

Experiencia de buenas prácticas

Acciones de desarrollo cooperativo en la minindustria de tenería: aportes en "Arte del Cuero"



Cooperative development actions in the tannery mini-industry: contributions in "Arte del Cuero"

Ações de desenvolvimento cooperativo na mini-indústria de curtumes: contribuições na "Arte del Cuero"

Uliser Vecino Rondon¹  0000-0001-7817-9301  uvecinorondon@gmail.com

Gisela María Estrada Bazán²  0000-0002-8386-3439  egisela238@gmail.com

Adrián Cánova Herrandiz¹  0000-0001-6882-6149  adriancanova434@gmail.com

¹ Universidad de América Latina, plantel Xalapa. México.

² Empresa Productora de Alimentos. UEB Cárnico "Abel Santamaría Cuadrado". Isla de la Juventud, Cuba.

Recibido: 10/11/2023

Aprobado: 7/06/2024

RESUMEN

La industria curtidora necesita implementar cambios y adoptar tecnologías innovadoras para garantizar una gestión eficiente, enfocada en la sostenibilidad ambiental, social y económica. El trabajo se desarrolló en el año 2022, con el fin de proponer mejoras al proyecto "Arte del Cuero" en la Isla de la Juventud, especialmente para tratar las pieles de ganado vacuno generadas en la Unidad Empresarial de Base Cárnico "Abel Santamaría Cuadrado". La recopilación de datos se realizó a través de diversas fuentes, incluyendo el área de tecnología de producción, entrevistas a los productores de la minindustria y a la Unidad Empresarial de Base Cárnico "Abel Santamaría", así como mediante observaciones directas de los procesos tecnológicos. Entre los problemas identificados se encuentran: dificultades en procesamiento, equipamiento obsoleto, capacidad insuficiente, transporte limitado y falta de estudio económico. Entre los resultados destacados, se enfatiza la

necesidad de coordinar con las unidades productivas pecuarias para el cuidado en el marcaje de las pieles de los animales, lo que garantiza así la utilización óptima de todos los cueros disponibles. El cumplimiento del objetivo no solo arrojó resultados concretos, sino que también se implicó en la promoción del procesamiento de pieles mediante una minindustria de tenería, con la colaboración de actores locales para fortalecer el proyecto. Se propusieron acciones específicas que no solo mejoraron la eficiencia y sostenibilidad del proceso productivo, sino que también garantizaron la disponibilidad de materia prima a nivel local para consolidar así el proyecto como un referente para el aprovechamiento de las pieles generadas por la industria cárnica.

Palabras clave: actores locales; dinámica productiva e industrial; ganado vacuno; procesamiento de pieles; tenería.

ABSTRACT

The tanning industry needs to implement changes and adopt innovative technologies to guarantee efficient management, focused on environmental, social and economic sustainability. The work was carried out in 2022, in order to propose improvements to the "Arte del Cuero" project on the Isla de la Juventud, especially to treat the cattle skins generated in the "Abel Santamaría Cuadrado" Meat-Based Business Unit. Data collection was carried out through various sources, including the production technology area, interviews with mini-industry producers and the "Abel Santamaría" Meat-Based Business Unit, as well as through direct observations of technological processes. Among the problems identified are: difficulties in processing, obsolete equipment, insufficient capacity, limited transportation and lack of economic study. Among the highlighted results, the need to coordinate with livestock production units for the care and marking of animal skins is emphasized, thus guaranteeing the optimal use of all available hides. Fulfillment of the objective not only yielded concrete results, but was also involved in the promotion of leather processing through a mini-tannery industry, with the collaboration of local actors to strengthen the project. Specific actions were proposed that not only improved the efficiency and sustainability of the production process, but also guaranteed the availability of raw materials at the local level to consolidate the project as a reference for the use of skins generated by the meat industry.

Keywords: local actors; productive and industrial dynamics; cattle; leather processing; tannery.

RESUMO

A indústria de curtumes precisa implementar mudanças e adotar tecnologias inovadoras para garantir uma gestão eficiente, com foco na sustentabilidade ambiental, social e econômica. O trabalho foi desenvolvido no ano de 2022, com o objetivo de propor melhorias para o projeto "Arte do Couro" na Ilha da Juventude, especialmente para o tratamento de peles bovinas geradas na Unidade de Negócios de Base de Carne "Abel Santamaría Cuadrado". A coleta de dados foi realizada por meio de várias fontes, incluindo a área de tecnologia de produção, entrevistas com produtores da mini-indústria e da Unidade Empresarial de Base Cárnica "Abel Santamaría", bem como por meio de observações diretas dos processos tecnológicos. Entre os problemas identificados estavam: dificuldades de processamento, equipamentos obsoletos, capacidade insuficiente, transporte limitado e falta de estudos econômicos. Entre os resultados destacados estava a necessidade de coordenar com as unidades de produção de gado para assegurar que as peles dos animais sejam cuidadosamente marcadas, garantindo assim o uso ideal de todas as peles disponíveis. A realização do objetivo não só produziu resultados concretos, mas também envolveu a promoção do processamento de peles por meio de uma indústria de mini curtumes, com a colaboração de atores locais para fortalecer o projeto. Foram propostas ações específicas que não só melhoraram a eficiência e a sustentabilidade do processo de produção, mas também garantiram a disponibilidade de matéria-prima em nível local para consolidar o projeto como uma referência para o uso de peles geradas pela indústria de carnes.

