

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

"EVALUACION DE DOS TECNICAS PARA CURTIR PIEL DE  
CONEJO COMO SUBPRODUCTO DE LA ENGORDA"

ANNELISSE CASTILLO GARRIDO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
10  
† (280)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA

"EVALUACION DE DOS TECNICAS PARA CURTIR PIEL DE  
CONEJO COMO SUBPRODUCTO DE LA ENGORDA"

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

ANNELISSE CASTILLO GARRIDO

Como requisito parcial para optar  
al título profesional de

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

Guatemala, noviembre de 1994

"JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"

DECANO: Dr. José Perezcanto  
SECRETARIO: Dr. Humberto Maldonado C.  
VOCAL PRIMERO: Dr. Oscar Hernández  
VOCAL SEGUNDO: Dr. Otto Lima Lucero  
VOCAL TERCERO: Dr. Mario Motta  
VOCAL CUARTO: Br. Victor Lemus  
VOCAL QUINTO: Br. Ronald Valdéz

ASESORES

Ing. Enrique Lehnhoff  
Ing. Jorge A. Wellmann  
Ing. Victor Alvarez Cajas

## ESTA TESIS LA DEDICO A

MIS PADRES:           Juan José  
                          Ana Yolanda

MI HERMANO:           Juan Carlos

MI ABUELITA:          Lita

MIS AMIGOS:           Reneé Valenzuela  
                          Claudia Obrock  
                          Julio Ramírez  
                          Mario Alvarez  
                          Arturo Rubio  
                          Dina Cordero

## MIS SINCEROS AGRADECIMIENTOS

A Dios  
A Mis Padres  
A Mis Asesores  
A Claudia Obrock  
A Claudia Velazquez  
Al Lic. Luis Larrazábal  
A Enrique Corzantes  
A René Valenzuela  
A Luis Calzada  
Al Ing. Unda  
A Micheo  
A Tito  
Al Ing. Rojas  
A Pablo Rueda  
A Luis Tejeda  
A Ernesto Jaime  
A Oscar F. Solórzano  
A Jaqueline y Rodrigo  
Al Ing. Augusto Specher  
A la Universidad de San Carlos de Guatemala

"HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR"

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DE DOS TECNICAS PARA CURTIR PIEL DE CONEJO COMO SUBPRODUCTO DE LA ENGORDA", como requisito para optar al título profesional de

Licenciada en Zootecnia

## INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCION .....	1
HIPOTESIS .....	2
OBJETIVOS .....	3
General .....	3
Específicos .....	3
REVISION BIBLIOGRAFICA .....	4
La Piel .....	4
Pasos para llevar la piel al estado de cuero ...	4
Conservación .....	4
Remojo o Reverdecimiento .....	5
Pelambre o Depilado .....	5
Descarnado .....	5
Desencalado .....	6
Rendido .....	6
Lavado - Desengrase .....	7
Piquelado .....	7
Curtición .....	7
Pasos para llevar la piel al estado de "piel" ..	8
Agentes Curtientes .....	8
Curtición Vegetal .....	8
Hidrolizables .....	10
Condensados .....	10
Extracto de Mimosa .....	10
Curtición Mineral .....	11
Curtición al Cromo .....	11

Factores que afectan la calidad de los distintos tipos de pieles .....	11
Estimación de la calidad .....	13
<b>MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>15</b>
Localización .....	15
Materiales y Equipo .....	15
Metodología .....	16
Piel con pelo al Cromo .....	16
Cuero al Cromo .....	18
Piel con pelo con Mimosa .....	20
Cuero con Mimosa .....	21
Piel y Tratamientos .....	22
Diseño Experimental .....	23
<b>RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>25</b>
Grupo 1 .....	25
Grupo 2 .....	27
Grupo 3 .....	28
Grupo 4 .....	29
Grupo 5 .....	30
Grupo 6 .....	30
Análisis Económico .....	31
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>35</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>41</b>



## INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

## CUADRO

Tasa Marginal de Retorno .....	32
--------------------------------	----

## GRAFICA 1

Grupo 1: Tacto, suavidad, cuerpo y flexibilidad ...	42
---	----

## GRAFICA 2

Grupo 2: Area y peso .....	42
----------------------------	----

## GRAFICA 3

Grupo 3: Resistencia al desgarre .....	43
--	----

## GRAFICA 4

Grupo 4: Aspecto general .....	43
--------------------------------	----

## GRAFICA 5

Grupo 5: Resistencia a la caída del pelo .....	44
--	----

## GRAFICA 6

Grupo 6: Uniformidad del pelo .....	44
-------------------------------------	----

## INTRODUCCION

La cria y explotación del conejo no es difícil y podría tener buen porvenir, pues reúne una serie de peculiaridades entre las que se incluyen un periodo de gestación corto; su carne es de contenido elevado en proteínas y bajo colesterol, sumándose a estas características la posibilidad de aprovechar todos sus subproductos, especialmente la piel.

Desde el punto de vista sanitario y económico es beneficioso aprovechar como subproducto de la engorda sus pieles y cueros ofreciendo así nuevos productos al mercado; ya que poseen ciertas propiedades valiosas imposibles de alcanzar por los mejores sustitutos sintéticos.

El aprovechamiento de dichas pieles puede llevar además al establecimiento de industrias rurales secundarias, generando de esta forma fuentes de trabajo.

El presente trabajo persiguió evaluar dos técnicas diferentes (curtición vegetal = Mimosa, curtición mineral = cromo) para curtir la piel de conejo como subproducto de la engorda y determinar la más apropiada para el pequeño productor.

### HIPOTESIS

No se esperan diferencias en la calidad de pieles de conejo provenientes de individuos pura raza o encastados y de dos edades, al ser sometidas a dos técnicas de curtido para obtener "piel" y cuero.

## OBJETIVOS

### General

- Contribuir al desarrollo de la cunicultura mediante la evaluación de técnicas modernas coadyuvantes de la explotación racional del conejo.

### Específicos

- Evaluar dos técnicas para curtir pieles de conejo con el fin de convertirlas en cuero y piel, de ejemplares Nueva Zelanda Blanco y encastados de dos edades diferentes.
- Evaluar económicamente las técnicas propuestas, a través de un análisis de tasa marginal de retorno.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

### La Piel

La estructura de la piel es la siguiente: primero encontramos el pelo, cuyas raíces llegan hasta el còrion. Luego le sigue la epidermis, la cual està constituida por las capas còrnea, granular y mucosa. Después encontramos la flor del cuero, siguiéndole a ésta el còrion o dermis con su zona papilar y su capa reticular. Por ùltimo se tienen la endodermis, grasa y carne. (1,2,4)

Los componentes protéicos de la piel animal està constituidos por sustancias no estructuradas como albùminas, globulinas y diversas proteínas y melaninas; y por sustancias protéicas estructuradas como el colàgeno (que constituye aproximadamente el 98%), la elastina (aproximadamente el 1%) y la queratina. El colàgeno y la elastina son las sustancias bàsicas para la obtenciòn del cuero y la piel. (2,6)

### Pasos para llevar la Piel al Estado de Cuero

#### **Conservaciòn.**

El principio bàsico de la conservaciòn de las pieles consiste en crear condiciones tales en que la flora bacteriana no crezca. Esto se logra conservàndolas en frio o disminuyendo

ràpidamente su contenido de agua. (9)

Los procedimientos corrientes consisten en:

**Secado.-**

**Salado.-** Restregando 25-30%, del peso en fresco, de sal común (cloruro de sodio) sobre el lado de la carne o por inmersión en baño de salmuera al 28-32% durante uno o dos días. (2,4,9)

**Remojo o Reverdecimiento.**

Mediante el reverdecimiento, la piel debe recuperar el estado en que se encontraba al ser despojada del animal, naturalmente eliminàndole toda suciedad como sangre y otras sustancias. (8) En el caso de pieles frescas el reverdecimiento tiene una función mas que todo de lavado. El reverdecimiento se lleva a cabo con agua. (4)

**Pelambre.**

El pelambre comprende la operación que da lugar a la separación de la dermis y la epidermis, además produce la soltura del pelo y un mayor o menor hinchamiento del tejido. Durante este proceso la piel se somete al influjo de alcalis, siendo la cal hidratada (hidróxido de calcio) y el sulfuro de sodio los productos más utilizados. La cal hidratada provoca el hinchamiento de la piel y el sulfuro de sodio disuelve el pelo. (4,8,9)

