



ENCUENTRO DE CENTROS CIC 2020

Proteasas vegetales: potenciales usos en la curtiembre como alternativa eco-compatible y para el aprovechamiento de residuos proteicos

Expositora: Dra. María Eugenia Errasti

CITEC



CIC COMISIÓN DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

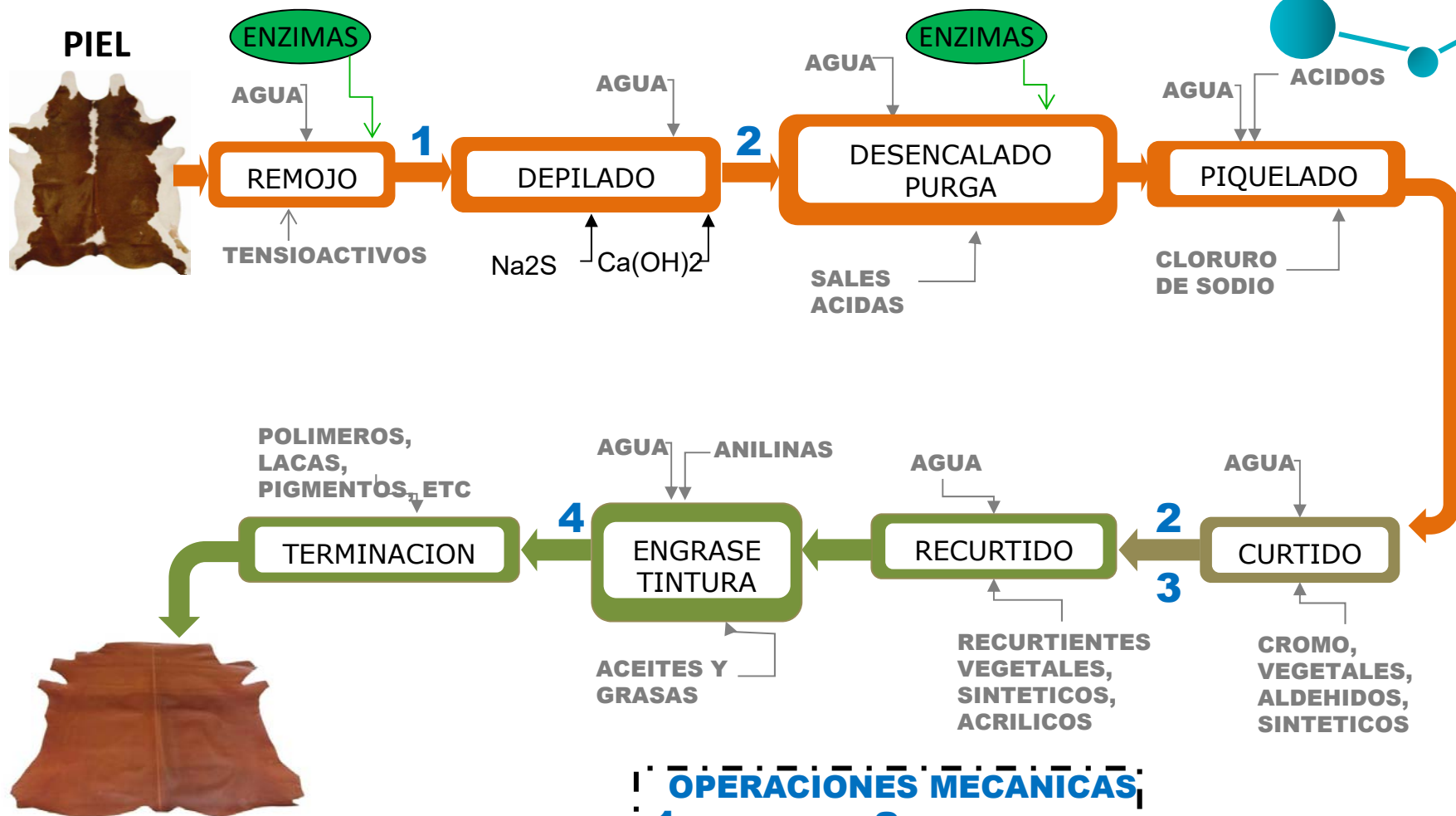
MINISTERIO DE PRODUCCIÓN,
CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
BUENOS AIRES