Palavras-chave: atores locais; dinâmica produtiva e industrial; gado; processamento de couro; curtume.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo industrial ha provocado la transformación del medioambiente en distintas maneras, cambiando así la naturaleza y el grado de los impactos ambientales de las disímiles actividades que se realizan. El agotamiento de recursos naturales, la contaminación de las aguas, del aire y los suelos, son ejemplos típicos actuales. Esas actividades pueden ser acumulativas y sinérgicas en el tiempo (Gopalakrishnan et al., 2022).

El divorcio entre la gestión productiva de la organización y la gestión de protección al medioambiente trae como consecuencia una repercusión negativa en los órdenes técnico, económico y ambiental, pues la aparición de indisciplinas tecnológicas y consumos innecesarios de materias primas y energía conllevan a la generación innecesaria de desechos derivados de la actividad industrial, lo que provoca daños al entorno (Betancourt Chávez et al., 2023).

Por su parte, Shi et al. (2021) refieren que es importante señalar que si se concentran las acciones solamente en minimizar la generación de los residuos, el esfuerzo desencadena en la industria modificaciones profundas, que no solo afectan a la forma de producir, sino que repercuten en la selección de los objetivos sociales, en los procesos de investigación y desarrollo de nuevos productos, en la estrategia comercial, en los esquemas organizativos, y en los sistemas de gestión y control, demostrándose así, el estrecho vínculo entre el enfoque de la gestión de calidad, la ambiental y el análisis de procesos para lograr un adecuado desempeño global de la industria.

La industria tenera, transformadora de la piel en cuero para diferentes usos, es por naturaleza altamente consumidora de agua y generadora de residuales agresivos al medio, difíciles de tratar de conjunto debido a la variada gama de productos químicos que se utilizan para llevar a cabo esta transformación. Esta industria tampoco escapa de la tendencia general de centrar los esfuerzos en la gestión productiva en detrimento del medioambiente (Kalenatic et al., 2009).

La Isla de la Juventud cuenta con la Unidad Empresarial de Base (UEB) Cárnico "Abel Santamaría Cuadrado", es una entidad en la cual se sacrifican industrialmente los animales de granja que se explotan en las condiciones de producción en el territorio. Semanalmente se procesan como promedio 60 cabezas de ganado vacuno, destinado al consumo social. La situación problemática que presenta la siguiente investigación está dada al hecho que, estos sacrificios generan como subproductos pieles de ganado vacuno, las cuales constituyen una fuente de financiamiento importante para el cierre de ciclo productivo. No obstante, en el cierre del año 2022 se habían decomisado 739 733 kg de piel, lo que ocasionó una pérdida de \$ 1 980 996,24 CUP (Minag, 2022).

La industria anualmente genera alrededor de 2000 unidades de piel, a las que se le realiza un proceso de conservación con sal común y son depositadas en un área destinada para este fin. Debido al rechazo por piquetes, huecos y arañazos profundos, las pérdidas oscilan entre el 8 y 9 %, además se ha declarado que el cuero se selecciona por edades, las de mayor interés para la tenería son los animales más jóvenes. Según el criterio de los especialistas, esta cifra de decomiso es aceptable, no

obstante, implican la pérdida de más de 30 mil pieles al año, si se toma en cuenta que para el país la exportación de mil pieles saladas equivale a \$ 3 400 dólares aproximadamente, se está perdiendo un recurso importante que puede generar ingresos significativos a la economía local.

A través de la observación directa, se ha podido evaluar que las condiciones de almacenamiento de este material y las insuficientes variantes para el uso de las pieles, han generado pérdidas como aprovechamiento no comestible, las que se contaminan en las áreas de tratamiento. Estos desechos del proceso se pierden por falta de la tecnología adecuada para su procesamiento. Anteriormente estos materiales eran trasladados para su cierre de ciclo hacia Ciudad Habana. Existen tres normas cubanas (NC 2820:2003; NC 2821:2003; NC 464:2007), las que rigen todo el proceso tecnológico desde el punto de vista de la calidad, la presentación de las pieles, su selección por peso y conservación, las cuales no siempre se han aplicado con rigor.

Desde el año 1994 se concibe un proyecto cultural cubano no gubernamental, "Arte del Cuero" (PAC), concebido por el artesano Fidencio Elpidio Rubio Leyva, fue creado para las Artes manuales y aplicadas, a la manifestación de pieles. Integrado por artistas, curadores, críticos, investigadores, historiadores, comunicadores y especialistas de diversas áreas, colaboraron para concretar proyectos con objetivos similares. Estos proyectos surgen del grupo en pos del desarrollo local en el municipio especial Isla de la Juventud, así como de iniciativas a nivel nacional e internacional.

El objetivo fue proponer mejoras al proyecto "Arte del Cuero" en la Isla de la Juventud, que contribuya a tratar las pieles de ganado vacuno generadas en la UEB Cárnico "Abel Santamaría Cuadrado".

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la Isla de la Juventud en el 2022. Los datos se obtienen del área de tecnología de producción, de las entrevistas aplicadas a los productores de la minindustria y de la UEB Cárnico "Abel Santamaría", así como la observación directa a los procesos tecnológicos.

- Observación directa: aplicada para la observación sobre el proceso industrial de la UEB Cárnico y el proceso de producción de las pieles para la tenería en la minindustria "La Pinerita".
- Análisis documental: revisión del proyecto "Arte del Cuero" (PAC) en la Isla de la Juventud.
- Entrevista: aplicada a tres trabajadores por cuenta propia de la minindustria de la tenería "La Pinerita".

Para comprender la dinámica de este proceso, se propone en la figura 1 el hilo conductor del proceso productivo e industrial.

