

# Depilados conservadores del pelo libres de sulfuro de sodio. Empleo de preparados enzimáticos como agentes depilantes. Caracterización

Carlos Cantera y Luis Goya

E-mail: ccitec@infovia.com.ar

## RESUMEN

1

La exteriorización del concepto desarrollo sustentable está teniendo lugar actualmente en el sector industrial con la incorporación de la denominada "producción limpia", con la utilización de tecnologías de procesos menos contaminantes y de tratamiento del efluente líquido y de los residuos sólidos generados.

Dentro de este contexto y con relación a los procesos de depilación, lograr una tecnología que alcance los objetivos de conservar el pelo, producir cueros de calidad, no utilizar sulfuros de sodio y reducir la carga orgánica del efluente líquido es un desafío atractivo y de destacado interés.

El CITEC está llevando a cabo actividades para el desarrollo de un depilado enzimático que reúna los requerimientos mencionados.

Se presenta un conjunto de ensayos desarrollados para caracterizar preparados enzimáticos comerciales empleados en nuestros estudios de los procesos de remojo y depilado.

## INTRODUCCIÓN

2

En las actividades de I&D sobre el proceso de depilado utilizando enzimas es relevante disponer de una apropiada caracterización de los preparados enzimáticos en estudio: el perfil proteico, el zimograma y la actividad frente a sustratos representativos de la piel animal, así como los efectos de inhibición o activación que ejercen los componentes de un sistema de depilado sobre la expresión de las enzimas.

Una condición sobresaliente que debe cumplir un preparado enzimático en el proceso de depilado es que su actividad se exprese primariamente sobre las proteínas no estructuradas (globulinas, albúminas); sobre las conjugadas, caso de los proteoglicanos, glicoproteínas; sobre la queratina blanda y zona prequeratinizada de la raíz del pelo. Al mismo tiempo, no debiera manifestar o al menos escasamente, actividad sobre la estructura fibrosa colgénica de la piel y una actividad limitada sobre

## OBJETIVOS

3

Desarrollar/adaptar un conjunto de ensayos para lograr información sobre el comportamiento de preparados enzimáticos frente a sustratos de diferente naturaleza para:

- mejorar la selección de los productos enzimáticos y tener un adecuado control de los mismos.

- adquirir conocimientos para comprender el mecanismo de la depilación enzimática.

- facilitar el diseño de un proceso de depilado que reúna los requerimientos del 'depilado ideal':

el depilado enzimático logrará ser el depilado ideal cuando la especificidad de las enzimas esté orientada hacia los componentes del sistema de epidermis, se logre minimizar o evitar su acción sobre las proteínas estructuradas -especialmente el colágeno- y se elaboren cueros con las propiedades deseadas.

## Ensayos desarrollados

4 a

- I Determinación de proteínas totales
- II Determinación de actividades proteolíticas
- III Actividad en función del pH
- IV Perfil de proteínas. Electroforesis en SDS/gel de poli(acrilamida) (PAGE)
- V Zimograma

### Actividades proteolíticas, sustratos específicos

Sustratos cromogénicos. Un grupo de sustratos, derivados de componentes de la piel animal y apropiados para ensayar el comportamiento de las enzimas, son los sustratos cromogénicos como el 'azul de queratina', 'azul de polvo de piel', 'rojo de elastina' y 'azo-albumin'. Asimismo, se utilizó el sustrato azocaseína ya que su degradación enzimática puede vincularse con la actividad depilatoria.

## La hidrólisis del sustrato por acción de las enzimas solubiliza fragmentos de la proteína junto con el colorante covalentemente combinado a ella; la intensidad de color de la solución, luego de separar el sustrato sin reaccionar, da información sobre la actividad de las enzimas.

4 b

### Sustrato capa de epidermis, pelo y su vainas "sustrato epidermis"

Considerando que el depilado consiste en la remoción del tejido de la epidermis y del pelo, el cual debe ser desprendido o cortado desde el folículo piloso, resulta relevante disponer de un sustrato que reúna estos componentes para estudiar el comportamiento de los preparados enzimáticos.

La importancia de disponer un sustrato de esta naturaleza nos indujo a optimizar un procedimiento para desprender la epidermis de la dermis en forma de una capa continua capaz de retener el pelo y las vainas interna/externa del mismo.

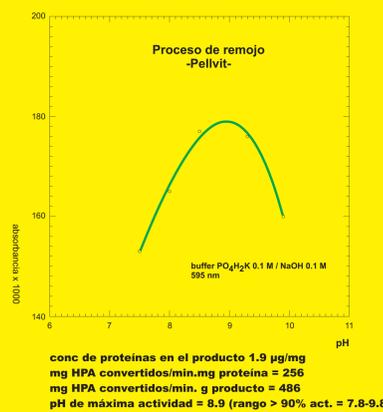
## Resultados experimentales

5

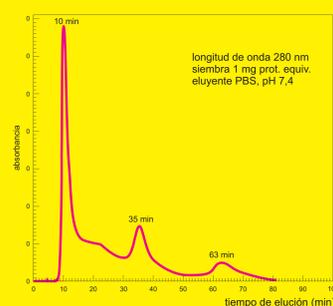
Con el propósito de ilustrar la información obtenida con el conjunto de ensayos desarrollados/adaptados se presentan -en gráficos y tablas- datos para preparados enzimáticos empleados en los procesos de remojo y depilado.



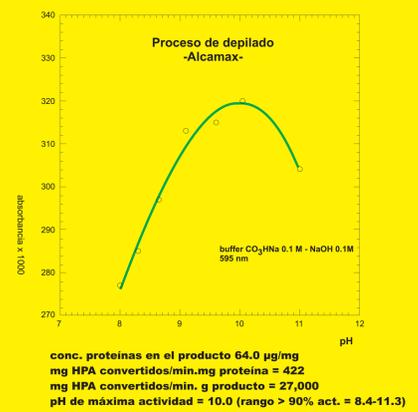
### Actividad proteolítica en función del pH sustrato cromogénico Hide Powder Azure



### Cromatografía permeación por gel Cromatograma en Gel 25 super fine Preparado enzimático Alcamax



### Actividad proteolítica en función del pH Sustrato cromogénico Hide Powder Azure



### Actividad proteolítica expresada sobre el sustrato cromogénico azul de polvo de piel

Producto	mg sust.convertido min.g producto	rango óptimo pH	mg sust.convertido min. mg prote
<b>Proceso de remojo</b>			
Pellvit (TFL)	17,5	6,6-8,0	256
Remocer TR (Cergen)	26,1	7,6-8,1	195
Rohapon W (TFL)	18.2	7,1-8.2	40
<b>Proceso de depilado</b>			
New 1875 (Cergen)	520	7,4-8,8	425
Alcamax (Cergen)	420	8,0-9,3	195
Aquaderma (Cergen)	83	7,8-9,5	840

La actividad proteolítica se determina calculando el porcentaje de sustrato digerido en relación a la degradación máxima posible del mismo, evaluada en condiciones tales que la concentración de enzimas no sea el factor limitante, y se expresa calculando los mg de sustrato convertido/ min.g de producto enzimático o mg de enzimas totales.

## Conclusiones

6

En las actividades de I&D, vinculadas al proyecto "Depilado conservador del pelo libre de sulfuro de sodio. Aplicación de enzimas proteolíticas", el CITEC ha desarrollado/ adoptado un conjunto de técnicas analíticas que permite una apropiada caracterización de preparados enzimáticos que facilita la selección eficaz de los mismos en los procesos de remojo y depilado. Este conjunto es una "herramienta" destacada para el progreso del proyecto de Investigación y Desarrollo mencionado.