

ENZIMAS

UNA NUEVA HERRAMIENTA EN LA
INDUSTRIA CELULOSICO PAPELERA

¿Qué es una enzima?

Son catalizadores biológicos de alta especificidad responsables de las reacciones químicas dentro de los seres vivos.

Como todos los catalizadores, no se consumen en las reacciones y disminuyen la energía necesaria para que las reacciones se produzcan.

Químicamente son proteínas, es decir polímeros de aminoácidos.

¿Qué hacen las enzimas?

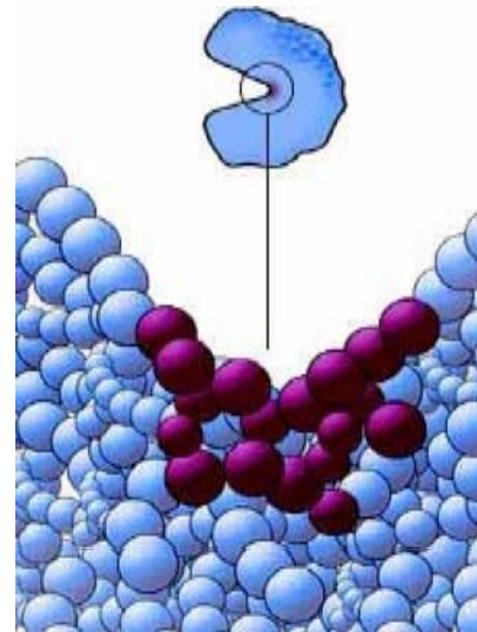
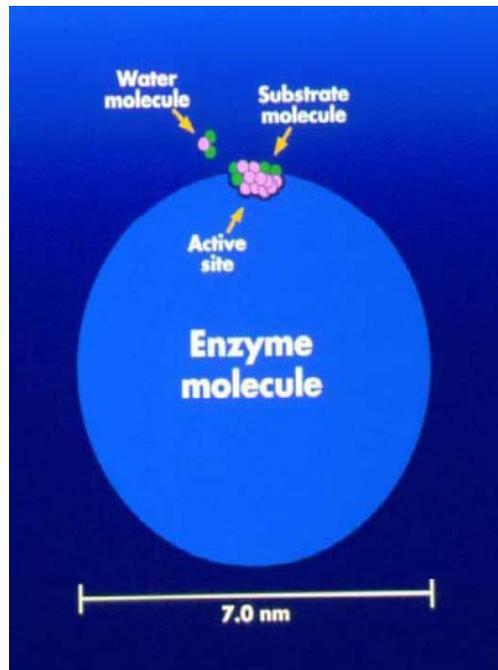
La utilización mas difundida de las enzimas, a nivel domiciliario es en productos de limpieza.

Existen sin embargo muchos productos que consumimos, que en sus procesos industriales utilizan enzimas sobre todo en alimentos y medicamentos.

Asimismo la producción de biocombustibles como el etanol está basada en enzimas.

Sitio activo

Se trata de la porción de la estructura 3 D donde el sustrato interactúa con la enzima por eso su alta especificidad



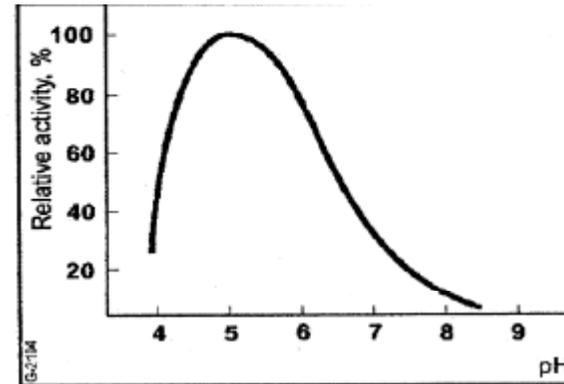
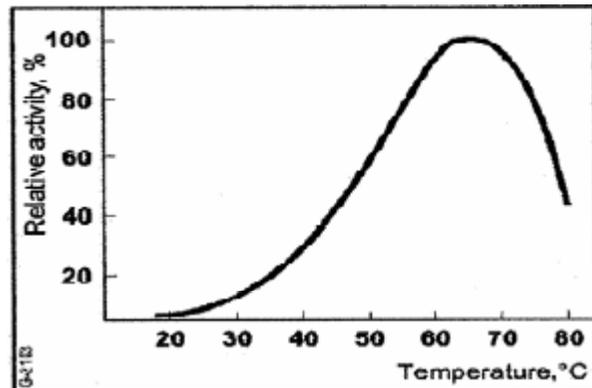
Actividad enzimática

Depende del pH y la temperatura

Cada una tiene rangos de pH y temperatura óptimos y pueden ser diferentes

Los rangos pueden variar con condiciones de procesos.