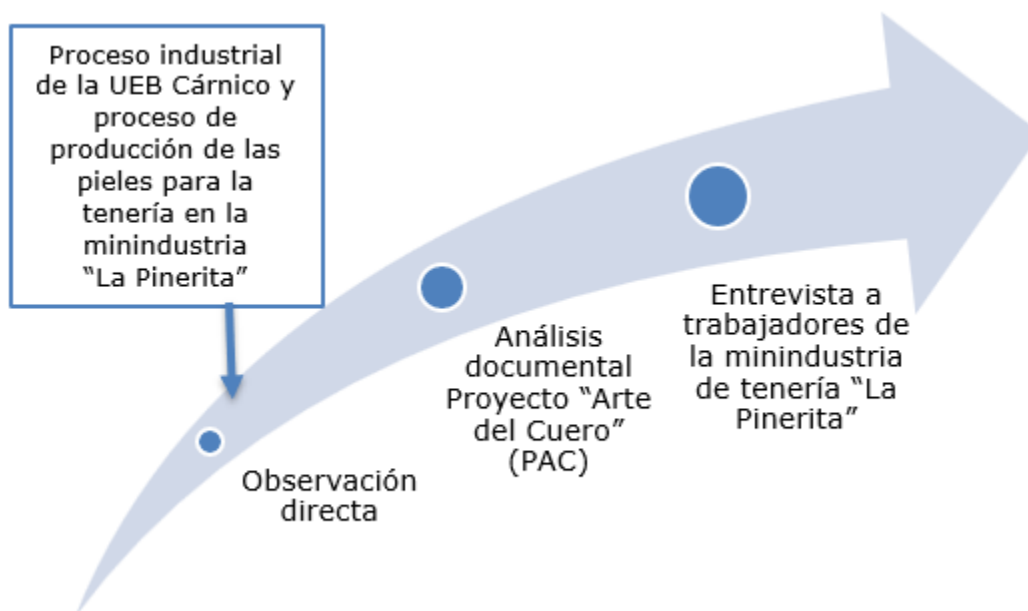


Figura 1. Hilo conductor del proceso productivo e industrial

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de la Industria de tenería

La industria del cuero de bovino es una industria que está pasando una crisis social y económica crítica, en la actualidad se reemplaza al cuero por productos sintéticos de similar forma y a bajo costo según criterios mencionados por algunos productores de cuero; el afán es ayudarla a crecer más fuerte y más grande que cualquier otra producción, ya que con la tecnología aplicada en la carrera se puede bajar precios y superar calidad (Nagi et al., 2020).

Las pieles de nonatos son comercialmente más cotizadas a nivel nacional y mundial debido a su alta calidad y a que, cuanto más joven es el animal a la hora del sacrificio, más suave y delicada será la estructura de la flor y menor es la probabilidad de deterioro por arañazos, parásitos, tiña, contaminación por estiércol, despellejado incorrecto o salado inadecuado (Natarajan & Manivasagan, 2018).

Chojnacka et al. (2021) indican que la piel es más suave y delicada cuando el animal es sacrificado a una edad temprana, reduciendo la probabilidad de deterioro. La piel de una hembra presenta normalmente una flor más fina que la de un macho y posee una estructura de fibras más suelta y se obtiene un cuero más suave y elástico. De igual manera refiere que, la industrialización de pieles de nonatos se refiere a las crías no nacidas que puede ser macho o hembra del ganado bovino hembra. En la piel de nonato, la capa de flor tiene por lo menos un espesor que es la mitad del grosor total de la piel. La capa reticular está en estado de desarrollo y representa la otra mitad. Estas pieles se presentan con una flor muy fina por tener el poro de la piel más reducido y, además, por ser el animal muy joven, su flor tiene muy pocos defectos.

Bai et al. (2022) explican que la piel es una estructura externa de los cuerpos de los animales. Es una sustancia heterogénea generalmente cubierta de pelo o lana y formada por varias capas superpuestas. Esta envoltura externa ejerce una acción protectora, pero al mismo tiempo también cumple otras funciones como: Regular la temperatura del cuerpo, elimina las sustancias de desecho, albergan órganos sensoriales que facilitan la percepción de las sustancias térmicas, táctiles y sensoriales, almacenan sustancias grasas, protegen al cuerpo de entrada de bacterias. La piel responde a los cambios fisiológicos del animal, reflejándose sobre ella muchas características importantes y específicas tales como: edad, sexo, dieta, medioambiente, estado de salud.

Por su parte, Silva (2021) indica que la piel recuperada por desuello de los animales sacrificados se llama piel fresca o piel en verde. En la piel fresca existen zonas de estructura bastante diferentes en lo que respecta al espesor y la capacidad. Estos contrastes son sobre todo importantes en el caso de la piel grande de bovino. En la piel se distinguen tres zonas: el crupón, el cuello y las faldas.

En una piel desollada, se pueden distinguir tres zonas muy diferenciadas: un cuello, un crupón y dos faldas (Carril Verastegui et al., 2023). El crupón representa un 45 % aproximadamente del total de la piel fresca, también de las tres partes se puede decir que es la más homogénea y compacta. El cuello tiene un peso del 25 % aproximadamente del total de la piel fresca y es una parte de la piel que presenta muchas arrugas. Las faldas tienen un peso del 30 % aproximadamente del total de la piel fresca, además son las partes más fofas e irregulares de la piel.

Procedimiento de curtido

Mayta y Mayta (2017) mencionan que los cueros y las pieles llegan a la tenería en distintos estados de conservación y los almacenes deben estar preparados al tipo de pieles que deben recibir. A la

recepción de un lote de pieles deben controlarse el peso, la calidad de las pieles recibidas y las mermas que presentan. El remojo es la primera operación a la que someten las pieles en la fabricación y consiste en tratarles con agua dentro de una tina o bombo. El objetivo del remojo es limpiar las pieles de todas las materias extrañas. La complejidad de la operación del remojo depende fundamentalmente del método de conservación. Las pieles frescas no necesitan un remojo propiamente dicho, sino más bien un lavado a fondo para limpiar la piel, eliminando la sangre, linfa y excremento.