**Descarnado.**

Durante el descarnado se eliminan la carne y los tejidos

que permanecen adheridos a la parte interna de la piel. Esta operación se lleva a cabo a mano utilizando un cuchillo o un machete. (4,8)

Terminando el proceso de descarnado, la llamada "piel en tripa", se encuentra impregnada de ciertas sustancias extrañas y que deben ser cuidadosamente eliminadas. Dichas sustancias pueden ser: cal insoluble, grasa parcialmente transformada en saponificaciones calcáreas y restos emulsionables. (4)

#### **Desencalado.**

Durante este proceso se elimina la cal que fué incorporada mecánicamente, absorbida capilarmente y combinada químicamente durante el pelambre por transformación de las sales fácilmente solubles. En este proceso se utilizan conjuntamente sulfato de amonio y bisulfito de sodio. (8.9)

#### **Rendido.**

En esta fase se elimina el hinchamiento alcalino por medio de la acción de enzimas de acción específica para obtener un mayor aflojamiento y peptización de la estructura fibrosa de la piel. (9) Con este proceso lo que se busca es obtener una piel apta para la consiguiente absorción en la curtición. (8) Las enzimas que se utilizan son las proteasas, especialmente las pancreáticas (tripsina). (9)

Se pueden evaluar, después del rendido, los siguientes resultados: con el tacto se prueba la suavidad alcanzada, además

se debe evaluar la porosidad obtenida, ya que es indispensable para obtener un buen cuero. La piel está bien trabajada cuando mantiene su forma al ser presionada con el índice y el pulgar. (4)

#### **Lavado - Desengrase.**

Con el desengrase se pretende eliminar la grasa excesiva que existe en la piel. Para este proceso se utilizan surfactantes (mezcla de humectantes, detergentes y tensioactivos). La querosina es el mejor producto que se puede utilizar, pero tiene la desventaja que contamina las aguas, por esta razón en Europa está prohibida su utilización. (9)

#### **Piquelado.**

En este proceso se prepara la piel para la curtición al cromo, utilizando ácido para bajar el pH a 2.7 - 2.9, dependiendo del proceso de curtición al cromo que se haga. (8,10) Con el piquelado se consigue una disminución de la astringencia de la curtición al cromo. Los productos más utilizados son el ácido fórmico y el ácido sulfúrico. (9) En el piquelado además del ácido se utiliza sal común (cloruro de sodio) para controlar el hinchamiento y evitar así una hidrólisis ácida. El piquelado también se utiliza para preparar la piel para la curtición vegetal, sólo que en este caso se baja el pH a 5. (8)

#### **Curtición.**

Se entiende como tal a la transformación del colágeno de la piel susceptible de ser putrefacta y flácida, en un material no



putrefacto y firme llamado cuero. El material curtiente mantiene la estructura fibrosa de la sustancia protéica. (4,9)

### Pasos para llevar la piel al estado de "piel"

Los pasos son los mismos que se emplean para obtener cueros, sólo que se omiten el pelambre, el desencalado y el rendido, quedando: 1. Conservación; 2. Remojo; 3. Descarnado; 4. Lavado y desengrase; 5. Piquelado y 6. Curtición.

### Agentes Curtientes

#### **Curtición Vegetal.**

El método más antiguo para producir cueros es el uso de ciertas sustancias vegetales, conocidas con el nombre de taninos naturales.

Etimologicamente el nombre tanino deriva del francés "Tanin" y este del germánico "Tanna" = abeto ( árbol conifero del cual se saca la trementina, o sea una resina fluida).

Hay alrededor de 87 clases diferentes de taninos vegetales, todos amorfos, astringentes, coloidales, con carácter ácido y compuestos de carbón, hidrógeno, oxígeno y núcleos de benceno. (8)

El extracto taninico es un material de naturaleza vegetal, soluble en agua, que combinado con la proteína del cuero tiende a

hacer una piel resistente a la putrefacción y, en el estado de cuero, mas o menos irremovible al lavado. (8) Las propiedades más importantes de los ácidos tánicos en curtiembre son que: se unen al tejido dérmico de la piel dando compuestos insolubles; precipitan por medio de sus soluciones la gelatina; se combinan con las sales metálicas dando compuestos insolubles, especialmente con las sales de hierro; son solubles en agua, alcohol, acetona; son insolubles en éter, benzina, cloroformo, sulfuro carbónico; tienen un sabor astringente característico; tienen una reacción ligeramente ácida; se descomponen en ácidos diluidos como el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, etc., dando ácido gálico y sustancias azucaradas constituidas de glucosa. (4)

El curtiente vegetal da firmeza, cuerpo, peso, color, menor flexibilidad, menor suavidad y tacto diferente que los curtientes sintéticos, si estos se emplean solos.

En el curtido de cueros de calidad, utilizando taninos vegetales, hay que cuidar de una serie de factores importantes: concentración del tanino, el pH (para obtener la máxima fijación y para controlar el endurecimiento), la temperatura (para lograr una operación económica y evitar que se dañen los cueros) y la velocidad de penetración de los curtientes.

Los diversos taninos vegetales no pueden sustituirse libremente unos por otros sin introducir las consiguientes modificaciones. Esto se debe a las diferentes características de cada producto. (8)

Los curtientes vegetales se dividen en:

**Hidrolizables.-** Madera de Encina Quercus ilex (L.)

Dividivi o Nacascolote Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd., entre otros.

**Condensados.-** Quebracho Pithecollobium arboreum (L.)

Urban, Mangle Rhiaophora mangle (L.), corteza de Encina Quercus ilex (L.), corteza de Mimosa Mimosa nigra, Mimosa argenta. (2)

Los productos vegetales, a diferencia de los recursos naturales no renovables, son susceptibles de rendir un abastecimiento continuo y hasta creciente, con la condición de que se utilicen los métodos de conservación adecuados y se apliquen las técnicas correctas. (7)

La cosecha natural de un producto silvestre es mucho menos interesante que el cultivo intensivo, casi agrícola, de una especie capaz de dar el mismo producto. Por ser la Mimosa una especie con estas características, se decidió utilizarla, además que presenta características deseables para curtir las pieles de conejos. (7)

**Extracto de Mimosa.-** Tiene su origen en Africa del Sur, Australia y Brasil, y su contenido en curtiente es de aprox. 36% (22-48%), poseyendo como propiedades: curtición clara con matiz rojizo, buena solubilidad, no forma lodos, no oscurece a la luz. (9) Además da un cuero espeso y de flor fina. (4)

### **Curtición Mineral.**

**Curtición al Cromo.**- A partir de 1880 fueron hechos muchos experimentos con la idea de ver la posibilidad de sustituir el curtido vegetal por el mineral, debido a las características favorables que presenta, como lo son la mayor suavidad, la solubilidad al agua, la resistencia al calor y también por el menor tiempo necesario para la curtición. (4)

Los cromados y sus derivados se usan principalmente en la manufactura de cueros ligeros, siguiendo el proceso que por lo común se conoce como "curtido al cromo". (8)

Existen diferentes tipos de sales de cromo, pero las únicas que se usan para la curtición del cuero son las trivalentes, ya que son las únicas que curten y además no son tóxicas. (9)

El curtido al cromo es más rápido que el que se realiza con tanino vegetal y generalmente se efectúa totalmente en bombos.

En el curtido al cromo se debe observar cuidadosamente el pH, la concentración y la penetración.