INTRODUCCIÓN

Proceso de obtención de cueros



CUERO TERMINADO

OPERACIONES MECANICAS

- 1** DESCARNADO **2** DIVIDIDO
- 3** REBAJADO **4** SECADO

CITEC



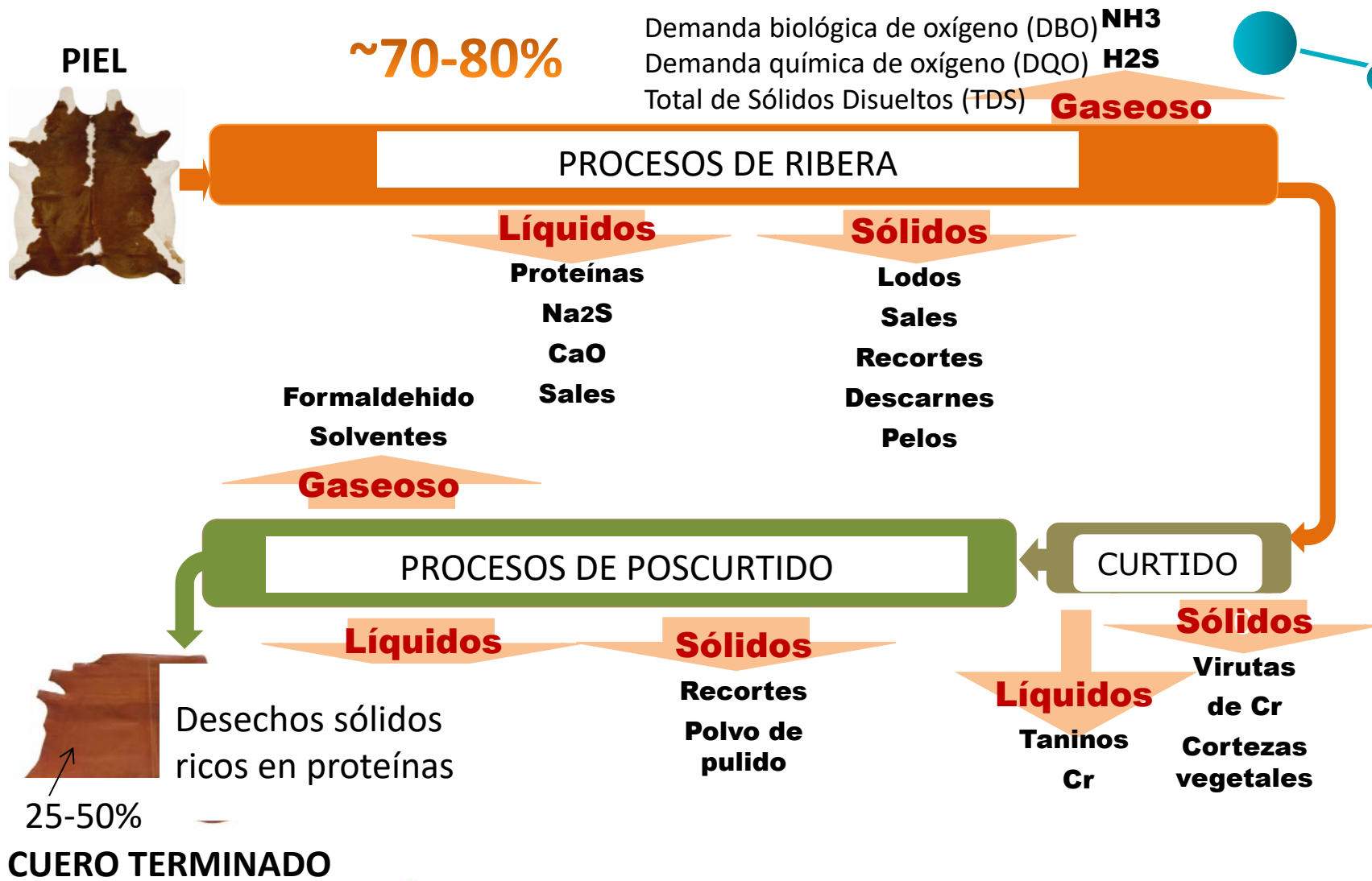
CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

