

CURSO DE CURTIDO ECOLOGICO Y ARTESANAL DE CUEROS



Contenidos extraídos de cursos dictados por el Profesor Roberto Nolano

Contenido y Edición:

Ing. Agr. Eliana VILLAGRAN AER Chemical (*)
Vet. Sergio G. CUELLO AER Portezuelo (*)

Revisión final:

Ing. Agr. Graciela VERA AER Chemical (*)



INTA E.E.A. La Rioja - Área de Desarrollo Rural
Proyecto Minifundio Caprino

CURSO DE CURTIDO ORGANICO Y ARTESANAL DE CUEROS

Se denomina curtido al proceso por el cual se transforma la piel en un material que se conserva a través del tiempo y posee características de flexibilidad, resistencia y belleza que le da gran valor comercial y estético.

SUSTANCIAS CURTIENTES

Las sustancias curtientes tienen la propiedad de que sus soluciones al ser absorbidas por las pieles transforman a estas en cueros. Los curtientes vegetales pueden ser naturales, sin ninguna clase de tratamientos ó se pueden colorear y tratar químicamente; casi todas las plantas contienen sustancias curtientes, pero sólo se usan aquellas especies que permiten un alto rendimiento y buena calidad de extracto. Los extractos más importantes en la industria son aquellos que provienen de la corteza, hojas, tallos, frutos y madera de diferentes especies. En la región chaqueña se utiliza principalmente el extracto de quebracho que se elabora del duramen del árbol, conteniendo alrededor del 65% a 70% de tanino, con un 6-10% de materiales insolubles cuando es de buena calidad.

TIPO DE PIELES

La estructura de las pieles varía según la especie, hábitos de vida, estación del año, edad, sexo y crianza que hayan recibido hasta la faena.

Pieles de bovinos

Los cueros bovinos tanto de vacas como de vaquillonas, están constituidos por un tejido fibroso y elástico que una vez procesado dan un corte y grano aptos para su uso en confecciones finas. En el caso de novillos, novillitos y torunos jóvenes sus cueros son de mayor espesor y el tejido conjuntivo es menos elástico, dando un corte y grano más grueso.

En general los vacunos jóvenes dan cueros de mayor calidad que los adultos. Las pieles de becerro poseen una estructura más fina debido a que los folículos capilares son más pequeños y están mucho más juntos entre sí. Estas pieles provienen de terneros lecheros machos que son faenados cuando su desarrollo permite obtener un razonable rendimiento carnicero.

Pieles de caprinos

De esta especie se obtienen pieles muy finas destinándose estas a la confección de zapatos, de alto precio, guantes y otras obras. De los animales más jóvenes se obtienen cueros más finos y de



mayor valor como es la cabritilla. La piel de cabra en cambio, posee una estructura más fibrosa y compacta.

Pieles de equinos

Los cueros de equinos son de menor calidad que los vacunos. Se los pueden dividir en dos zonas:

a- La sección delantera tiene una piel relativamente liviana siendo su textura muy similar a algunos tipos de cueros caprinos;

b- La sección relacionada con la región de los cuartos traseros se caracteriza por ser una piel mucho más gruesa y compacta.

Pieles de ovinos

La piel de los ovinos es fina, flexible y extensible. En general las de mayor calidad se obtienen de aquellas razas cuya lana es de escaso valor y de animales jóvenes. Son utilizadas para la fabricación de guantes, zapatos, bolsos, etc.

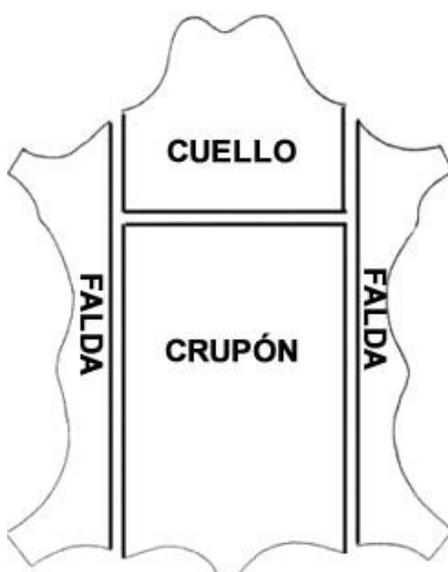
Pieles de cerdos

La estructura de la piel del cerdo doméstico posee una capa de grasa ubicada por debajo de la piel superficial, presenta poco pelo. El tejido es relativamente compacto y resistente, con gran acumulación de sustancia alimenticia. Debido a la característica implantación que tienen los pelos en los porcinos, sus cueros son porosos con orificios abundantes, siendo fuertes y suaves.



