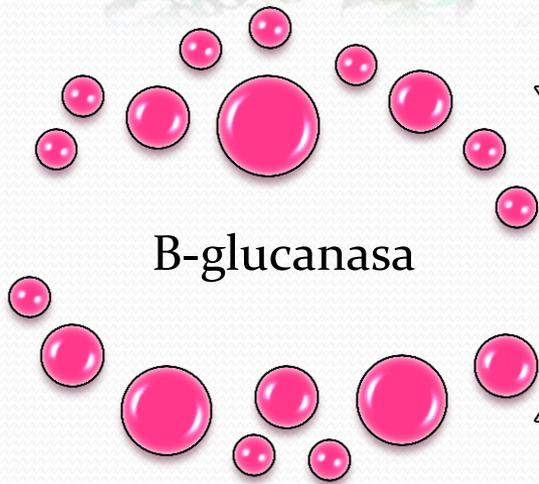
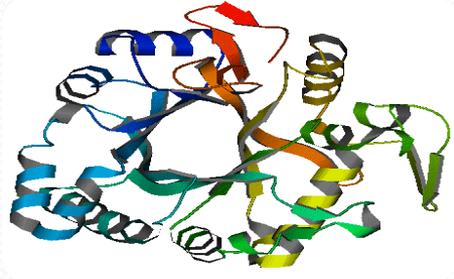
Glucosa isomerasa

proveniente de
Streptomyces lividans

al que se le ha inserto
el gen de
Actinoplanes.

Permite
obtener, a
partir de
glucosa, jarabes
ricos en
fructosa, con
mayor poder.





Producida por
levaduras cerveceras
recombinantes

Que facilitan
la filtración
del
producto.

CONCLUSIONES

- Las enzimas son ampliamente utilizadas en la industria alimentaria por que ayudan a optimizar los procesos de producción así como mejorar la calidad y las características organolépticas del producto final.
- Para ello se pueden utilizar microorganismos que producen enzimas o pueden ser extraídas de plantas , animales, hongos, levaduras , etc.
- La ingeniería genética crea enzimas recombinantes de mayor pureza que permiten una mayor calidad a menor costo.