INTRODUCCIÓN Desechos en industria del cuero



CITEC



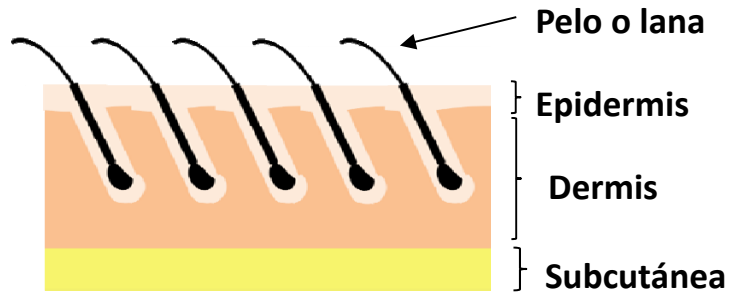
CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

INTRODUCCIÓN Paso de depilado

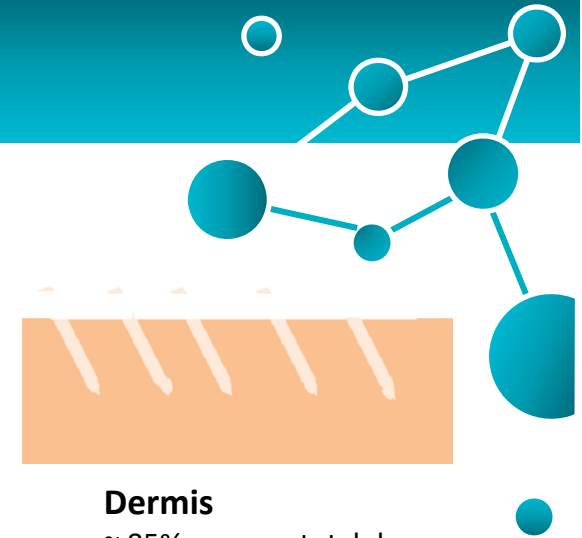


Esquema piel

Queratina

Elastina
Colágeno

Proteínas principales



Dermis

~ 85% espesor total de piel en bruto
Transformación en cuero luego del curtido

Colágeno



Remoción de:

-pelo/epidermis

-proteínas no colágeno

CITEC



CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



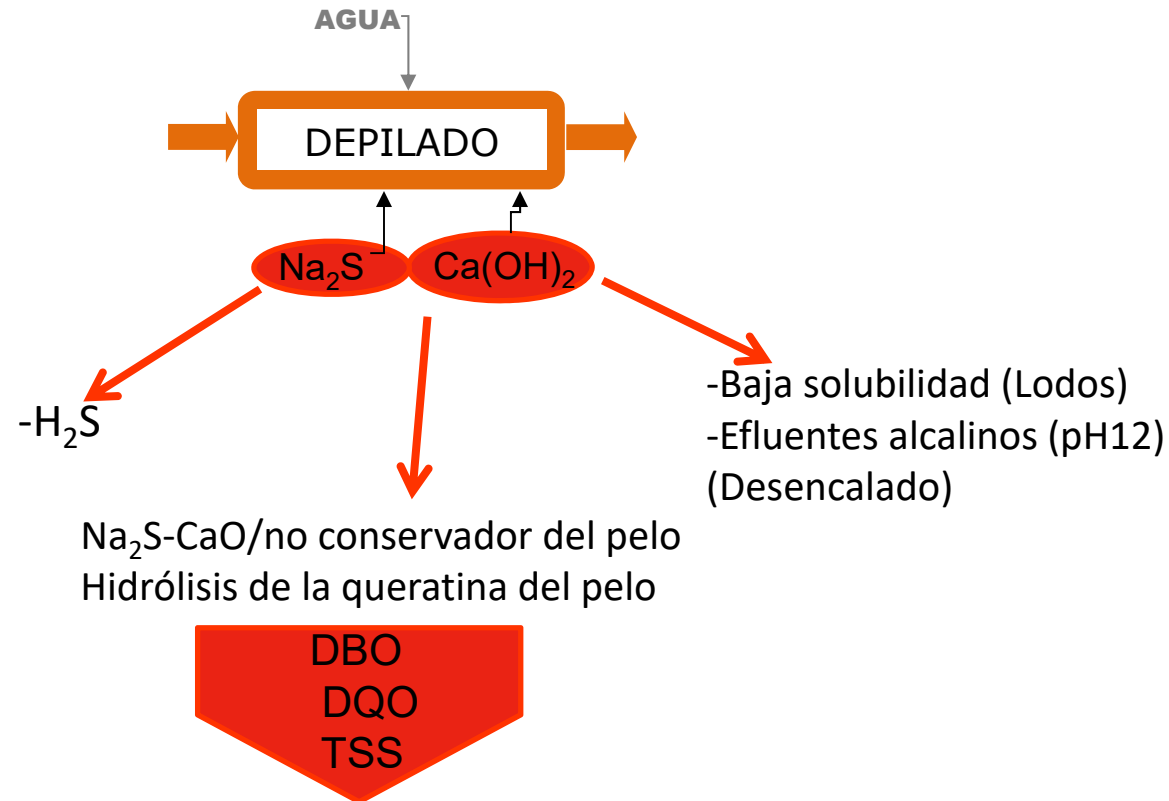
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