El cuero de curtido al cromo se consume para cortes o pieles de calzado, guantes, forros para muebles, etc. (8)

### **FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LOS DISTINTOS TIPOS DE PIELES**

En conejos, los de 6 lbs. de peso, los de 6 meses de edad y

de desarrollo lento, producen pieles de mejor calidad que los más jóvenes; los conejos que se han desarrollado rápidamente, mediante el suministro en cantidad abundante de raciones bien equilibradas, desde el momento del destete, producen las pieles de más baja calidad, cuando pesan de 7 a 9 lbs. La mayor parte de las pieles de animales de 4 meses de edad, tienen aspecto áspero y desigual, debido al contraste entre el pelo viejo, que todavía no se ha desprendido, y el pelo nuevo que está creciendo en algunas zonas de la piel. En conjunto las pieles de mejor calidad y el mayor porcentaje de las mismas se obtienen de los animales de mayor edad, durante los meses fríos del año; pero en la calidad de la piel de los animales recién destetados, influye muy poco el clima o la estación. (3)

Las pieles de conejos que son el subproducto de la engorda, no sirven para ser curtidas con el fin de obtener piel con pelo, ya que sería una pérdida de tiempo y dinero tratarlas de curtir. (1,9)

El conejo se sacrifica a la edad de 5 o 6 meses para obtener en las mejores condiciones la piel como producto principal. (4)

El conejo para carne se sacrifica entre los 2 meses y 10 días, y 3 meses de edad, con una media de 2 meses y 20 días que puede ser considerada como la edad más corriente, propia de todas las explotaciones racionales. (10)

Los conejos para carne, de peso pesado y mediano que han crecido en buenas condiciones y se han desarrollado bien, llegaran

a pesar 3.75 a 4.5 lbs. a los 2 meses de edad aproximadamente.

Deben combinarse los beneficios producidos por la carne y la piel, para obtener el máximo provecho del capital invertido y del trabajo empleado.

En Estados Unidos, es más económico vender los animales cuando las canales satisfacen los requisitos de la demanda, cualquiera que sea la calidad de la piel, y como el 85% de los conejos que se venden para carne son animales recién destetados, de dos meses de edad, sus pieles son pequeñas, el cuero poco resistente y con mucha frecuencia, el pelo está revuelto, aplastado y carece de calidad para las confecciones, que pueda compararse con la de las pieles de conejos adultos, de 6 meses de edad. (3)

#### **Estimación de la Calidad.**

La falta de calidad de las pieles, se caracteriza por la caída del pelo. La rapidéz del crecimiento del pelo nuevo se aprecia muy claramente en los costados de las pieles de color, por la extensión e intensidad de la pigmentación. En ese sentido las pieles blancas sólo muestran este cambio de color en los costados en un grado mínimo. Se pueden identificar las áreas de mala calidad, soplando el pelo y observando las fibras cortas del pelo que está creciendo. Las pieles de buena calidad para peletería, no tienen señales de muda de pelo, son flexibles, están bien cubiertas de pelo, que es denso y fino, y el pelo vuelve rápida y uniformemente a su posición natural, cuando se pasa la mano por la

piel, desde la parte de la cola hacia la cabeza. (3)

El curtidor debe procurar dar al cuero las siguientes características: la mayor resistencia posible al uso, la máxima permeabilidad (porosidad) al aire y al vapor de agua (sudor). (4)

La conservación es importante que se haga bien, ya que una mala conservación provocará la caída del pelo. (9)

## MATERIALES Y METODOS

### Localización.

El presente estudio se realizó en la ciudad capital de Guatemala, la cual presenta las siguientes características climatológicas: altitud de 1502 m.s.n.m.; temperatura media anual de 18°C; precipitación pluvial media anual de 1265 mm. y humedad relativa del 79%. Según de la Cruz (5), corresponde a la zona de vida bósque húmedo subtropical templado.

### Materiales y Equipo

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| - plástico negro                   | - agua                |
| - 1 cuchillo                       | - detergente blando   |
| - 1 densímetro                     | - cloro               |
| - 1 termómetro                     | - cloruro de sodio    |
| - 1 pesa                           | - ácido fórmico       |
| - papel pH                         | - ácido sulfúrico     |
| - enzimas                          | - sulfuro de sodio    |
| - extracto de Mimosa               | - sulfato de amonio   |
| - cromo (33% basicidad)            | - hidróxido de calcio |
| - bicarbonato de sodio             | - aceite sulfonado    |
| - 6 baldes de plástico             |                       |
| - aceite a base de lanolina        |                       |
| - aceite resistente a electrolitos |                       |



### Metodología

Las pieles que se utilizaron fueron conservadas en congelación y la metodología que se siguió para descongelarlas, descriptivamente fue la siguiente:

#### **Remojo.-**

Se metieron las pieles en agua abundante para luego sumergirlas.

A esa agua se agregó 2.5% de sal común (cloruro de sodio) para acelerar el descongelamiento. Aquí se dejaron las pieles durante 6 horas.

Se pasaron las pieles a agua pura y se dejaron durante la noche. Al día siguiente fueron frotadas y luego se separaron las pieles que se iban a utilizar para cuero y las que se iban a utilizar para "piel".

#### **Pesaje.-**

Las pieles fueron pesadas (húmedas), ya que los porcentajes que se mencionan están en base al peso de las mismas.

A partir de aquí, se siguió diferente metodología para los diferentes productos que se querían obtener.

#### **Para piel con pelo curtida al cromo**

#### **Lavado y desengrase.-**

Se mezcló 300% de agua a temperatura ambiente, 2% de detergente blando y 6 gotas de cloro por litro de agua. Luego se

introdujeron las pieles en esta solución y se dejaron durante 6 a 12 horas, dependiendo de la acción mecánica que se les diera.

#### **Piquelado.-**

Se mezcló 40% de agua y sal común (cloruro de sodio) para obtener de 8 a 10°Bé. Luego se introdujeron las pieles y se agitaron.

Se agregó 1% de ácido fórmico (1:10) y ese ácido se aplicó durante por lo menos un tiempo de 1 hora.

Se añadió 0.8% de ácido sulfúrico (1:10) y también se aplicó durante por lo menos un tiempo de 1 hora.

Se dejaron las pieles reposando durante 48 horas (agitándolas esporádicamente), tratándo de mantener un pH de 2.9 a 3.

#### **Descarnado.-**

Se eliminó el exceso de carne de la piel.

#### **Curtición al Cromo.-**

Las pieles se sumergieron de nuevo en la solución anterior y se dejaron reposar una hora, y luego se sacaron.

Al mismo baño se le aplicó 8% de cromo con 33% de basicidad, se sumergieron y agitaron durante 3 horas. Después se dejaron reposar durante 12 horas en dicho baño, siempre agitando las pieles de vez en cuando.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

\* la relación ( : ) se refiere a producto:agua medidos en volúmen

**Preengrase.-**

2% de aceite resistente a electrolitos se diluyó en agua caliente a 60°C (1:5), se dejó enfriar la solución y luego se introdujeron las pieles y se dejaron reposar 12 horas (se agitaron de vez en cuando).

**Basificación.-**

1.2% de bicarbonato de sodio se disolvió en agua (1:5) (se aplica durante 1 hora por lo menos) y luego se dejaron reposar las pieles durante la noche.

Al día siguiente se agitaron bien las pieles antes de sacarlas. Luego en el mismo baño se agregó 1% de aceite a base de lanolina (el aceite se puede diluir en agua a 60°C, relación 1:5) y luego se intrudujeron de nuevo en el baño y se agitaron durante 1 hora y media.

**Secado.-**

Las pieles se sacaron de la solución y dejaron escurrir durante por lo menos 48 horas, cubriéndolas con plástico negro.

Después se colgaron dobladas en un lazo, con el pelo hacia arriba, para que se secaran durante 1 a 2 días.

**Para cuero curtido al cromo****Pelambre.-**

Se utilizó 300% de agua, 1.5% de sulfuro de sodio y 3% de cal hidratada (hidróxido de calcio). Todo se disolvió bien y luego

\* la relación ( : ) se refiere a producto:agua medidos en volúmen

se sumergieron las pieles, se agitaron durante 30 a 45 minutos, para luego dejarlas reposar 30 minutos. Se agitaron 5 minutos y después se dejaron reposar durante 14 horas.

#### **Lavado.-**

Las pieles fueron lavadas con bastante agua.

#### **Desencalado.-**

Se preparó una solución con 300% de agua y 1.5 a 3% de sulfato de amonio (este porcentaje va a depender de la calidad de sulfato de amonio que se utilice). Se mezcló bien y luego se sumergieron en la misma los cueros. Se agitaron durante 30 minutos y después se dejaron reposar durante la noche.

Al día siguiente antes de continuar trabajándolas, se agitaron y confirmó que la solución tenía un pH máximo de 8 a 8.6. Luego se aplicaron las enzimas.

#### **Rendido.-**

Para ello, a la solución anterior se le añadió 0.5% de enzimas y se agitó durante 30 minutos, después se botó el agua y se lavaron bien las pieles con bastante agua.

#### **Piquelado.-**

Para ello se siguió el mismo procedimiento mencionado en el piquelado para piel con pelo curtida al cromo.