Los siguientes ejemplos corresponden a alfa amilasa



Enzimas para industria del papel

ALFA AMILASAS

Preparación de almidones para recubrimientos

Mejora de drenaje en reciclados

Mejora la eliminación de tintas en plantas de destintado

Enzimas para industria del papel

CELULASAS

Mejora de drenaje en reciclados

Mejora de destintado y blancura en MOW

Disminución de la energía de refinación

Modificación de fibras

Mejora de papeles tissue

Enzimas para industria del papel

HEMICELULASAS

Disminución de la energía de refinación

Modificación de fibras

Reducción de la reversión de blanco / amarilleo
en fibras de alto rendimiento

Mejora en blanqueo de pastas kraft

Enzimas para industria del papel

PECTINASAS

Remoción de basura aniónica

Reducción de la energía de refinación

Mejora en el blanqueo de fibras mecánicas

Enzimas para industria del papel

LIPASAS / ESTEARASAS

Control de pitch

Control de stickies

Aumento de eficiencia en plantas de destintado

Limpieza de vestiduras y circuitos

Enzimas para industria del papel

OXIDOREDUCTASAS*

Mejora de resistencia en OCC

Eliminación de ligninas

Tratamiento de efluentes (polimerización de ligninas)

Remoción de peróxidos residual después del blanqueo

*** Lacasas, peroxidasas y catalasas.**

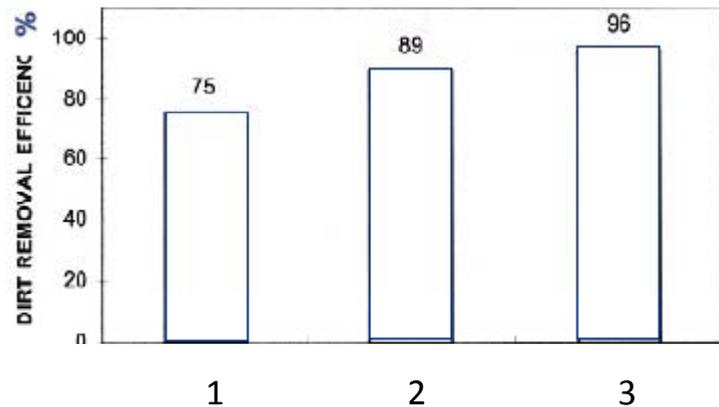
Amilasas en destintado

Se agregan en pulper

Degrada el almidón ligado a la tinta

Puede combinarse con celulasas y químicos habituales de destintado

Mejora el drenaje la blancura y la remoción de suciedad y tintas



(1) Tensioactivo (2) 1+ amilasa (3) 2+ celulasa



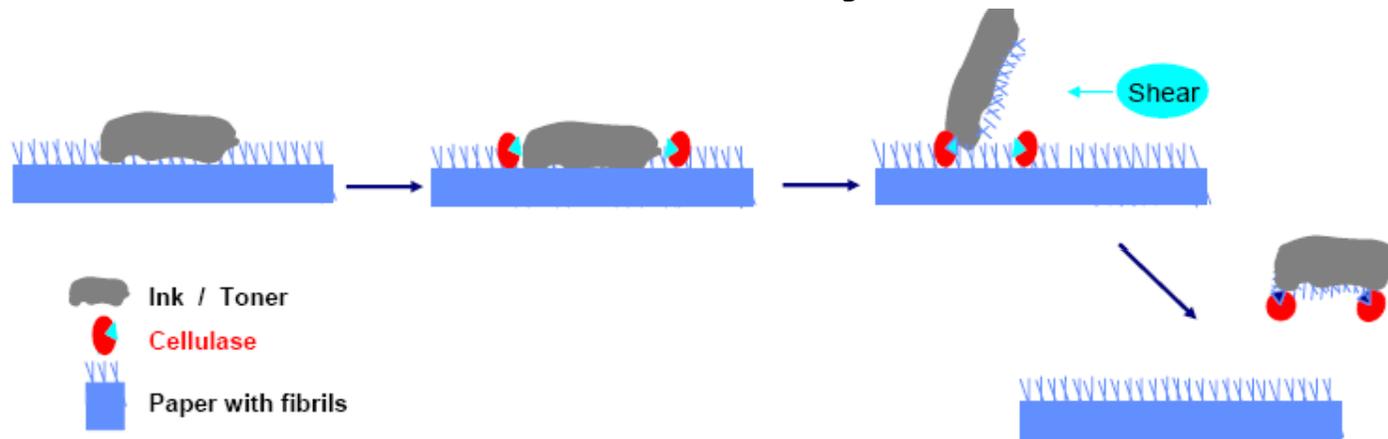
Revelado con Iodo / yoduro

Celulasas en destintado

Celulasas específicas degradan la superficie de las fibras sin reducir sus resistencias mecánicas.

Se aplican en pulper combinadas con tensioactivos que resultan importantes para el funcionamiento del sistema

Aumentan el drenaje y la blancura por mejorar la remoción de suciedad y tintas



Modelo del mecanismo de acción de las celulasas

Celulasas para tissue

Celulasas específicas modifican la estructura de las fibras otorgando mayor flexibilidad.