INTRODUCCIÓN

Depilado

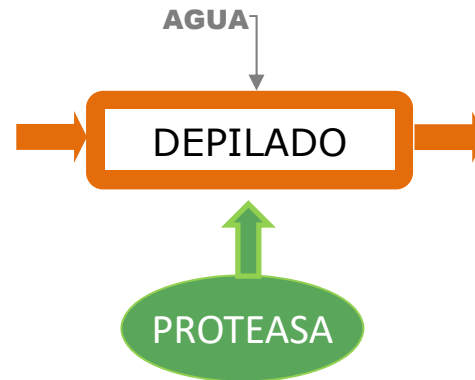


Depilado convencional





Depilado enzimático



- ✓ Velocidad en condiciones suaves de pH, temperatura
- ✓ Especificidad
- ✓ Biodegradabilidad
- ✓ Naturaleza no tóxica

Ventajas

Reducción en la contaminación de los efluentes:

- ✓ Eliminación de lodos de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y alcalinidad
- ✓ Reducción en sólidos Totales
- ✓ DQO (50%) y DBO (40%) por remoción del pelo intacto (posible uso como insumo para otras industrias)

constituye un ambiente menos riesgoso para la salud de los trabajadores de las curtiembres

INTRODUCCIÓN

Selección de fitoproteasas

Proteasas aisladas desde frutos, purificadas y caracterizadas bioquímicamente en CIProVe (UNLP-Asociado CICPBA)

Familia	Especie	Número de fracciones proteolíticas	Rango de pH óptimo	Estabilidad térmica (% actividad residual)	Región
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i>	3	7.9-9.5	62 at 55 °C	Argentina (NEA-NOA), Paraguay, Brasil, Bolivia, Colombia
	<i>Bromelia hieronymi</i>	3	7.5-11	95 at 55 °C	
	<i>Pseudananas macrodentes</i>	2	7.5-10.5	70 at 45 °C	
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	4	5.5 – 8	75 at 45 °C	América Central América del Sur
	<i>Vasconcellea quercifolia</i>	7	6.7 – 10	70 at 45 °C	Argentina (NEA-NOA), Uruguay, Brasil, Bolivia, Perú

CITEC



CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

OBJETIVO



Obtener y caracterizar extractos vegetales proteolíticos para su potencial aplicación en la industria del cuero en:

- el depilado enzimático y
- para el tratamiento de residuos proteicos

CITEC



cic COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

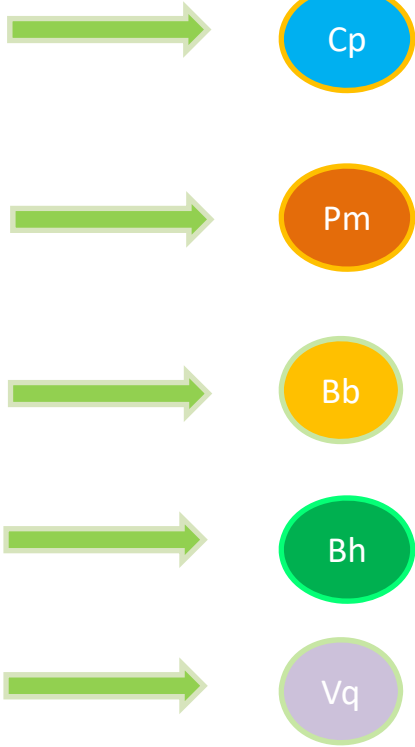


GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Material vegetal



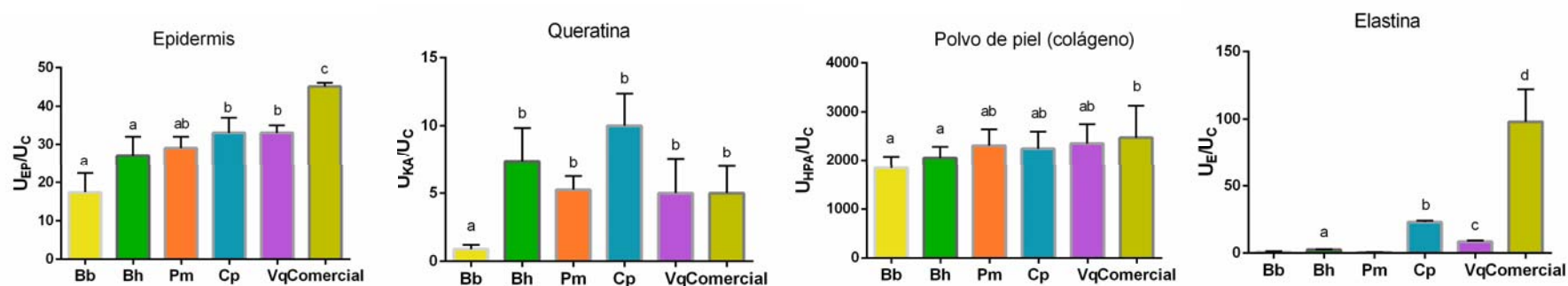
Obtención de preparados proteolíticos



Enzima comercial

Resultados

Caracterización frente a sustratos representativos de la piel



- Todos los preparados mostraron actividad frente a los sustratos representativos de **epidermis, queratina y colágeno** con valores del **mismo orden de magnitud** que los de la **enzima comercial**
- Los preparados mostraron **nula** (Bb y Pm) o muy **baja actividad** frente a **elastina** en comparación con la enzima comercial (flexibilidad, suavidad, área superficial del cuero)

Errasti, M. E., Caffini, N. O., & López, L. M. I. (2018). Proteolytic extracts of three Bromeliaceae species as eco-compatible tools for leather industry. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(22), 21459-21466.

Errasti, M. E., Torres, M. J., Mercerat, J. R., Caffini, N. O., & López, L. M. I. (2020). Plant proteases from *Carica papaya* and *Vasconcellea quercifolia* with potential application for a cleaner processing in tanneries. *Biocatalysis and Biotransformation*, 1-10.

CITEC



CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

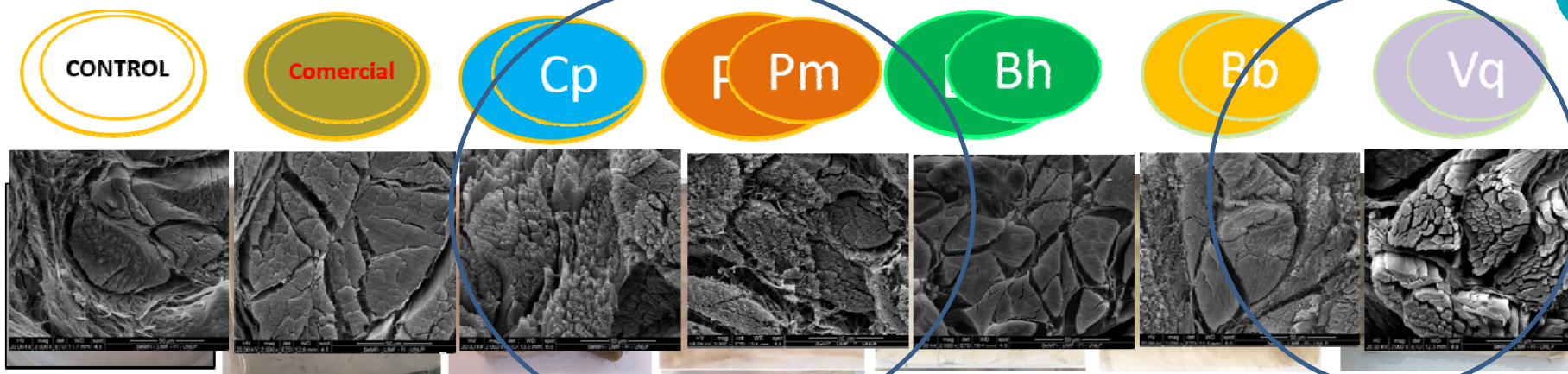


GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Resultados

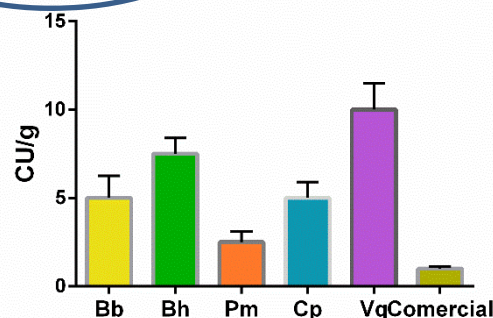
Depilado enzimático

Pieles vacunas

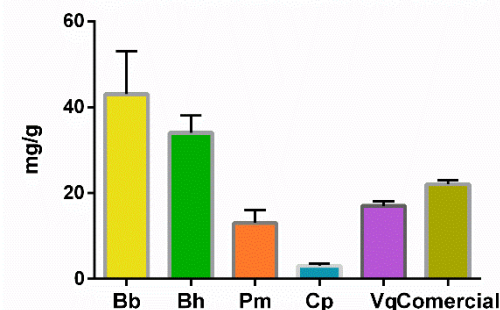


- **Pm y Cp son las más eficientes** al requerir menos actividad enzimática y peso del preparado para lograr un buen depilado
- Pm, Cp, Vq y en menor medida Bb generaron una buena apertura de fibras

Actividad enzimática/masa piel salada



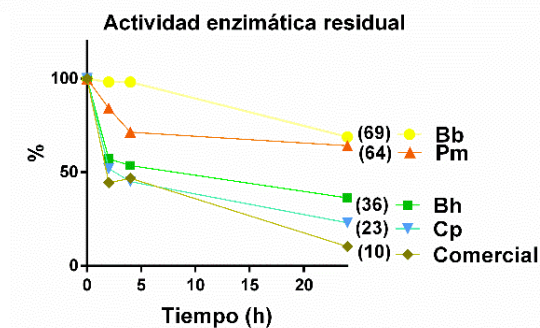
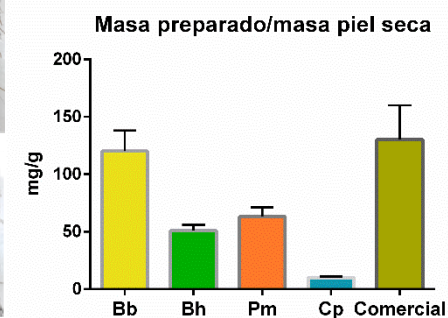
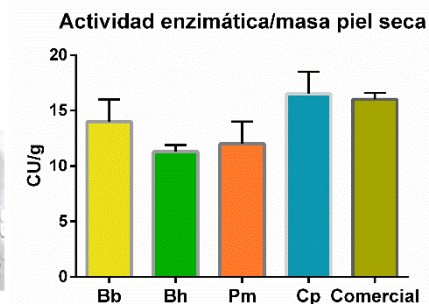
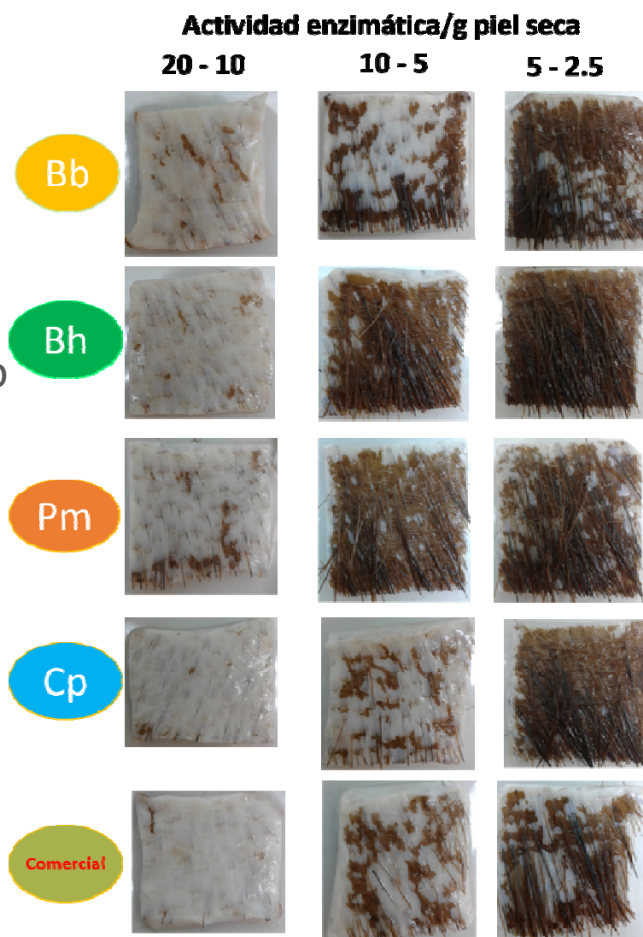
Masa preparado/masa piel salada