#### **Curtición al Cromo.-**

En este caso, se siguió el mismo procedimiento mencionado para piel con pelo.

**Para piel curtida con Mimosa****Lavado y desengrase.-**

Se siguió el mismo procedimiento descrito antes para piel curtida al cromo.

**Piquelado.-**

Se preparó una solución conteniendo 40% de agua y 9% de sal común, se mezcló bien, procurándose mantenerla a 8 - 10°Bé. Luego se sumergieron las pieles y se agitaron. Posteriormente, se agregó lentamente (durante un lapso de 1 hora por lo menos) 1.3% de ácido fórmico (1:10). Luego se dejaron reposar las pieles durante 48 horas, siempre agitándolas de vez en cuando.

Se procuró conservar un pH de 4.5 a 4.7.

**Descarnado.-**

Se eliminó el exceso de carne de la piel.

**Curticion con Mimosa.-**

En el primer día se añadió 1.5% de extracto de Mimosa. Se dejaron reposar las pieles durante todo el día, alzándolas de vez en cuando.

Al segundo día se añadió 2.5% más de extracto tánico y luego se hizo lo mismo que el primer día.

Al tercer día se añadió 5% más de extracto tánico y se repitió lo mismo que el primer día.

\* la relación ( : ) se refiere a producto:agua medidos en volúmen

Al cuarto día se añadió 6% más de extracto tánico y se hizo lo mismo que el primer día.

Al quinto día se añadió 7% más de extracto tánico, se hizo lo mismo que el primer día, se sacaron de la solución y finalmente se lavaron bien las pieles con bastante agua.

#### **Ingrase.-**

Se preparó una solución conteniendo 200% de agua tibia a 50°C y 5% de aceites (1.5% de aceite resistente a electrolitos, 2.5% de aceite sulfonado y 1% de aceite a base de lanolina), se mezclaron bien y se dejaron reposar durante 1 o 2 días, al cabo de los cuales se añadió 1% de ácido fórmico en una dilución de (1:10) y se dejó reposar 1 día. Finalmente se efectuó el lavado con agua fría.

#### **Secado.-**

Durante esta fase se dejaron escurrir las pieles durante 3 días aproximadamente, al final de los cuales se colgaron en un lazo.

#### **Para cuero curtido con Mimosa**

#### **Pelambre.-**

Se siguió el mismo procedimiento descrito anteriormente para cuero curtido al cromo.

#### **Lavado.-**

Después se lavaron con bastante agua y de ahí en adelante

\* la relación ( : ) se refiere a producto:agua medidos en volúmen

se siguió el mismo procedimiento descrito anteriormente para cuero curtido al cromo.

**Desencalado.-**

**Rendido.-**

A partir de ahora se siguió el mismo procedimiento descrito anteriormente para piel curtida con mimosa, sin obviar ninguna de las fases siguientes, que ya fueron descritas, consistentes en: Piquelado, curtición con Mimosa, engrase y secado.

**Pieles y Tratamientos**

Se utilizaron 96 pieles, de las cuales 48 eran de la raza Nueva Zelanda Blanco y 48 provenían de cruces. De las 48 pieles de cada grupo racial, 24 pieles correspondían a edades de 2 meses y medio y las 24 restantes a 4 meses. Las 24 pieles de cada subgrupo fueron distribuidas al azar en 4 lotes de acuerdo a los tratamientos siguientes:

- A. piel - Cromo - cruces - 2.5 meses
- B. piel - Cromo - cruces - 4.0 meses
- C. piel - Cromo - N.Z. - 4.0 meses
- D. piel - Cromo - N.Z. - 2.5 meses
- E. piel - Mimosa - cruces - 2.5 meses
- F. piel - Mimosa - cruces - 4.0 meses
- G. piel - Mimosa - N.Z. - 4.0 meses
- H. piel - Mimosa - N.Z. - 2.5 meses
- I. cuero - Cromo - cruce - 2.5 meses

J. cuero - Cromo - cruce - 4.0 meses
K. cuero - Cromo - N.Z. - 4.0 meses
L. cuero - Cromo - N.Z. - 2.5 meses
M. cuero - Mimosa - cruces - 2.5 meses
N. cuero - Mimosa - cruces - 4.0 meses
O. cuero - Mimosa - N.Z. - 4.0 meses
P. cuero - Mimosa - N.Z. - 2.5 meses

### Diseño Experimental

Se utilizó un diseño Irrestrictamente al azar con arreglo factorial  $2 \times 2 \times 2$  para las variables relacionadas con el pelo y para las restantes, se utilizó con arreglo factorial  $2 \times 2 \times 2 \times 2$ . Se hicieron 16 tratamientos con 6 repeticiones (se trabajaron juntas) y la unidad experimental estuvo compuesta por 1 piel.

Las variables que se evaluaron tanto en las pieles como en los cueros fueron:

- Tacto (lo duro o suave de la piel o cuero, lo agradable).
- Resistencia al desgarre (es importante para decidir el uso que se le va a dar a la piel o al cuero).
- Aspecto (agradable a la vista).
- Flexibilidad (comportamiento al estirarse en diferentes sentidos).
- Suavidad
- Cuerpo (depende el uso que se le quiera dar a la piel o al cuero).



- Area (las pieles y los cueros son procesados por peso, pero se comercializan por área; según el proceso se puede lograr más área, por lo tanto mayor rendimiento y mayor ingreso económico).
- Peso (es importante según el uso que se le vaya a dar al producto).

Se evaluaron además:

- Resistencia a la caída del pelo (el pelo no se cae fácilmente).
- Uniformidad del pelo (presentación).

A las variables no paramétricas se les asignó un número (para poder trabajarlas como variables paramétricas) en base a los conocimientos y experiencia de un profesional especializado, ya que el dominio de las mismas, son propias de un curtidor experimentado. La escala que se utilizó fué de 1 a 5, teniendo como mejor al 5

La información obtenida fue procesada con ayuda del programa estadístico SAS. Dicha información fue analizada por medio de análisis de varianza. Al presentarse diferencia significativa, se utilizó la prueba de Tukey para comparar medias.

Además se llevó un registro detallado para los costos de producción de cada tratamiento y luego se determinó el precio de mercado según calidad y tamaño, tanto de los cueros como de las pieles. Con toda ésta información se realizó el análisis marginal de retorno para determinar la rentabilidad del uso de cada tratamiento. (9)

## RESULTADOS Y DISCUSION

Por medio del programa estadístico SAS, se obtuvieron 6 grupos de variables que se agruparon por la semejanza de sus características. Dichos grupos son: 1.compuesto por el tacto, la suavidad, el cuerpo y la flexibilidad. 2.compuesto por el área y el peso. 3.compuesto por la resistencia al desgarre, el 4.compuesto por el aspecto general de la piel, el 5.compuesto por la resistencia a la caída del pelo y el 6.por la uniformidad del pelo.

### Grupo 1.

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos al evaluar tacto, suavidad, cuerpo y flexibilidad y la prueba de Tukey permitió determinar que para éstas características, se obtuvieron mejores resultados con la piel que con el cuero; también fué mejor la Mimosa que el Cromo y los cruces que la raza Nueva Zelanda. Finalmente, la mejor edad fué 2.5 meses. La prueba de Tukey también permitió determinar diferencias significativas para las siguientes dobles interacciones:

- Producto\*técnica; las mejores fueron piel con Mimosa y cuero con Mimosa.
- Producto\*raza; la mejor fué piel con cruces y después siguieron piel con Nueva Zelanda y cuero con cruces.
- Producto\*edad; la mejor fué piel con 2.5 meses de edad y después siguieron las restantes interacciones, las cuales

no presentaron diferencia entre ellas.

- Técnica\*edad; la mejor fué Mimosa con 2.5 meses, la sucedió a esta Mimosa con 4 meses. Después siguieron en orden descendente, cromo con 2.5 meses y por último cromo con 4 meses.

Las respuestas que se obtuvieron en los diferentes tratamientos, al evaluar las características antes mencionadas, muestran que los mejores resultados se obtuvieron en pieles con pelo de animales de 2.5 meses de edad, cruzados; y cuyas pieles fueron curtidas con Mimosa.

Lo agradable al tacto obtenido, pudo deberse a la edad de las pieles, ya que entre más jóvenes, son más agradables al tacto.