Se obtiene un papel mas suave sin perder resistencia mecánica o la misma calidad de tissue con fibras de inferior calidad.

| | Cellulase | Dosage (ECU/kg dry matter) | Stiffness | Breaking length |
|--|-----------|----------------------------------|-------------|--------------------|
| Control (absolute value) | None | 0 | 21,2 | 2,19 |
| Enzyme added (% change) | cellulase | 300 | -16% | -2% |
| | cellulase | 600 | -33% | +18% |

Aplicaciones en OCC

AMILASAS: Degradan los restos de almidón presentes en el stock mejorando el drenaje

CELULASAS: Degradan los materiales celulósicos coloidales mejorando drenaje y la resistencia mecánica.

LACASAS: Generan radicales libres sobre la lignina formando una estructura polimérica tridimensional que aumenta las resistencias mecánicas del papel

Aspecto de fibras tratadas con celulosas



Fibras recicladas sin tratamiento



Fibras recicladas tratadas con celulosas

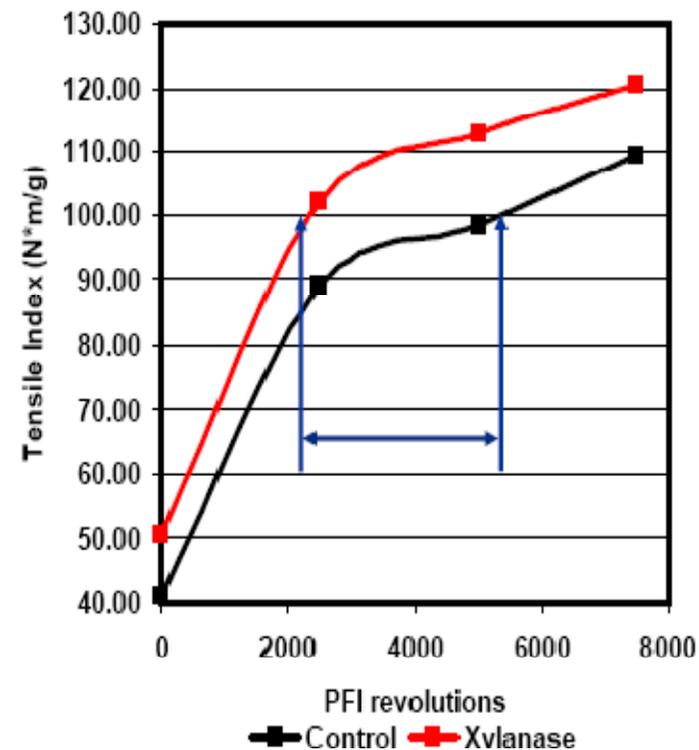
Celulasas y hemicelulasas para reducción de energía de refinación

Celulasas y hemicelulasas pueden alterar la estructura celular eliminando las microfibrillas superficiales. Esto hace que la energía de refinación sea menor.

Aplicable sobre pulpas de alto rendimiento o Kraft sin blanquear.

Reducción del orden del 10 al 30%

Unbleached Kraft Pulp (80% Eucalypt, 20% Pine)



Pectinas y pectinasas

Las pectinas, formadas por polímeros de ácido galactourónico metilado, son componentes normales de la pared celular de los vegetales.

Habitualmente se la cataloga dentro del grupo de las hemicelulosas si bien poseen características diferenciadas de los polisacáridos.

En presencia de álcali se hidroliza la unión éster liberando el ácido galactourónico.

Remoción de basura aniónica

El ácido poligalactourónico posee un fuerte carácter aniónico que reduce notablemente la eficiencia de los agentes de retención, además de formar geles.

La hidrólisis del mismo a un grado de polimerización menor a 6 disminuye la demanda catiónica prácticamente a cero

El tratamiento previo al blanqueo puede inclusive mejorar la blancura final

Pitch

La mayor parte del pitch de la madera está compuesto por triglicéridos, que forman partículas pegajosas que se pegan en las vestiduras y otros componentes de la máquina papelera.

Su presencia genera todo tipo de problemas como suciedad, agujeros, rotura de la hoja.

Además interfiere con la unión entre fibras disminuyendo la resistencia final.

Aplicación de lipasas

Las lipasas hidrolizan los triglicéridos liberando ácidos grasos y glicerol.

Estos productos actúan como tensioactivos ayudando a la dispersión del pitch.

Resultan imprescindibles cuando se utilizan fibras de maderas resinosas

Mejoran la calidad de la hoja y reducen las perdidas de tiempo por limpieza de máquina

Stickies

Lo podemos definir como un conjunto de compuestos químicos que se aglomeran formando partículas adhesivas que produce problemas similares al pitch. Aparecen cuando se utilizan fibras recicladas.

Su composición es variable, incluye almidón, látices, adhesivos vinílicos, alcohol polivinílico, adhesivos hot melt, resinas alquídicas y un universo de compuestos adhesivos

Tratamiento de stickies

Distintas enzimas tienen la capacidad de degradar los componentes de los stickies evitando la aglomeración y sus consecuencias

Resulta obvio que la aplicación de este tipo de enzimas requerirá una previa limpieza del extremo húmedo de la máquina para evitar que la disolución de los depósitos en piletas y cañerías genere un aluvión de suciedad en el papel