ZONAS EN QUE SE DIVIDE DE LA PIEL

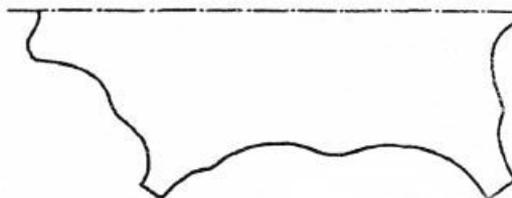
En la piel fresca existen zonas de estructura bastante homogéneas de acuerdo a su espesor y grado de compactación. Se pueden diferenciar tres grandes zonas:



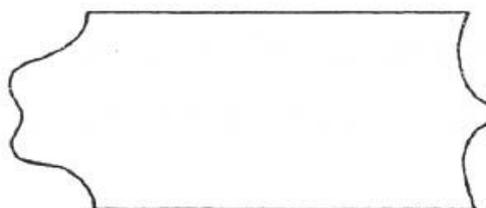
- Crupón: es la zona más homogénea tanto en espesor como en su estructura histológica; es la más compacta y valiosa. Se corresponde con la región dorsal y lumbar del animal y equivale al 45% del peso total de la piel fresca.
- Cuello: su espesor es irregular. Corresponde a la piel del cuello y cabeza del animal y representa el 25% del peso total de la piel fresca.
- Falda: Es la zona más irregular de la piel. Se corresponde con la piel que recubre el vientre y las patas. Esta zona equivale al 30% del peso total de la piel fresca.

Las pieles se pueden trabajar enteras ó cortadas en diferentes formas. Según sea la forma en que se corte tendremos las siguientes denominaciones:

a- Media piel u hoja si la piel es cortada por el espinazo



b- Desfaldado ó dosset cuando se separan las faldas



c- Hoja desfaldada cuando primero se corta por el espinazo y a esa mitad se la desfalda.



ESTRUCTURA DE LA PIEL

La piel es un órgano constituido por tres capas: epidermis, dermis o corium y tejido subcutáneo ó endodermis.

1- **Epidermis:** en la epidermis se insertan los folículos capilares que dan origen a los pelos, representa el 1% del espesor total de la piel y es eliminada durante el proceso de depilación.

2- **Dermis ó corium:** es la capa principal desde el punto de vista de la industria del curtido ya que representa el 85% del espesor de la piel. Se encuentra situada inmediatamente por debajo de la dermis y está separada de ella por la membrana hialina. Esta membrana presenta el típico grano, el cual es característico de cada animal. La dermis presenta dos regiones distintas:

- a- Dermis papilar constituida por vasos sanguíneos, terminaciones nerviosas y fibras de colágeno ubicadas en forma perpendicular a la superficie;
- b- Dermis reticular constituida por células conjuntivas y fibras de colágeno oblicuas y más gruesas que las de la capa anterior.

3- **Tejido subcutáneo ó endodermis:** constituye el 15% del espesor total de la piel y se elimina durante el descarnado. Está constituido por tejido conjuntivo laxo.



Figura 1 – Corte esquemático de la piel

CONSERVACIÓN O CURADO DE LOS CUEROS

El curado de los cueros sirve para mantener los cueros hasta el momento del curtido.

En el mismo momento de la faena del animal comienza el proceso de descomposición debido a factores externos e internos. No siempre el olor descubre un cuero en descomposición; los cueros podridos si pueden olerse pero los cueros que ya tuvieron un salado inicial pueden no tener mal olor.

Existen tres sistemas principales de conservación que son el secado, el salado y el salmuerao.

1- Secado

Es el método más común de conservación de la mayor parte de pieles de reptiles, caprinos y de peletería. El secado al aire tiene la ventaja de constituir la forma mas sencilla de conservación y es muy útil en zonas de clima tropical seco y zonas rurales de lugares poco desarrollados.

La velocidad de secado es importante: si es muy lento puede descomponerse el cuero; si es demasiado rápido, las superficies exteriores del pueden endurecerse y secarse mientras que las partes interiores conservan la humedad de modo que al remojar los cueros para su procesamiento presentarán un ampollado, pudiendo también aparecer orificios.

El método más sencillo de secar cueros es extenderlos sobre el suelo apoyados en listones o piedras para evitar que se ensucien o bien colgar los cueros en sogas y secarlos al sol. Sin embargo, la piel suele quedar dañada por las marcas.