Se confirma que teniendo en cuenta las impurezas que contienen la piel y la sal que en algunos casos le acompañan, considera que la dureza del agua debe influir poco sobre la operación del remojo. A ser posible, debe utilizarse agua que esté libre de material orgánico y especialmente de bacterias. Al efectuar un remojo con el 100 % de agua de una piel que contenga 12,5 % de sal común y 44,5 % de humedad, resulta que la concentración del baño residual en equilibrio será del 8 % de sal común, si se quiere eliminar totalmente la sal de una piel, se debe cambiar el baño repetidas veces.

Pelambre y calero

Anchatipán Bastidas y Flores Tapia (2023) aseguran que la piel debidamente hidratada limpia y con partes de sus proteínas eliminadas en el remojo pasa a las operaciones de apelambrado, cuya doble misión radica en eliminar del corium la epidermis con el pelo y el aflojamiento de la estructura fibrosa del colágeno con el fin de preparar adecuadamente para los procesos de curtición.

Desencalado

Agustini et al. (2020) describe al desencalado como la operación que sirve para eliminar la cal y productos alcalinos del interior del cuero y, por lo tanto, la eliminación del hinchamiento alcalino de la piel apelambrada.

Descarnado

Gebremariam et al. (2023) dicen que el principal objeto de esta operación es la limpieza de la piel, eliminando el tejido subcutáneo y adiposo, debiendo quitarse en las primeras etapas de la fabricación con el fin de facilitar la penetración de los productos químicos aplicados en fases posteriores y tener un espesor lo más regular posible para la adecuada realización de las operaciones que le siguen. El

estado más apropiado para la realización del descarnado es con la piel entripa debido a su constitución.

Curtido

En esta etapa, la piel o el cuero se trata con agentes minerales o vegetales que se combinan con el colágeno transformándolo en curtido. La curtición al cromo según Puente Guijarro (2019) se consigue usando sales de cromo solubles, primordialmente sulfato de cromo. El curtido al cromo representa hoy una de las técnicas más empleadas para curtir el cuero, debido a su calidad y a la poca duración del proceso en comparación con la curtición vegetal, para ello, se emplean sales de cromo que producen un cuero verde/azul claro resistente al calor.

Curtición vegetal

El curtido con curtientes vegetales se obtiene usando materiales vegetales derivados de la corteza o madera de los árboles y otras plantas diversas, que producen un curtido de color avellana claro, usado principalmente para suelas de zapato y marroquinería. La curtición vegetal única, realizada en los siglos pasados, ha sido completamente sustituida por la curtición al cromo, no obstante, aún se usa para suelas de zapato, sillas de montar y para algunos curtidos técnicos. La curtición vegetal es un proceso muy largo que puede durar desde un día (en bombos) hasta varias semanas (en tinas) (Estévez Bonilla & Paredes Cruz, 2018).

Ecurrido

Según Vargas Doria Medina y Amurrio Derpic (2017) mencionan que este proceso consiste en eliminar el exceso de agua, se puede hacer mediante dos métodos:

- Método natural: Consiste en orear al cuero al medioambiente, tiene la ventaja de que los agentes curtientes se fijan mejor.
- Método mecánico: se realiza a través de escurrido de las pieles por medio de una máquina compuesta de dos cilindros que están formadas por dos mangos de fieltro.

Dividido

Martínez Buitrago y Romero Coca (2017) indican que el dividido tiene por objeto dividir en dos capas, que se denominan capa flor, la cual sirve para la fabricación de cuero flor, y la capa descarné o raspa, la cual se utiliza para la fabricación de gamuzas y descarnes.

Engrase

Según Mainardi Remis et al. (2021), en las fibras de la piel curtida, la humedad se desplaza fácilmente ya que es un material bastante flexible. Cuando las pieles se secan el cuerpo puede quedar duro debido a que las fibras se han deshidratado y se han unido entre sí, formando una sustancia compacta. La operación de engrase se realiza con el fin de obtener un cuero más suave al tacto lo cual se logra con la incorporación de materias grasas solubles o no en el agua, su función principal es tener las fibras separadas y lubricarlas para que no se puedan deslizar fácilmente unas en relación a otras.

Alternativas para el fortalecimiento de la industria de tenería

En la industria del cuero, especialmente en aquellas empresas las que su estandarización no ha sido establecida, buscan mejorar las técnicas de calidad con la finalidad de obtener un cuero de tacto más suave, flexible y resistente, he aquí la importancia de adquirir esta información para mejorar técnicas de calidad. La principal característica del sulfato de cromo sobre la piel de nonato es aumentar la resistencia al desgarramiento a la ruptura de las fibras, rozamiento al estirado, conservando suavidad y delicadeza; en virtud de lo cual se plantearon los siguientes objetivos: Utilizar sulfato de cromo en la curtición de piel de nonato bovino, además se probaron tres niveles de sulfato de cromo (7, 8, 9) en la curtición de pieles de nonatos bovinos (Amancha Proaño & Jaramillo Constante, 2022).

Esta fábrica produce cuero para suela, a partir de culata de res, y su proceso de curtición se basa en el empleo de curtientes vegetales con contenido de taninos, su producción se centra en la obtención de culata piquelada. A partir del análisis del proceso se determinaron los principales factores impactantes al medio y que a continuación se relacionan (Estévez Bonilla & Paredes Cruz, 2018):

- Lavado de pieles en las etapas de pre-remojo, remojo y pelambre que produce el vertimiento de residuales ricos en proteínas solubles, detergentes iónicos, restos de pieles, cal no disuelta y elevadas concentraciones de iones sulfuro.