Es importante mencionar que las pieles sin pelo que se curtieron al cromo, se obtuvieron más grasosas (no deseable), debiéndose esto a la calidad de aceites que se usaron, especialmente el aceite resistente a electrolitos.

Los resultados que se obtuvieron con respecto a la suavidad, no concuerdan con lo señalado por Costanza (4), quien reporta diversos estudios hechos con la idea de sustituir el curtido vegetal por el mineral, ya que éste último imprime características favorables como mayor suavidad, flexibilidad, entre otras.

Es importante tomar en cuenta el uso que se le va a dar a la piel, para decidir que tipo de cuerpo es el más adecuado. Al respecto, Ottiger (8), señala que el cuero curtido al cromo se

consume para cortes o pieles de guantes, zapatos, pantúflas, forros, muñecos, etc.

#### Grupo 2.

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos al evaluar área y peso; la prueba de Tukey permitió determinar que para éstas características, los mejores resultados se obtuvieron con la piel en comparación con el cuero; igualmente fué mejor el cromo que la Mimosa, así como la mejor edad fué 4 meses. La prueba de Tukey también permitió determinar diferencias significativas para las siguientes dobles interacciones:

- Producto\*edad; la mejor fué piel con 4 meses. Le sucedió a ésta, piel con 2.5 meses y en orden descendente siguieron cuero con 4 meses y por último cuero con 2.5 meses.
- Raza\*edad; las mejores fueron Nueva Zelanda con 4 meses junto con cruces con 4 meses. A ellas siguieron cruces con 2.5 meses.

Los mejores resultados se obtuvieron de animales sacrificados a los 4 meses de edad y en pieles con pelo y además curtidas al Cromo. Es importante mencionar que en los mayores pesos que se obtuvieron no influenció la raza.

Los mayores pesos se obtuvieron en pieles con pelo curtidas al cromo, contrastando con lo que dice Ottiger (8), que los cromados y sus derivados se usan principalmente en la manufactura de cueros ligeros.

Es importante mencionar que las pieles más pesadas no son mejores que las más livianas; pues ésto va a depender del uso que se le quiera dar a la piel.

### Grupo 3.

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos al evaluar la resistencia al desgarre. La prueba de Tukey permitió determinar que para ésta característica los mejores resultados fueron obtenidos al Cromo a edad de 2.5 meses en animales cruzados. La prueba de Tukey también permitió determinar diferencias significativas para las siguientes dobles interacciones:

- Producto\*raza; las mejores fueron cuero con cruces y piel con cruces. Sucedieron a éstas, piel con Nueva Zelanda y por último cuero con Nueva Zelanda.
- Técnica\*raza; las mejores fueron Cromo con Nueva Zelanda y Cromo con cruces. Después siguieron mimosa con cruces y por último mimosa con Nueva Zelanda.
- Raza\*edad; la mejor fué cruces con 2.5 meses. Después siguieron las restantes interacciones las cuales fueron iguales entre sí.

Estos resultados concuerdan con Cheeke, *et al* (3), quienes establecieron que los conejos que se venden para carne son animales recién destetados y los cueros y pieles que se obtienen son poco resistentes al desgarre; la cual fué mejor en animales más jóvenes.

Es importante mencionar que las pieles sin pelo que se

curtieron al Cromo se obtuvieron bastante gruesas (no deseable) debido a un hinchamiento ácido, ya que dichas pieles fueron sometidas a un cambio de pH brusco en el pelambre y luego en el curtiente. El hinchamiento ácido puede ser controlado, favoreciendo así una mejor resistencia al desgarre. Esto concuerda con lo que sugiere Ottiger (8), quien recomienda observar cuidadosamente el pH en el curtido al Cromo.

#### Grupo 4.

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos al evaluar el aspecto general de las pieles; la prueba de Tukey permitió determinar que para ésta característica, los mejores resultados fueron obtenidos con la raza Nueva Zelanda; la prueba de Tukey también permitió determinar diferencias significativas para las siguientes dobles interacciones:

- Producto\*raza; la mejor fué piel con Nueva Zelanda. Siguió las restantes interacciones las cuales fueron iguales entre sí.
- Técnica\*raza; las mejores fueron Cromo con Nueva Zelanda y Mimosa con cruces.

Los mejores resultados se obtuvieron de animales de la raza Nueva Zelanda Blanco. Es importante mencionar que las mejores interacciones se obtuvieron al cromo con Nueva Zelanda y Mimosa con cruces.

Es importante mencionar que los resultados que se

obtuvieron con respecto a ésta característica, no muestran influencia de la edad, y difieren de los aspectos reportados por Cheeke, *et al* (3), quienes dicen que la mayor parte de las pieles de 4 meses de edad, tuvieron aspecto áspero y desigual y además en las pieles de dos meses de edad el pelo está revuelto y aplastado.

#### Grupo 5.

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos al evaluar la resistencia a la caída del pelo; la prueba de Tukey permitió determinar que para ésta característica, se obtuvieron mejores resultados al curtir al Cromo; igualmente fué mejor la raza Nueva Zelanda y finalmente la mejor edad fué 2.5 meses. La prueba de Tukey también permitió determinar diferencias significativas para las siguientes dobles interacciones:

- Técnica\*edad; la mejor fué Cromo con 2.5 meses y le siguió Mimosa con 4 meses.
- Raza\*edad; las mejores fueron Nueva Zelanda con 2.5 y 4 meses.

Rohm and Haas (9), señala que es importante que se haga bien la conservación de las pieles, ya que una mala conservación puede provocar la caída del pelo.

#### Grupo 6.

El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos al evaluar la uniformidad del pelo; la prueba de Tukey permitió determinar que

para ésta característica, se obtuvieron mejores resultados al curtir al cromo. También la mejor edad fué 2.5 meses. La prueba de Tukey también permitió determinar diferencias significativas para las siguientes dobles interacciones:

- Técnica\*edad; la mejor fué Cromo con 2.5 meses. las restantes interacciones, fueron iguales entre ellas, pero diferentes a la anteriormente referida.

Es importante mencionar que Cheeke, *et al* (3), señalan que la mayor parte de las pieles de animales de 4 meses de edad, tienen aspecto desigual debido al contraste entre el pelo viejo, que todavía no se ha desprendido, y el pelo nuevo que está creciendo en algunas zonas de la piel, lo cual coincide con los resultados obtenidos en este estudio, ya que en los mismos fueron mejor las pieles de 2.5 meses.

#### Análisis Económico.

Los resultados del análisis económico de los diferentes tratamientos se registran en el siguiente cuadro.



Cuadro. Tasa Marginal de Retorno

t.	beneficio neto/piel	(Q) costo	beneficio n.marginal	costo marginal	tasa marginal retorno
A,D	2.35	* 2.65	0.68	0.18	377%
E	2.00	3.00			
B,C	1.67	2.83			
H	1.50	3.00			
M,P	1.46	3.04			
I,L	1.32	2.68			
F,G	1.16	3.34			
J,K	1.11	2.89			
N	1.09	3.41			
O	0.59	3.41			

De los resultados anteriores se concluye que los tratamientos piel-Cromo-cruces-2.5meses y piel-Cromo-Nueva Zelanda -2.5 meses fueron los que mayor porcentaje marginal de retorno produjeron. El análisis de dominancia permitió establecer que los demás tratamientos fueron dominados, lo que indica que el beneficio neto fue menor al comparar los costos de los otros tratamientos.

### CONCLUSIONES

1. Para las variables tacto, suavidad, cuerpo y flexibilidad, los mejores resultados se obtuvieron con piel, Mimosa, cruces y edad de 2,5 meses.
2. Para las variables área y peso los mejores resultados se obtuvieron con piel, cromo y 4 meses de edad.
3. Para resistencia a la caída del pelo y uniformidad del mismo, los mejores resultados se obtuvieron con Cromo, Nueva Zelanda Blanco puro y a una edad de 2.5 meses.
4. Al comparar como curtientes Cromo con Mimosa en pieles con o sin pelo, se estableció que las mejores pieles con pelo se obtuvieron al curtirlas con Cromo y las mejores pieles sin pelo (cueros) se obtuvieron al curtirlas con Mimosa.
5. La mejor tasa marginal de retorno se obtuvo al curtir al Cromo, pieles con pelo provenientes de animales de 2.5 meses de edad.