La práctica mas utilizada es secarla en bastidores estirando el cuero sobre un marco y dejándolo secar a la sombra o al sol. A medida que el cuero se va secando se contrae, endurece quedando siempre plano lo que permite una mejor circulación del aire y facilidad en el enfardado.

2- Salado

Se utiliza en climas templados. El cuero fresco es llevado a bodegas donde se lo coloca en una estiba de sal. Los cueros se colocan en una pila. El tiempo de un salado correcto requiere de 21 días de estiba. Los cueros curados correctamente por salado se conservan hasta un año en lugares frescos. Para un correcto proceso de salado se requiere el uso de sal limpia y de buena calidad.

3- Salmuerao

Existen varios sistemas de salmuerao pero el mas importante es el utilizado en EE UU. Los cueros descarnados se remojan en salmuera en tachos durante 48hs. o más en un medio de salmuera saturado y se los considera curados cuando la salmuera los ha impregnado por completo. A continuación se retiran los cueros y se escurren y después se agrega una pequeña cantidad de sal para protegerlos. El salmuerao permite la conservación por 6 meses aproximadamente.



PROCESOS PARA LOGRAR EL CURTIDO DEL CUERO

Se los puede dividir en dos etapas. La primera se realiza en el taller de ribera y tiene como finalidad preparar el cuero para la segunda etapa que es el curtido propiamente dicho.

1ª Etapa: Preparación Del Cuero

Incluye los siguientes pasos:

- **Reverdecimiento**
- **Encalado**
- **Depilado**
- **Desencalado, Purgado y Piclado:**

1 Reverdecimiento o remojo

Los cueros que se reciben llegan deshidratados ya sea por secado, salado o salmuerado por lo que resulta necesario remojarlos de nuevo para ablandarlas, quitar sangre, tierra, estiércol, la sal y facilitar la penetración de sustancias que provocan el esponjado de los cueros.

Antes de dar comienzo al proceso de elaboración se recorta el cuero para sacar canillas, patas, colas y otras partes pequeñas. Por lo general el reverdecimiento se logra sumergiendo las pieles y cueros en agua que puede contener un aditivo hasta que la piel se re hidrate. (Fig. 2)



Figura 2 – Recorte de los cueros

- a) Remojado de cueros y pieles verdes: se utiliza en cueros de animales recién faenados los cuales deben llegar a la curtiembre en unas pocas horas. Este material solo necesita un remojo breve que puede ser un simple lavado profundo antes de pasar al encalado.

- b) Reverdecimiento de cueros secos: Primero se debe desprender toda la sal suelta sacudiendo los cueros. En este momento debe evitarse la acción mecánica porque produciría la rotura por flexión de las fibras.

El proceso de reverdecimiento debe extenderse por 72 horas cambiando el agua cada 24 horas. Deben efectuarse no menos de 3 o 4 cambios de agua, incluso cuando los cueros se noten blandos al tacto. Los procesos de reverdecimiento empleados en las diferentes industrias varían en el uso de aditivos, cambio de temperaturas, grados de agitación y duración del tiempo de remojo. (Fig. 3)



Figura 3 – Cueros en proceso de reverdecimiento: realizando el descarne y remojo

2 Encalado

La sustancia que se utiliza en este paso es la lechada de cal. El encalado se realiza a pH 12,5 y sirve para ablandar la epidermis mediante su accionar químico sobre las grasas, músculos, venas, nervios y glándulas produciendo el desprendimiento de el pelo o lana. Al actuar sobre las fibras de colágeno, se produce el hinchamiento de las mismas y facilita la penetración de las materias curtientes.

Los cueros sometidos a este proceso son sumergidos en bateas que contienen la lechada de cal por el término de 7 a 14 días hasta que el pelo o lana se desprenda sin esfuerzo. Cuando se completa el encalado se observa una piel blanca, azulada, hinchada, gomosa y semi translúcida.

La proporción utilizada para realizar la lechada es de 1kg. de cal apagada cada 10 litros de agua. (Fig. 4)





Figura 4 – Removiendo lechada de cal para un encalado más uniforme

3 Depilado

Se realiza en forma manual ó pasando una espátula teniendo la precaución de evitar la ruptura del cuero. (Fig. 5)



Figura 5 – Proceso de depilado con espátula y piel lista para el desencalado

Como el proceso de depilado se realiza en un medio alcalino y el curtido en un medio ácido, debemos llevar adelante una serie de procesos que lleven al cuero a un pH 7. Estos procesos son el desencalado, purgado y piclado.

4 Desencalado, Purgado y piclado

En el desencalado se enjuaga varias veces los cueros en agua limpia y se los deja en remojo durante 1 día con el fin de eliminar la mayor cantidad de cal posible. Luego, los cueros son introducidos en el fermento donde se realizara el proceso de purgado y piclado. Este proceso sirve para neutralizar la cal acomodando el ph para el curtido propiamente dicho, eliminar por acción enzimática elementos indeseables y para que la piel quede con un grano más fino y suave.

Las sustancias usadas para la preparación del fermento son el trigo, la cebada y el afrecho que contienen almidón como mordiente. El fermento se logra agregando 4 litros de agua hirviendo a un kilo de harina de cualquiera de los granos mencionados por cada 10 kg de cuero encalado. En



caso que el grano posea poco almidón, se debe agregar harina común para mejorar la fermentación. (Fig. 6)



Figura 6 – Elementos para realizar el fermento

El pH del fermento debe ser de 4.5 o 5. Los cueros permanecen durante 1 día en la preparación y luego se enjuagan con abundante agua limpia durante 24 horas para que se frene el proceso antes que ingresen a la solución de tanino.

El aspecto del cuero una vez terminado este proceso es gelatinoso y resbaladizo. (Fig.7 y 8)



Figura 7 – Control del proceso de piclado: Medición de pH



Figura 8 – Aspecto del cuero al final del proceso de purgado

2ª Etapa: Curtido Propiamente Dicho

Sistema de curtido al alumbre

Curtido en ALUMBRE

También llamado curtido blanco. Se utiliza principalmente para curtir pieles donde se quiere conservar el pelo. Se usa como solución curtiente al preparado constituido por 100 gramos de alumbre y 50 gramos de sal (cloruro de sodio) por cada litro de agua. Esta mezcla debe tener una densidad de 11° Baume. El tiempo requerido para la conclusión del proceso es de 10 días para pieles pequeñas y hasta 40 días en pieles de mayor tamaño.

El alumbre se puede reutilizar ajustando nuevamente la concentración a 11° Baume mediante el agregado de alumbre y sal.

Curtido en TANINO

1 Inmersión en tanino

Se sumergen los cueros en un licor curtiente vegetal compuesto por agua, tanino alumbre y sal durante el tiempo necesario para que se impregne los cueros totalmente. Siempre debe iniciarse este proceso con la menor concentración posible de tanino (0,7° Baume) e ir agregando tanino en forma diaria para favorecerde este modo la impregnación uniforme del cuero e todo su espesor. La concentración final varia de acuerdo al tipo de cuero siendo en el caso de la cabritilla de 1 a 1,3° Baume y en el caso de los becerros puede llegar a 3° Baume

Como el proceso de curtido propiamente dicho se lleva a cabo en un medio ácido es importante controlar el pH de la solución. Este debe mantenerse en un valor aproximado de pH5. Para corregir las desviaciones de pH que puedan ocurrir contamos con el alumbre que es una sal ácida y el cloruro de sodio (sal común) que es una sal básica; si el pH se torna alcalino deberá agregarse una sal ácida (alumbre), en el caso contrario, si el pH se desvía hacia la acidez, se agregará una sal básica (cloruro de sodio). (Fig. 9)





Figura 9 – Preparación del tanino y posterior mezcla con la solución de alumbre

Para la preparación de la solución inicial, se usan 2 litros de agua por cada Kg. de cuero encalado, 20 gramos de tanino, 2 gramos de alumbre y 6 gramos de sal. Por las características químicas de los insumos utilizados se debe disolver el tanino en agua hirviendo y el alumbre y la sal en agua fría; una vez preparadas se mezclan ambas en el mismo recipiente. La mezcla obtenida tendrá una densidad medida con el aerómetro de 0.7 grados Baumé.

Los cueros se sumergirán en la solución controlándose en forma diaria y se revuelven para que el proceso sea uniforme. Se agrega la misma cantidad de tanino todos los días hasta finalizar el proceso. Los cueros están listos una vez que el tanino ha penetrado en la totalidad de su espesor. (Fig. 10). Luego hay que enjuagar con abundante agua limpia y se ponen a orear los cueros extendidos en una habitación cerrada sobre una soga de nylon hasta que no chorreen mas agua, este es el punto de oreo necesario para el siguiente paso.