- Vertimiento de residuales líquidos en el proceso de curtición con elevadas concentraciones de taninos.
- Vertimiento de residuales líquidos con sales neutras, recurtientes, colorantes y grasas emulsionadas, provenientes de las etapas de recurtido y engrase.
- Consumo de elevados volúmenes de agua en el proceso productivo.

En todo lugar de trabajo es necesario la prevención de riesgos, incluidos los talleres artesanales y las cooperativas; el empleador o, quien lo represente, deberá tomar medidas tendentes a disminuir los riesgos laborales, las cuales deberán estar basadas en las directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Para tal fin, en los lugares de trabajo se elaborarán planes de prevención de riesgos que serán dados a conocer y que contemplarán, al menos, las siguientes acciones (Nagi et al., 2020):

- a) Formulación y puesta en práctica de una política de seguridad y salud con asignación de recursos y responsables.
- b) Identificación y evaluación de riesgos laborales y la forma de eliminarlos o controlarlos.
- c) Vigilancia de la salud en función de la exposición a factores de riesgos, investigación y análisis de los problemas de salud de carácter laboral.
- d) Formación e información a los trabajadores sobre los riesgos de los puestos de trabajo y su prevención.
- e) Fomento y adaptación económica del trabajo a las capacidades de los trabajadores.
- f) Supervisión de intermediadores, terciarizadores de servicios complementarios y contratistas en el cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Resultados de la Guía de observación aplicada en la UEB Cárnico "Abel Santamaría"

Del análisis realizado de la guía de observación aplicada al procesamiento de las pieles en la UEB Cárnico, se obtuvo:

- Se sacrifican un promedio de 60 cabezas de ganado vacuno, siendo un promedio mensual de 240 cabezas, lo que representa anualmente 2880 cabezas, según el Departamento de producción de la UEB cárnica "Abel Santamaría Cuadrado".
- A los animales se les realiza un duchado de la piel y las patas para eliminar las impurezas.

- La piel presenta, del manejo que se le realiza en las unidades productivas pecuarias, marcas en lugares poco adecuados, raspados de las cercas de alambre púa, golpes y presencia de ectoparásitos (garrapatas, tiña y otros).
- En sentido general se cumplen las normas para el sacrificio de los animales, previamente se realiza la limpieza del área con detergente y desinfectante aprobado para este fin.
- El área se debe mantener húmeda con agua corriente.
- En ocasiones no se cuenta con los medios adecuados para realizar los cortes a la piel de los animales ya sacrificados, por esta razón se realizan cortes inadecuados, lo que afecta la calidad de la piel y sus proporciones (cuchillos curvos).
- El desagüe se realiza a una laguna de oxidación, los obreros utilizan los medios de protección adecuados, ropas sanitarias, guantes, entre otros, para esa actividad exclusiva.
- Una vez retiradas las pieles de los animales sacrificados, se descarnan, se pasa a un área donde se salan con sal común, se estiban y se almacenan para su conservación por un período no mayor de tres meses.

Resultados de la Guía de observación aplicadas a los trabajadores de la tenería

Se evaluó el estado en el que se obtienen las pieles del procesamiento industrial en la UEB Cárnico, del instrumento se obtuvo:

- El área rústica se mantiene limpia, con las condiciones necesarias para el procesamiento de las pieles.
- Una vez que se reciben las piles en la minindustria, se procede a resalar con sal común, se deja en reposo hasta que entran en el proceso de producción. En ocasiones poseen poca sal para la conservación de los cueros. Se cuenta con parte del equipamiento, obtenidos de la antigua tintorería de las FAR y voluntad para recuperar o adecuar los equipos y medios necesarios para realizar los procesos con calidad, pero aún se necesita una planchadora y una rebajadora de la piel para darle mayor utilidad al producto en otras variantes de la minindustria.
- Se procesan 20 unidades de 10 a 12 días, con un consumo mínimo de agua y electricidad. El mercado para la comercialización de los productos es insuficiente.
- Se necesita un estudio de factibilidad económica.
- Para el curtido de las pieles se utilizan arbustivas de Peralejo y Pino.

- Todos los equipamientos cuentan con desagüe directo a una laguna de oxidación con un tratamiento adecuado.

Durante el período comprendido entre 2018 y 2022, como se observa en la figura 2, la producción de cueros se distribuyó de la siguiente manera: en 2018 se alcanzaron 2030 unidades y 36,5 toneladas, en 2019 se registraron 1 952 unidades y 35,1 toneladas, en 2020 se produjeron 2099 unidades y 37,8 toneladas, en 2021 se elevó a 2116 unidades y 38,1 toneladas y, finalmente, en 2022 se alcanzaron 1845 unidades, sumando un total de 33,2 toneladas de cueros.