Resultados

Depilado enzimático Carpincho

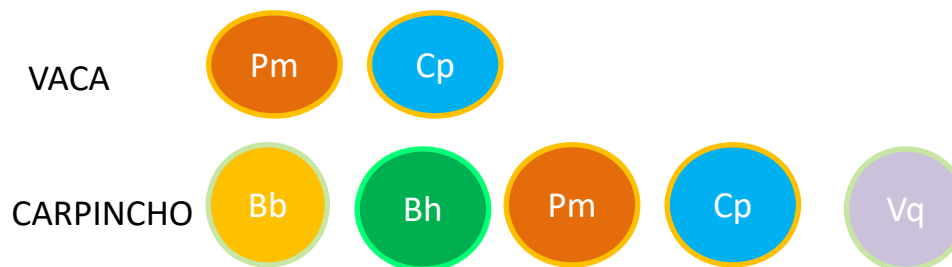
- Los preparados requirieron valores similares o menores de actividad enzimática y masa de preparado para depilar respecto a los de la enzima comercial
- **Bh y Pm** fueron las más eficientes
- Mayor estabilidad de los preparados (24h, pH 8, 25°C).
Posible reutilización



Conclusiones



Preparados proteolíticos obtenidos de vegetales que crecen en el país podrían actuar como agentes depilantes eco-compatibles seguros en la industria del cuero



Dichos preparados fueron capaces de degradar queratina, elastina, colágeno así como el sustrato epidermis, mostrando potencial en el uso para el tratamiento/aprovechamiento de los desechos proteicos de las curtiembres

Perspectivas

DEPILADO

Escalado en un proceso integral (llegar a cuero) y evaluación de calidad del cuero

REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

-IDEA-Proyecto (CICPBA) “Aprovechamiento de desechos industriales mediante su transformación en productos para el área de la Salud”

CITEC



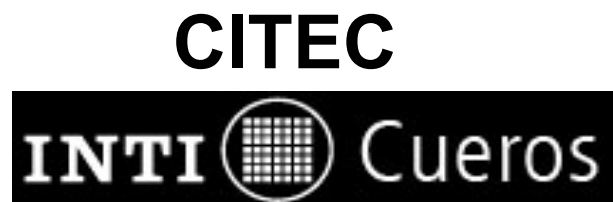
cic COMISIÓN DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN,
CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
BUENOS AIRES

Agradecimientos



CITEC



CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN,
CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
BUENOS AIRES