Figura 10 – Control del proceso de curtido: absorción de tanino

2 Nutrido

Es el agregado de un aceite sulfonado (mezclado con agua) para nutrir los cueros curtidos. Sirve para restituir las grasas eliminadas durante el proceso de curtido brindándole flexibilidad. La cantidad de aceite necesaria es de un 15% de aceite en agua pero depende mucho de la calidad del aceite utilizado. Los aceites puros se emulsionan con un detergente neutro y agua tibia; la proporción utilizada es de 100cc. de aceite de Ricino, 50cc. de detergente neutro y agua tibia hasta completar un litro y medio de solución.



El nutrido se hace masajeando con la mezcla de aceite el cuero del lado de la flor y del descarnado hasta que la misma sea absorbida totalmente. (Fig. 11)



Figura 11 – Preparación de la emulsión y aplicación de la misma para nutrir el cuero

3 Estaqueado

Se realiza en bastidores acondicionados al tamaño de los cueros hasta su secado. Este se debe hacer en un lugar cerrado y con poca aireación ya que este proceso debe ser lo suficientemente lento para evitar que la piel se endurezca por fuera impidiendo la eliminación de la humedad interna.



Figura 12 – Estaqueado de cueros

4 Terminación

Como parte final de la fabricación del cuero debe realizarse el acabado donde se obtendrá las características finales influyendo en forma esencial sobre el aspecto, tacto y solidez de la piel. Tiene como objetivo brindarle al cuero flexibilidad y estética.

Se inicia el trabajo humedeciendo el cuero utilizando un paño húmedo del lado de la flor. Luego se procede mediante el uso de la espátula al estirado del mismo y la eliminación de los restos



de tejido subcutáneo que persistieron durante el proceso de descarte; se termina la superficie del descarte con el lijado suave de la misma usando una lija de grano intermedio (grano 80 ó 100). Con el fin de darle la máxima elasticidad posible, se soba el cuero y se completa la terminación dándole brillo mediante el uso de un taco de madera pulido.



Secuencia de terminación de un cuero



1- Humectación del lado de la flor



2- Estirado con la espátula



3- Lijado del descarne



4- Sobado



5- Lustre con taco de madera
6- Cuero terminado



MATERIALES NECESARIOS PARA REALIZAR UN BUEN CURTIDO DE CUEROS Y PIELES

Equipo y Herramientas: bateas, banco de descarnes, baldes, bastidores, cuchilla de curtidor, espátulas, cuchilla para descarnes, aerómetro, papel indicador de pH o peachimetro y moledora.

Insumos: agua, cal, sal, alumbre, tanino, trigo semilla, harina común, detergente, aceite de ricino.

Ropa de trabajo: botas de goma, delantal impermeable, guantes de goma y barbijo.

COMO APAGAR LA CAL VIVA

Para apagar la cal viva se llena hasta dos terceras partes de un tambor de hierro con agua a temperatura de 60° aproximadamente, se añade la cal viva y se agita la mezcla. La cal apagada con agua caliente permite un encalado más eficaz porque proporciona una suspensión más fina y se adhieren mejor al cuero.



DEFECTOS COMUNES

Algunos de los defectos mas comunes que se encuentran son los siguientes:

- a. Marcas de fuego, imposibles de minimizar.
- b. Cicatrices varias.
- c. Rayas abiertas o cicatrizados (estas son más fáciles de disimular)
- d. Parásitos que dejan marcas como ser: garrapatas (su consecuencia es muy difícil de disimular, queda toda la flor con agujeros. Es un parásito que toma absolutamente todo el cuerpo) o sarna.
- e. Manchas de sal que pueden aparecer en ambos lados de la piel. En la flor por el empleo de una sal con exceso de bacterias que producen un ataque superficial en zonas húmedas. Del lado carne también atacan las bacterias y las más comunes son manchas rojas y violetas.
- f. Formación de solapas. Cuando el cuero ha sido mal salado se separa la capa reticular de la papilar. Se puede saber esto si se tira de los pelos, estos se desprenderán con mucha facilidad.
- g. Venas naturales del cuero que aparecen en general en las partes blandas y se ven sólo luego de la depilación. Se deberían a un mal lavado que deja sangre y luego al descomponerse deja las venas vacías formando como tubitos que al planchar se notan.
- h. Manchas en la flor, luego de piquelado de origen bacteriano.
- i. Roturas del cuero con el cuchillo por descuidos durante el carneo de los animales.
- j. Falla desencalado se oscurecen duros resacos negros.
- k. Falta de cuerpo por mala rehidratación producen cueros con poco espesor y rígidos.
- l. Por exceso de encalado se produce una degradación excesiva de la piel produciendo agujeros en los cueros.

Consejos:

- * En todas las etapas del proceso se logra mayor rapidez y mejores resultados mezclando continuamente y controlando la temperatura de los baños.
- * Siempre se debe controlar que las pieles no queden flotando para evitar daños irreversibles.



CURTIDO AL TANINO

PROCESOS	INSUMOS	DURACIÓN	ASPECTO DEL CUERO Y FORMA DE CONTROL DEL PROCESO
Reverdecimiento	Agua limpia	48 horas	Cuero como recién carneado
Encalado	Lechada de cal: <ul style="list-style-type: none"> • 1kg. de cal apagada • 10 litros de agua 	7 a 14 días	Cuero “amondongado”, se desprenden los pelos. pH: 12,5
Enjuague	Agua limpia	12 horas	
Purgado y piclado	Proporción para 10 Kg. de cuero mojado Fermento: <ul style="list-style-type: none"> • 1kg de trigo semilla molido • 4 litros de agua hirviendo 	24 horas	Aspecto gelatinoso y resbaladizo pH: 4,5 a 5
Enjuague	Agua limpia	12 horas	
Inmersión en solución de tanino	Proporción para 1 Kg. de cuero mojado Solución curtiente de tanino: <ul style="list-style-type: none"> • 2 litros de agua • 20 gramos de tanino • 2 gramos de alumbre • 6 gramos de sal común. 	7 a 40 días dependiendo del espesor del cuero	Se ve al cortar el cuero en la zona del cuello que ha penetrado completamente el tanino. pH: 5
Enjuague	Agua limpia		
Oreo		12 horas	No chorrea mas agua
Nutrido y estaqueo	Emulsion sulfonada: <ul style="list-style-type: none"> • 100cc. Aceite de Ricino • 50cc. Detergente neutro • 1350cc Agua tibia 		



CURTIDO BLANCO o AL ALUMBRE

PROCESOS	INSUMOS	DURACIÓN	ASPECTO DEL CUERO Y FORMA DE CONTROL DEL PROCESO
Reverdecimiento	Agua limpia	48 horas	Cuero como recién carneado
Inmersión en solución de alumbre	Solución curtiente de tanino: <ul style="list-style-type: none">• 1 litro de agua• 100 gramos de alumbre• 50 gramos de sal común.	10 a 40 días dependiendo del espesor del cuero	



PROYECTO MINIFUNDIO

Apoyo al desarrollo de los pequeños productores caprinos de los Llanos de La Rioja

Finalidad

Contribuir al desarrollo sustentable regional de Los Llanos de La Rioja apoyando a la organización y producción de los pequeños productores caprinos.

Objetivos

- Fortalecer y/ promover la organización de los productores. Se plantea cumplir este objetivo a dos niveles: *Fortalecer* la organización de las dos Cooperativas de Productores Caprinos y *Promover* formas asociativas en comunidades rurales.
- Mejorar eficiencia de los Sistemas Productivos minifundistas mediante la capacitación de los productores e incorporación de tecnología en sus sistemas.
- Promover la integración vertical de la Producción Caprina otorgando valor agregado a los productos de origen caprino.
- Fortalecer alianzas estratégicas interinstitucionales como sustentadoras de los proyectos locales.

AGENCIAS DE EXTENSIÓN RURAL INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO

AER El Portezuelo

Vet. Sergio G. Cuello

Tel. 03826-490511/ correo electrónico: aerportezuelo@arnet.com.ar

AER Chepes

Ing. Agrop. Hugo Carrizo

Tel. 03821-420795/ correo electrónico: sierchepes@arnet.com.ar

AER Chamental

Ing. Agr. Eliana Villagran

Tel. 03826-422127/ correo electrónico: evillagran@correo.inta.gov.ar

AER Milagros

Ing. Agr. Milena Garello

Tel. 03826-497235/ correo electrónico: milita75@latinmail.com



BIBLIOGRAFIA

- www.Cueronet.com - División superficie de la piel
- www.Cueronet.com - Distintos tipos d cueros y pieles
- www.Cueronet.com - La piel
- www.Cueronet.com - Curtientes vegetales
- Nolano Roberto - Apuntes de cátedra
- Programa Social Agropecuario - Cartilla sobre curtido de cuero