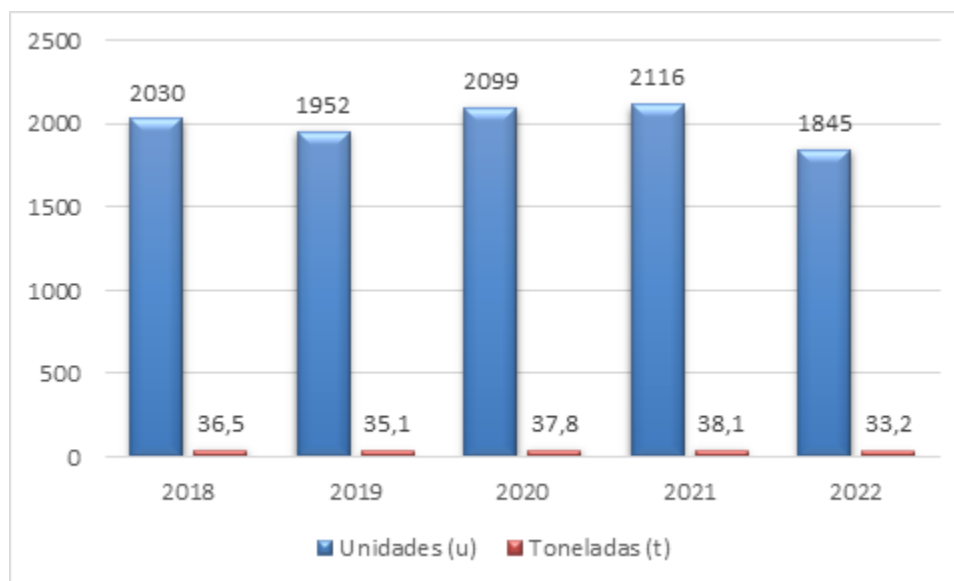


Figura 2. Cantidad de cueros obtenidos durante los años 2018-2022

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la entrevista aplicada a los trabajadores de la tenería

En la Isla de la Juventud, desde el año 1989, un equipo de trabajo labora en la línea de procesamiento de pieles. En 1994 se utilizó la fábrica de tancaje de Júcaro hasta el 2008 que se suspende la actividad por las pérdidas generadas por el fenómeno meteorológico Gustav. En el año 2013 se rescata la idea del procesamiento de las pieles, que desde el año 2016 se ha fortalecido a través del proyecto "Arte del Cuero" (PAC), desarrollado por dos trabajadores por cuenta propia, en la minindustria "La Pinerita".

- Dificultades en el procesamiento de las pieles por el insuficiente cuidado en la industria.

- Escaso y obsoleto equipamiento para la tenería.
- La capacidad de procesamiento no es suficiente para las cantidades de pieles que genera la UEB Cárnica.
- Insuficientes medios de transportación para el movimiento de la materia prima a la tenería.
- Al no contar con el recurso técnico requerido, se corta la piel en dos, aunque debería de dividirse en cuatro hojas.
- El material que se obtiene por falta de tecnología es muy grueso para trabajar variantes en la minindustria y no dedicarse solo a la talabartería.
- No se cuenta con el estudio de factibilidad económica.

Resultados del análisis documental de la revisión del proyecto "Arte del Cuero" (PAC) en la Isla de la Juventud

El proyecto está dirigido por Fidencio Elpidio Rubio Leyva y posee un carácter artístico-educativo-comunitario, con un carácter social y comunitario importante, promueve los valores como la generosidad, el amor y la voluntad de hacer el bien común, en un acto en el que al transformar la comunidad se transformen a sí mismos en mejores seres sociales, y se ancla en las tecnologías de la cerámica y el bronce, en función de la creación.

El Proyecto "Arte del Cuero" (PAC) tiene como objetivo principal consolidarse como un referente en el municipio especial, fomentando la creación artística y propiciando un espacio de intercambio cultural que trascienda las fronteras locales y nacionales. Es patrocinado por el Gobierno Municipal, el consejo Popular Gerona Norte y el Proyecto Arte con Fuego del artista de la plástica Antonio Manuel Lewis Belgrove.

Posee ocho objetivos, entre ellos: propiciar la participación, el intercambio, resaltar el talento y la creatividad, con la utilización de materiales locales, bajo el principio de las técnicas de la piel; producir los medios de protección individual para los pescadores que en la captura de bonito requiere el uso de capa, mangas protectoras y cinturón porta varas, los cuales se importan. Otro cliente es la Empresa Etecsa, a la que se le ofertan cinturones porta herramienta para facilitar el trabajo de los linieros y su seguridad, que son afectados por las limitaciones para su adquisición y sus precios aproximados en el mercado internacional son de 50 USD y 55 USD respectivamente.

De los análisis realizados por el equipo de trabajo, se identificó que se hace necesario declarar las acciones para promover los encadenamientos productivos entre las entidades que pueden fortalecer

la realización de la idea, así como definir en la búsqueda de financiamiento, la factibilidad económica del proyecto y la incorporación de otros actores nacionales que contribuyan al cierre de ciclo según los objetivos propuestos.

Acciones para la mejora del proyecto "Arte del Cuero" (PAC) en la Isla de la Juventud

El equipo de trabajo para responder al objetivo general propone acciones para potenciar la utilización de las pieles que se generan del proceso industrial. Las acciones se concentran en dos escenarios: la industria y la minindustria de tenería (Tabla 1).

Tabla 1. Acciones para la mejora del proyecto "Arte del Cuero" (PAC) en la Isla de la Juventud

Industria	Minindustria
Mantener la vigilancia sobre el proceso de sacrificio de los animales para propiciar la calidad de la piel que se extrae de los animales.	Garantizar que el área cuente con la bioseguridad necesaria para el procesamiento de las pieles.
Garantizar la desinfección previa del área de sacrificio y los medios necesarios para el transporte de las pieles.	Garantizar la compra de sal común para resalar los cueros.
Asegurar que a los animales se les realice el duchado de la piel y las patas para eliminar las impurezas.	Realizar el resalado de las pieles que se compran y dejar en reposo hasta que entra en el proceso de producción.
Conciliar con las unidades productivas pecuarias el cuidado en el marcaje de la piel de los animales para garantizar la utilización de todos los desechos no comestibles.	Culminar proyecto de desarrollo para su socialización entre los actores que pueden participar en la cadena productiva (órgano local del Partido Comunista de Cuba, gobierno local, universidad, empresa alimentaria, salud pública).
Mantener la observancia en la utilización de los detergentes y desinfectantes aprobados para la limpieza del área en el sacrificio.	En colaboración con la Universidad y la Empresa Flora y Fauna identificar otras especies arbóreas para el curtido de las pieles.
Mantener la cantidad y calidad del agua necesaria para el proceso de sacrificio.	Cuidar que se cumpla el mantenimiento sobre el equipamiento para la tenería.