## RECOMENDACIONES

1. Con el propósito de mejorar la resistencia al desgarre, se recomienda evaluar en futuras investigaciones el pelambre tipo bandera y después el reapelambrado.
2. Efectuar varios ensayos previos a la fase práctica del estudio con el fin de adquirir algún nivel de experiencia.
3. Cuando se vayan a curtir pieles con pelo, deberá utilizarse como curtiembre el Cromo; en tanto que, para pieles sin pelo (cueros) será preferible emplear Mimosa.
4. Para obtener pieles con pelo uniforme, se recomienda la edad de 2.5 meses.
5. Es importante enfatizar en la necesidad del estricto control que debe ejercerse en el pH y los grados Baumé.
6. Cuando lo que se busque en una piel o cuero sean tacto, suavidad, cuerpo y flexibilidad, se recomienda utilizar pieles de 2.5 meses de edad.
7. Para obtener la mayor tasa marginal de retorno, se recomienda curtir al Cromo pieles con pelo provenientes de animales de 2.5 meses de edad.

## RESUMEN

Se evaluaron dos técnicas para curtir pieles de conejo con el fin de convertirlas en cuero y piel, en conejos Nueva Zelanda Blanco y encastados de dos edades. Además dichas técnicas también se evaluaron económicamente.

El presente estudio se realizó en la zona 10 de la ciudad de Guatemala.

Se utilizaron 96 pieles, de las cuales 48 eran de la raza Nueva Zelanda Blanco y 48 provenían de cruces. De las 48 pieles de cada grupo racial, 24 pieles tenían 2 meses y medio de edad y las 24 restantes 4 meses.

Bajo estas condiciones los resultados fueron los siguientes:

- Tacto, suavidad, cuerpo y flexibilidad: si hubo efecto por producto ( $P \leq 0.01$ ), técnica ( $P \leq 0.01$ ), raza ( $P \leq 0.01$ ) y edad ( $P \leq 0.01$ ), siendo la piel, la Mimosa, los cruces y la edad de 2.5 meses los mejores.
- Area y peso: si hubo efecto por producto ( $P \leq 0.01$ ), técnica ( $P \leq 0.01$ ) y edad ( $P \leq 0.01$ ), siendo la piel, el Cromo y la edad de 4 meses los mejores.
- Resistencia al desgarre: si hubo efecto por técnica ( $P \leq 0.01$ ) y edad ( $P \leq 0.01$ ), siendo el Cromo y la edad de 2.5 meses los mejores.

- Aspecto general: si hubo efecto por raza ( $P \leq 0.01$ ), siendo la raza Nueva Zelanda Blanco el mejor.
- Resistencia a la caída del pelo: si hubo efecto por técnica ( $P \leq 0.01$ ), raza ( $P \leq 0.01$ ) y edad ( $P \leq 0.01$ ), siendo al Cromo, la raza Nueva Zelanda Blanco y la edad de 2.5 meses los mejores.
- Uniformidad del pelo: si hubo efecto por técnica ( $P \leq 0.01$ ) y edad ( $P \leq 0.01$ ), siendo el Cromo y la edad de 2.5 meses los mejores.
- Análisis económico: Los tratamientos piel-Cromo-cruces-2.5meses y piel-Cromo-Nueva Zelanda -2.5 meses fueron los que mayor porcentaje de retorno marginal produjeron.

### SUMMARY

Two techniques (with Chrome and with Mimosa) of rabbit leather and fur production were evaluated using New Zealand White and New Zealand White crossbreed (F1) skins at two different ages (2.5 and 4 months of age).

The present study took place in Guatemala city, using 96 skins were used, half of which came from New Zealand White and the rest came from crossbreeds. Each breed group was subdivided in the two different mentioned above.

The parameters were evaluated in tact, softness, body, flexibility, area, weight, hair falling resistance and hair uniformity. An economic evaluation of each one was also conducted.

Differences were significant ( $P \leq 0.01$ ) among products, techniques, breeds and ages for tact, softness, body and flexibility.

Area and weight were significantly ( $P \leq 0.01$ ) greater for product, technique and age in fur-Chrome-4 months of age treatments.

In Chrome-2.5 months of age treatment, significantly ( $P \leq 0.01$ ) superior tear resistance was observed due to technique and age.

As a breed, the New Zealand White was significantly superior ( $P \leq 0.01$ ) than the New Zealand crossbreed in a general aspect.

Hair falling resistance and hair uniformity were significantly

greater for technique, breed and age in Chrome-2.5 months of age treatments.

The treatments fur-Chrome-crossbreed-2.5months of age and fur-Chrome-New Zeland White-2.5months of age, presented the highest percentage or marginal return.

## BIBLIOGRAFIA

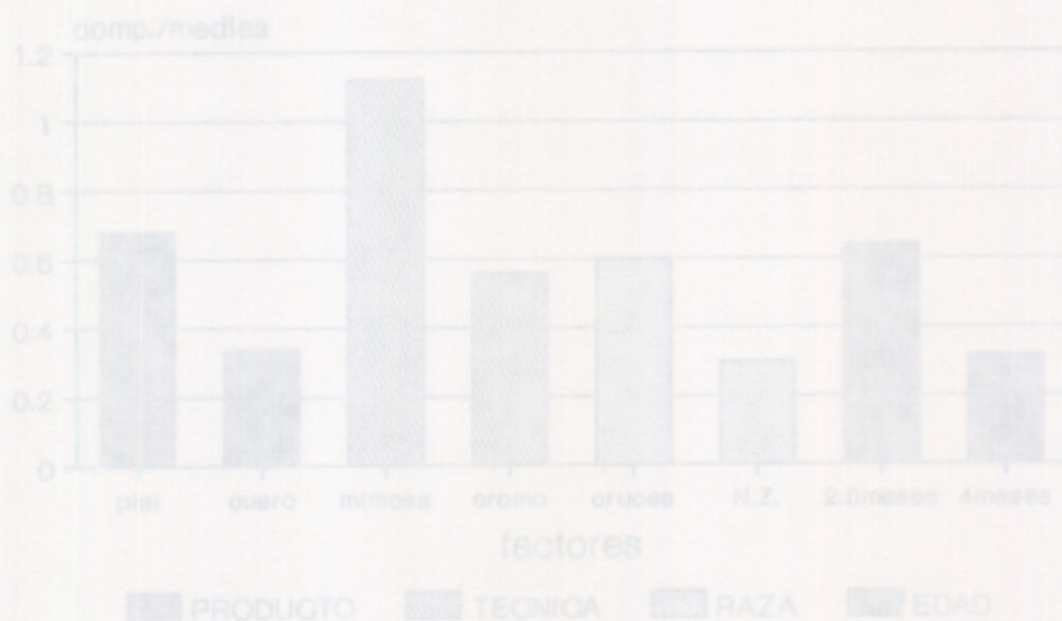
- (1) AMERICAN RABBIT BREEDERS ASSOCIATION (EE.UU.). 1991.  
Official guidebook. Illinois, EE.UU., M & D Printing Co.  
192 p.
- (2) BASIC ANALYSIS STATISTICAL FUNCTION (SUIZA). 1982. Vademecum  
para el técnico en curtición.  
República Federal de Alemania. 360 p.
- (3) CHEEKE, P.R. *et al* 1987. Rabbit production. 6 ed.  
Illinois, EE.UU., Interstate Printers & Publishers.  
472 p.
- (4) COSTANZA, G. 1982. Conciatore e pellicciaio. 4 ed.  
Milano, Italia, Ulrico Hoepli Editore SPA. 649 p.
- (5) CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de las zonas de vida  
de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala,  
Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- (6) EDUCATION COMMITTEE NATIONAL HIDE ASSOCIATION. 1956.  
Hides and skins. EE.UU.. Jacobsen Publishing Company.  
312 p.
- (7) IICA (ROMA). 1954. Informe FAO/ETAP No. 264. Roma, Italia.  
69 p.



- (8) OTTIGER, H.; REEB, U. 1991. Gerben. Stuttgart, Deutschland.  
Eugen Ulmer GmbH & Co. 119 p.
- (9) ROHM AND HAAS. (EE.UU.) 1983. Current practices from rawhide  
through beamhouse, tanning and retanning. Philadelphia,  
EE.UU. 34 p.
- (10) SURDEAU, P.; HENAFF, R. 1984. Producción de conejos. Trad.  
Demetrio Tejon. 2 ed. Madrid, Espana. Mundi-Prensa.  
240 p.

## GRUPO 1

tacto/suavidad/cuerpo/flexi.

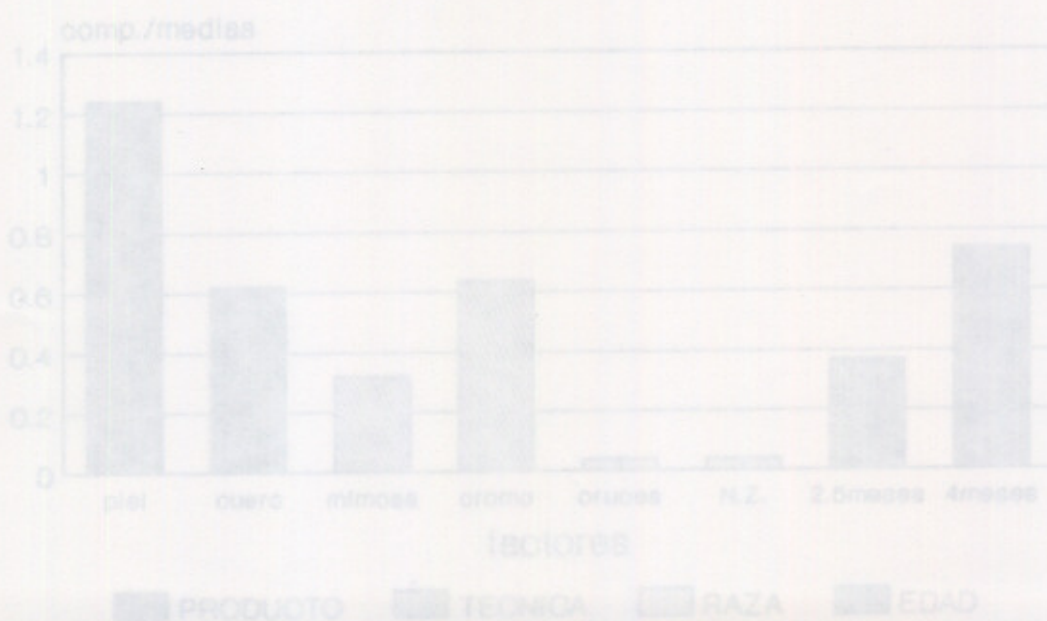


GRAFICA 1.

## ANEXO

## GRUPO 2

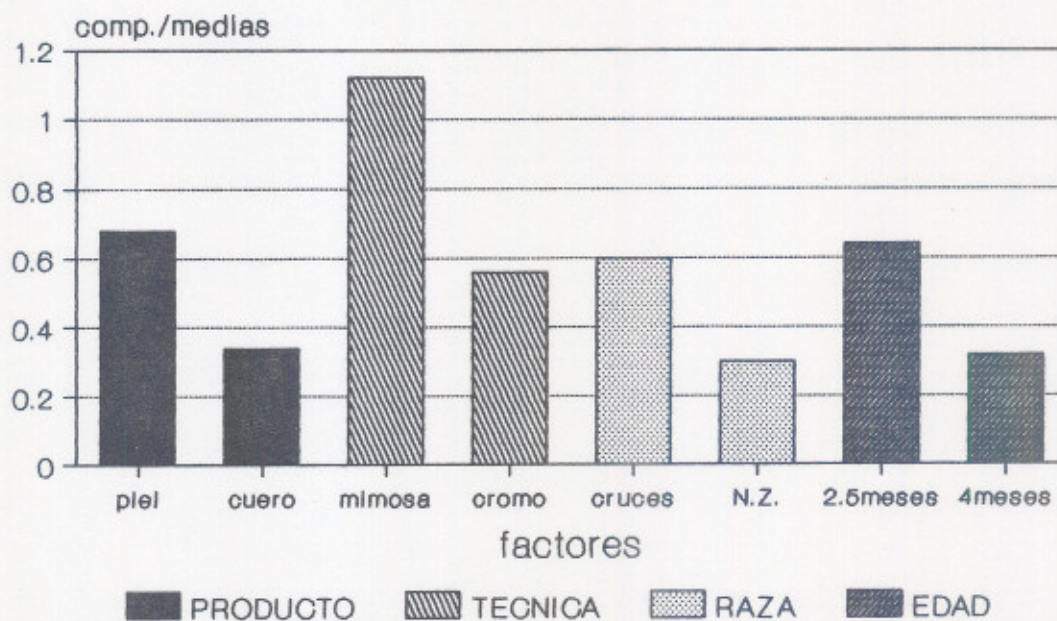
area/peso



GRAFICA 2.

# GRUPO 1

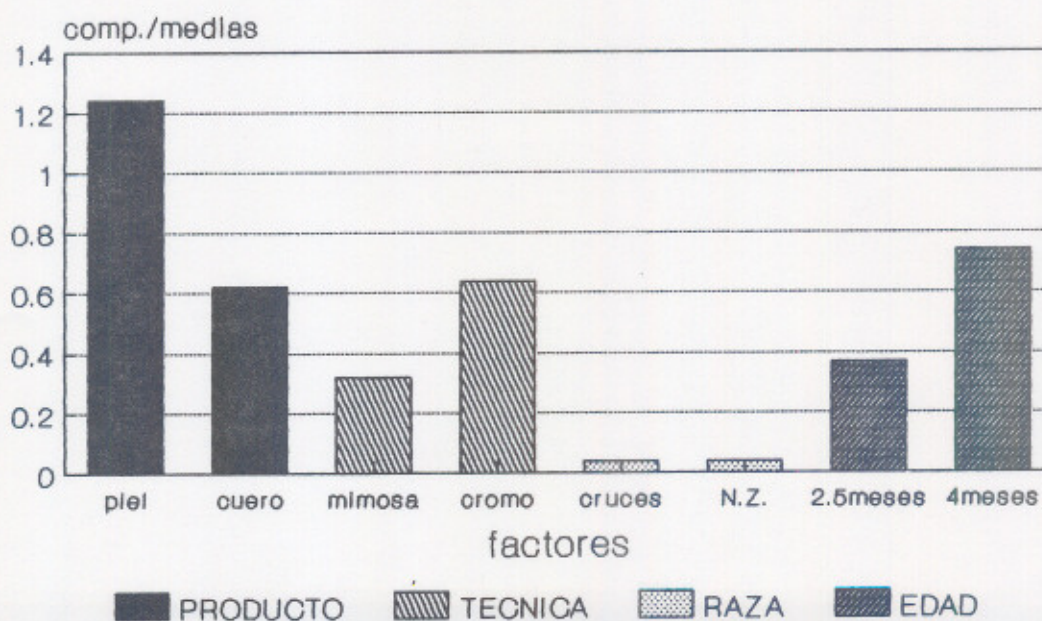
## tacto/suavidad/cuerpo/flexi.



GRAFICA 1.

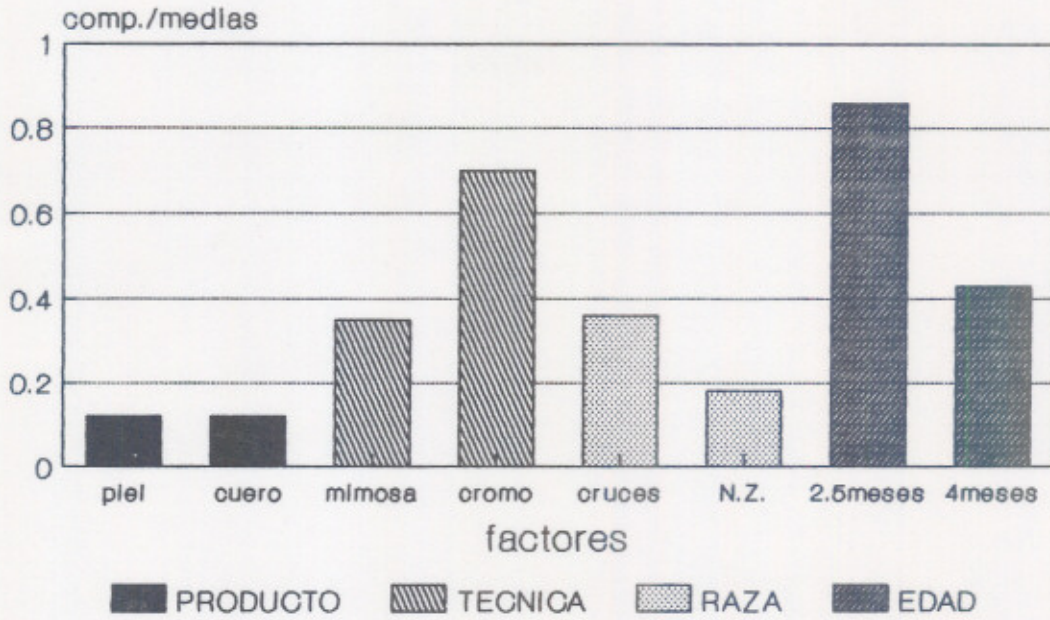
# GRUPO 2

## area/peso



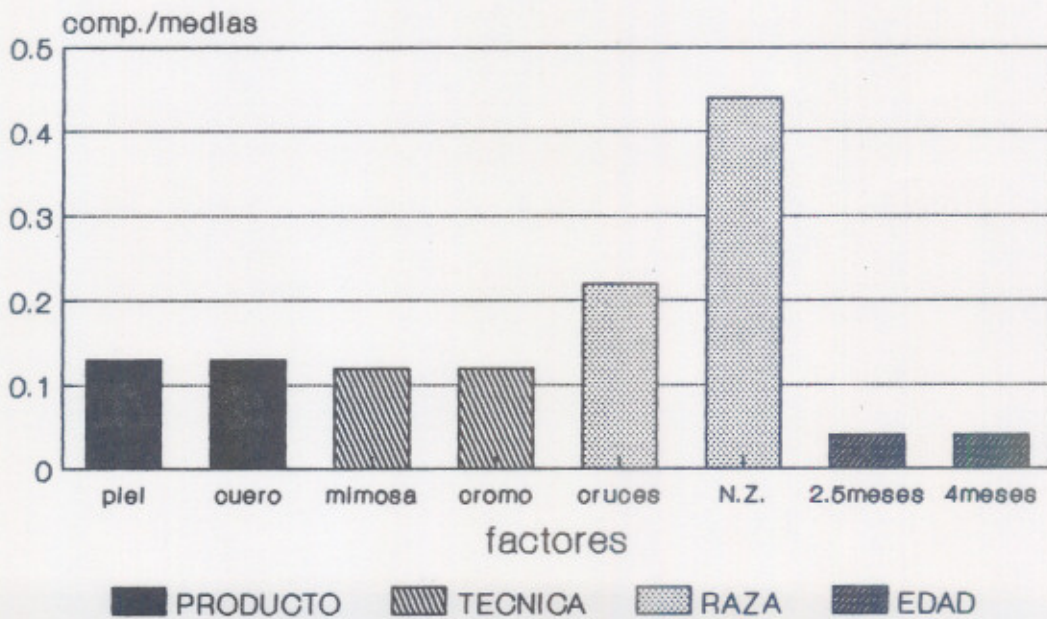
GRAFICA 2.

## GRUPO 3 resistencia al desgarre



GRAFICA 3.

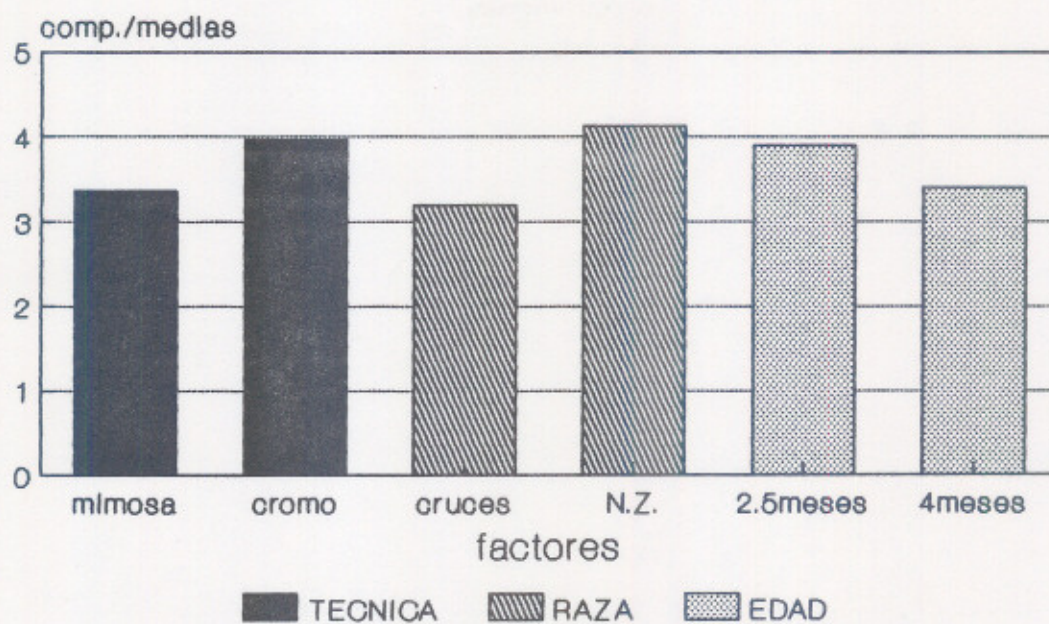
## GRUPO 4 aspecto general



GRAFICA 4.

## GRUPO 5

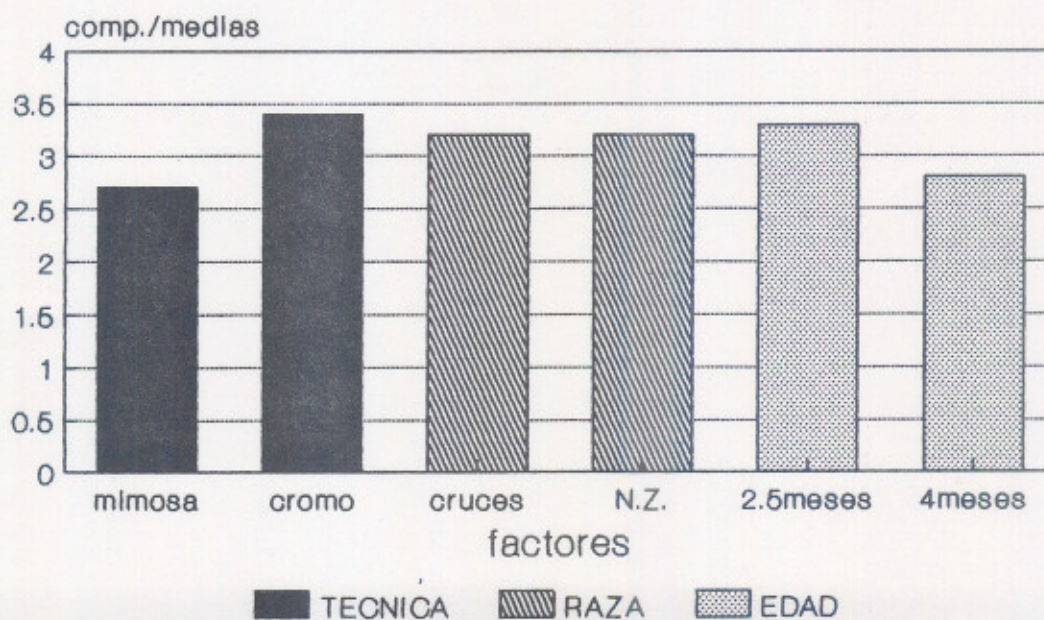
### resistencia a la caída del pelo



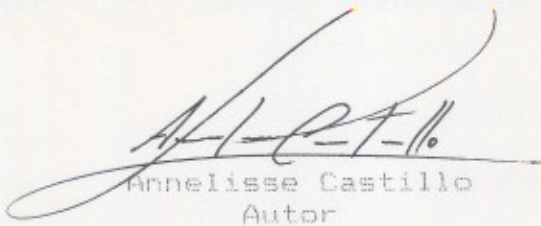
GRAFICA 5.


## GRUPO 6

### uniformidad del pelo



GRAFICA 6.

  
Annelisse Castillo  
Autor

  
Ing. Enrique Lehnhof  
Asesor Principal

  
Ing. Jorge A. Wellmann  
Asesor

  
Ing. Victor Rojas  
Asesor

Imprimase:

  
Dr. José Pérezcano