Garantizar la compra de los medios adecuados para realizar los cortes a la piel de los animales ya sacrificados (cuchillos curvos).	Realizar proceso de selección desde la industria de las pieles con calidad para la tenería.
Mantener la observancia sobre el desagüe que se realiza en la laguna de oxidación, la utilización por los obreros de los medios de protección.	Identificar fuentes de financiamiento para la compra e importación de equipos especializados.
Una vez retiradas las pieles de los animales sacrificados, descarnar, pasar a un área donde se salan con sal común, estibar y almacenar para su conservación por un período no mayor de tres meses.	Solicitar a la universidad el estudio de factibilidad económica.
Acciones de cooperación entre ambas empresas	
Organizar programas de capacitación conjuntos dirigidos a trabajadores de ambas industrias, con el fin de mejorar las habilidades técnicas y promover un enfoque cooperativo en el manejo y procesamiento de las pieles	Fomentar alianzas con la industria cárnica para compartir recursos y conocimientos, optimizando así el proceso de tratamiento de las pieles
Desarrollar prácticas medioambientales y de uso eficiente de recursos de manera colaborativa, con el objetivo de reducir el impacto ambiental y promover la sostenibilidad en ambas industrias	Implementar un programa conjunto de investigación y desarrollo orientado a mejorar las técnicas de procesamiento de pieles, donde ambas industrias aporten recursos y conocimientos para innovar en métodos de tratamiento más eficaces y sostenibles.
Establecer un sistema conjunto de recolección y distribución de las pieles generadas por la industria cárnica hacia la minindustria de tenería, facilitando así un flujo continuo y eficiente de materia prima para ambas partes.	Establecimiento de un sistema de comercialización conjunto, lo cual facilita el acceso a canales de distribución consolidados en el territorio y permite la conexión de estos productos con empresas nacionales.

Fuente: Elaboración propia

La forma más factible para gestionar este tipo de producción es a través de la alianza estratégica entre ambas empresas. Esta alianza puede facilitar la designación de un miembro del área de producción de la industria cárnica con el propósito de establecer y mantener el diálogo entre ambas partes. Este coordinador puede facilitar la colaboración en la recolección y distribución de las pieles que en la actualidad no se concreta de forma viable, así como la implementación de acciones de capacitación conjunta y la creación de un sistema de investigación y desarrollo compartido.

La cooperación entre las empresas permite aprovechar las fortalezas de cada uno, combinando la eficiencia y los recursos de la industria cárnica con la flexibilidad y la innovación de la minindustria. A ello se suma que, al promover la participación activa de los trabajadores de la minindustria en la gestión de la producción, se fortalece el sentido de pertenencia y la responsabilidad compartida, lo que conduce a un desarrollo más sostenible y equitativo de la industria de las pieles en la Isla de la Juventud.

Una forma concreta de encadenamiento productivo consiste en establecer un sistema continuo donde la industria cárnica suministre las pieles de ganado vacuno a la minindustria, esta última se encarga del procesamiento de las pieles para la fabricación de productos de cuero, como bolsos, zapatos y cinturones. Por su parte, la industria cárnica se ve favorecida porque no tiene la acumulación de pieles en sus instalaciones. Estos productos elaborados se comercializan de forma permanente por la demanda que existe con empresas como Etecsa y PescaIsla, creando así un ciclo productivo integrado que beneficia a ambas partes y promueve el desarrollo económico local de manera sostenible.

En la revisión de la literatura, se identificó que la industria de tenería, a partir del cuero de bovino, está pasando una crisis social y económica crítica; en la actualidad se reemplaza al cuero por productos sintéticos de similar forma y a bajo costo según criterios mencionados por algunos productores de cuero, sin embargo, las pieles siguen contaminando el medioambiente, por lo que se hace necesario la búsqueda de alternativas para su utilización.

Para optimizar el aprovechamiento de las pieles provenientes de la UEB Cárnico "Abel Santamaría Cuadrado" dentro del proceso industrial, es esencial coordinar con las unidades productivas pecuarias para garantizar un marcado cuidadoso de la piel de los animales. Esta coordinación asegura la máxima utilización de todos los cueros disponibles.

De las pieles que se obtienen en la UEB Cárnico "Abel Santamaría Cuadrado" como parte del proceso industrial, se hace necesario conciliar con las unidades productivas pecuarias el cuidado en el marcaje de la piel de los animales para garantizar la utilización de todos los cueros.

Se está potenciando el procesamiento de las pieles a partir de un proyecto de desarrollo en una minindustria de tenería, la cual necesita de encadenamientos productivos con los actores sociales desde lo local para su potenciación.

Se definieron acciones para la mejora del proyecto "Arte del Cuero" (PAC) en la Isla de la Juventud, como escenario común para potenciar la utilización de las pieles que se generan en la industria. Las acciones responden a las responsabilidades definidas por ambas partes para garantizar la disponibilidad de materia prima para la tenería en el territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agustini, C. B., Da Costa, M., & Gutterres, M. (2020). Tannery wastewater as nutrient supply in production of biogas from solid tannery wastes mixed through anaerobic co-digestion. *Process Safety and Environmental Protection*, 135, 38-45.

<https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.11.037>

Amancha Proaño, P. I., & Jaramillo Constante, E. D. (2022). Obtención de pieles curtidas con taninos. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (176), 101-109.

<https://doi.org/10.18682/cdc.vi176.8613>

Anchatipán Bastidas, D., & Flores Tapia, N. E. (2023). Actualidad de tratamientos y procesos de reciclaje de los residuos industriales de curtiembres en Ecuador y el mundo. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 35(1), 66-87. <https://doi.org/10.37815/rte.v35n1.983>

Bai, Z., Wang, X., Zheng, M., Yue, O., Xie, L., Zha, S., Dong, S., Li, T., Song, Y., Huang, M., & Liu, X. (2022). Leather for flexible multifunctional bio-based materials: A review. *Journal of Leather Science and Engineering*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s42825-022-00091-6>

Betancourt Chávez, D. G., Andrade Valdivieso, I. M., & Enriquez Veintimilla, C. E. (2023).

Tratamientos de superficie en cuero para el desarrollo de accesorios para la empresa tenería

San José. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(6), 11-18.

<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i6.775>

Carril Verastegui, B. D., Castro Vargas, D. J., Machacha-Mamani, J., Lujan Minaya, J. C., Yenque Guerrero, K. E., & Mendoza Castillo, A. L. L. F. (2023). Industrial redesign in leather tanning processes. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 27(118), 109-119.

<https://doi.org/10.47460/uct.v27i118.692>

Chojnacka, K., Skrzypczak, D., Mikula, K., Witek-Krowiak, A., Izydorczyk, G., Kuligowski, K., Bandrów, P., & Ku³ażyński, M. (2021). Progress in sustainable technologies of leather wastes valorization as solutions for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 313, 127902. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127902>

Estévez Bonilla, A. E., & Paredes Cruz, R. E. (2018). Los costos ocultos y su impacto en el costo de producción del cuero en las curtidurías artesanales caso: Curtiduría Artesanal "A&L" de la provincia de Tungurahua. *Revista UNIANDÉS Episteme*, 5(Extra 1), 589-603.

<https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/1507>

Gebremariam, E. C., Malede, Y. C., Prabhu, S. V., Varadharajan, V., Manivannan, S., Jayakumar, M., & Gurunathan, B. (2023). Development of bio-based adhesive using tannery shaving dust: Process optimization using statistical and artificial intelligence techniques. *Bioresource Technology Reports*, 22, 101413. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2023.101413>

Gopalakrishnan, B., Muthukumarapandian, A., Sujatha, S., Raja, S., Rajamohan, N., & Rajasimman, M. (2022). Statistical modeling and optimization of tannery wastewater treatment in a fluidized bed bioreactor with low density biomass support. *Modeling Earth Systems and Environment*, 8(1), 1099-1107. <https://doi.org/10.1007/s40808-021-01143-2>

Kalenatic, D., López Bello, C. A., & González Rodríguez, L. J. (2009). Modelo de ampliación de la capacidad productiva. *Ingeniería*, 14(2), 67-77.

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/reving/article/view/2381>

- Mainardi Remis, J. M., Gutiérrez Cacciabue, D., Romero, D. S., & Rajal, V. B. (2021). Setting boundaries within a bottled water plant aid to better visualize the water use: An approach through the water footprint indicator. *Journal of Water Process Engineering*, 43, 102199. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.102199>
- Martínez Buitrago, S. Y., & Romero Coca, J. A. (2017). Revisión del estado actual de la industria de las curtiembres en sus procesos y productos: Un análisis de su competitividad. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 26(1), 113-124. <https://doi.org/10.18359/rfce.2357>
- Mayta, R., & Mayta, J. (2017). Remoción de cromo y demanda química de oxígeno de aguas residuales de curtiembre por electrocoagulación. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 83(3), 331-340. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v83i3.117>
- Minag. (2022). *Boletín oficial. Balance de los indicadores productivos*. Ministerio de la Agricultura. Delegación territorial, Isla de la Juventud.
- Nagi, M., He, M., Li, D., Gebreluel, T., Cheng, B., & Wang, C. (2020). Utilization of tannery wastewater for biofuel production: New insights on microalgae growth and biomass production. *Scientific Reports*, 10(1), 1530. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-57120-4>
- Natarajan, R., & Manivasagan, R. (2018). Treatment of tannery effluent by passive uptake-parametric studies and kinetic modeling. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(6), 5071-5075. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9456-9>
- Puente Guijarro, C. A. (2019). Curtición de pieles bovinas con *Caelsalpinia spinosa* en combinación con oxazolidina. *Industrial Data*, 22(1), 7-22. <https://doi.org/10.15381/idata.v22i1.16522>
- Shi, J., Zhang, R., Mi, Z., Lyu, S., & Ma, J. (2021). Engineering a sustainable chrome-free leather processing based on novel lightfast wet-white tanning system towards eco-leather manufacture. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124504. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124504>
- Silva, V. (2021). Overview of the Leather Industry and Pollution Impact. *U.Porto Journal of Engineering*, 7(4), 1-15. https://doi.org/10.24840/2183-6493_007.004_0001

Vargas Doria Medina, D., & Amurrio Derpic, D. (2017). Alternativa de proceso de curtido con alto agotamiento de Cromo para las curtiembres tradicionales de la ciudad de Cochabamba. *Acta Nova*, 8(1), 3-30. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1683-07892017000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores

Todos los autores revisaron la redacción del manuscrito y aprueban la versión finalmente remitida.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional