

Identificación del potencial exportador de las empresas marroquineras del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido del cuero con taninos vegetales - Sello Verde

Víctor Hugo López Díaz
Elsa Rosario Díaz Terán

**Identificación del potencial
exportador de las empresas
marroquineras del municipio de
Pasto a partir de la innovación en
el proceso de curtido del cuero con
taninos vegetales - Sello Verde**

**Identificación del potencial
exportador de las empresas
marroquineras del municipio de
Pasto a partir de la innovación en
el proceso de curtido del cuero con
taninos vegetales - Sello Verde**

Víctor Hugo López Díaz
Elsa Rosario Díaz Terán

2020

Identificación del potencial exportador de las empresas marroquineras del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido del cuero con taninos vegetales - Sello Verde

Autores:

Víctor Hugo López Díaz

Elsa Rosario Díaz Terán

Editora: Luz Elida Vera Hernández

Fecha de publicación:

Páginas: 174

ISBN: 978-958-8579-60-3

e-ISBN: 978-958-8579-71-9

Info copia: 1 copia disponible en la Biblioteca Nacional de Colombia

Existencias

Biblioteca Nacional de Colombia

Copia Material Localización

1 Libro Electrónico Biblioteca Nacional – Libros (consecutivo)

Identificación del potencial exportador de las empresas marroquineras del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido del cuero con taninos vegetales - Sello Verde

Autores: Víctor Hugo López Díaz

Elsa Rosario Díaz Terán

Editora: Luz Elida Vera Hernández

Fecha de publicación:

Páginas: 174

ISBN: 978-958-8579-60-3

e-ISBN: 978-958-8579-71-9

Edición: Primera

Pie de imprenta: San Juan de Pasto, Universidad Mariana, Editorial UNIMAR, 2019

Formato: 16 x 23 cm

Colección: Resultado de Investigación

Nota de bibliografía:

Materia:

Palabras clave:

País/Ciudad: Colombia/ San Juan de Pasto

Idioma: Español

Menciones: Ninguna

Visibilidad: Página web Editorial UNIMAR: <http://www.umariana.edu.co/editorial-unimar.html> / OMP: <http://editorial.umariana.edu.co/libros/index.php/editorialunimar>

Encuadernación: Rústica

Tipo de contenido:

Incluye Referencias Bibliográficas e Índices

© Víctor Hugo López Díaz

© Elsa Rosario Díaz Terán

© Editorial UNIMAR

Universidad Mariana

Hna. **María Teresa González Silva** f.m.i.

Rectora

Nancy Andrea Belalcázar Benavides

Vicerrectora Académica

Luis Alberto Montenegro Mora

Director Centro de Investigaciones

Luz Elida Vera Hernández

Directora Editorial UNIMAR

Editorial UNIMAR

Luz Elida Vera Hernández

Directora Editorial UNIMAR

Ana Cristina Chaves López
Corrección de Estilo

David Armando Santacruz Perafán
Diseño y Diagramación

Correspondencia:

Editorial UNIMAR, Universidad Mariana
San Juan de Pasto, Nariño, Colombia, Calle 18 No. 34 – 104
Tel: 7314923 Ext. 185
E-mail: editorialunimar@umariana.edu.co

Depósito Legal

Biblioteca Nacional de Colombia, Grupo Procesos Técnicos, Calle 24, No. 5-60 Bogotá D.C., Colombia.

Biblioteca Luis Carlos Galán Sarmiento, Congreso de la República de Colombia, Dirección General Administrativa, Carrera 6 No. 8-94 Bogotá D.C., Colombia.

Biblioteca Central Gabriel García Márquez, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, Carrera 45 No. 26-85 Bogotá D.C., Colombia.

Centro Cultural Leopoldo López Álvarez – Área Cultural del Banco de la República de Pasto, Calle 19 No. 21-27 San Juan de Pasto, Colombia.

Biblioteca Rivas Sacconi, Instituto Caro y Cuervo, Sede Centro, Calle 10 No. 4-69 Bogotá D.C. y sede Yerbabuena, Kilómetro 24 autopista Norte Bogotá D.C., Colombia.

Centro Cultural y Biblioteca Julio Mario Santo Domingo, Calle 170 No. 67-51 Bogotá D.C., Colombia.

Parque Biblioteca España, Cra. 33B # 107ª – 100, Medellín, Colombia.

Biblioteca Hna. Elisabeth Guerrero N. f.m.i. Calle 18 No. 34-104 Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Colombia.

Biblioteca Alberto Quijano Guerrero, Universidad de Nariño, Calle 18 Carrera 50, Ciudad Universitaria Torobajo, San Juan de Pasto, Colombia.

Disponible:

Cítese como: López, V. H. y Díaz, E. R. (2019). *Identificación del potencial exportador de las empresas marroquinerías del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido del cuero con taninos vegetales - Sello Verde*. San Juan de Pasto: Editorial UNIMAR.

Las opiniones contenidas en el presente libro no comprometen a la Editorial UNIMAR ni a la Universidad Mariana, puesto que son responsabilidad única y exclusiva de los autores, de igual manera, ellos han declarado que en su totalidad es producción intelectual propia, en donde aquella información tomada de otras publicaciones o fuentes, propiedad de otros autores, está debidamente citada y referenciada, tanto en el desarrollo del documento como en las secciones respectivas a la bibliografía.

El material de este libro puede ser reproducido sin autorización para uso personal o en el aula de clase, siempre y cuando se mencione como fuente su título, autores y editorial. Para la reproducción con cualquier otro fin es necesaria la autorización de la Editorial UNIMAR de la Universidad Mariana.

Agradecimientos

Los autores manifiestan sus sinceros agradecimientos a todos los propietarios de las empresas pertenecientes al sector marroquínero de San Juan de Pasto, que de manera directa e indirecta participaron en la consecución de los resultados que dieron origen al presente documento, especialmente al señor Luis Alfonso Muños, representante legal de la empresa Cueros La 15, por su participación y ayuda incondicional para la realización de pruebas de los objetivos propuestos.

De igual manera, un agradecimiento a la Universidad Mariana, quien fue la patrocinadora de cada una de las actividades necesarias para el desarrollo de los objetivos propuesto. Y a todas aquellas personas que participaron en la obtención de los resultados plasmados en el presente libro.

Contenido

Introducción	21
1. Generalidades de la investigación	25
2. Resultados de la Investigación	77
2.1 Caracterización de las condiciones técnicas de los procesos de curtiembre del cuero	79
2.1.1 Identificación de las empresas dedicadas a la actividad de marroquinería	79
2.1.2 Identificación del proceso de curtido de cuero	81
2.1.3 Identificación de insumos y materia prima utilizada en el proceso de curtición del cuero	88
2.1.4 Identificación de maquinaria y herramientas utilizadas en el proceso de curtición del cuero	92
2.2 Identificación de las características físico-químicas del proceso de curtición del cuero con taninos vegetales para fines industriales	95
2.2.1 Extracción y cuantificación de taninos de corteza de pinos de la ciudad de Pasto	96
2.2.2 Modificación química de taninos de quebracho	105
2.3 Potencial exportador de las empresas marroquineras del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido con taninos vegetales – Sello verde	114
2.4 Mercados potenciales de los productos marroquineros con potencial exportador con factor diferenciador de Sello verde	132
2.4.1 Mercados potenciales de exportación	132

2.4.2	Certificación Sello verde	142
2.5	Discusión	154
3.	Conclusiones	159
4.	Recomendaciones	163
	Referencias	166

Índice de Tablas

Tabla 1	Conceptos de Innovación	47
Tabla 2	Acuerdos comerciales de Colombia	53
Tabla 3	Indicadores de competitividad del cuero	57
Tabla 4	Evolución de las exportaciones de marroquinería	58
Tabla 5	Aspectos regulatorios de las exportaciones	66
Tabla 6	Leyes, decretos y resoluciones ambientales	68
Tabla 7	Estadísticas de fiabilidad Alfa de Cronbach	74
Tabla 8	Empresas marroquineras registradas en la Cámara de Comercio	42
Tabla 9	Muestra seleccionada	80
Tabla 10	Químicos empleados en cada operación	89
Tabla 11	Relación de cantidad de corteza, volumen de etanol usado, volumen de extracto y relación etanol usado/extracto obtenido	101
Tabla 12	Resultados de la cuantificación de compuestos taninos en la corteza de pino extraídos mediante el proceso a escala piloto	104
Tabla 13	PH de extracto en función del tiempo de reacción	109
Tabla 14	Información general de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016	114

Tabla 15	Estadísticas descriptivas de la producción mensual según artículos de fabricación de los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016	117
Tabla 16	Distribución porcentual de la capacidad de producción utilizada por los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016	119
Tabla 17	Distribución de frecuencias del sistema de producción y obtención de la materia prima de los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016	119
Tabla 18	Distribución de frecuencias del sistema de comercialización y exportación de los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016	121
Tabla 19	Distribución de frecuencias del sistema de certificación de los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016	124
Tabla 20	Prueba exacta de Fisher de las variables sociodemográficas frente a la experiencia exportadora de los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016	125
Tabla 21	Prueba exacta de Fisher de las variables de comercialización y producción frente a la experiencia exportadora de los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016	127
Tabla 22	Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo	130
Tabla 23	Resumen del modelo	130

Tabla 24	Cálculo de la sensibilidad y especificidad del modelo en las predicciones del modelo	131
Tabla 25	Modelo de regresión logística binaria final	131
Tabla 26	Tratado de Libre Comercio y las oportunidades de exportación	134
Tabla 27	Trámites de exportación	141
Tabla 28	Mercados potenciales de exportación de productos a base de cuero	143
Tabla 29	Resumen de ensayo físicos y mecánicos de muestras de cuero curtido con quebracho modificado	150

Índice de Figuras

Figura 1	Estructura PIB por sectores	31
Figura 2	Estructura de Investigación Aplicada	43
Figura 3	La investigación en la Industria	46
Figura 4	Fases del proceso de exportación	52
Figura 5	Principales países destino de la exportación de marroquinería de enero a febrero 2019 en US\$FOB	59
Figura 6	Principales países destino de las exportaciones de cuero de enero a diciembre 2015 en US\$FOB	60
Figura 7	Estructura simplificada de la cadena del cuero	63
Figura 8	Pieza con proceso de remojo, lavado y depilado	83
Figura 9	Máquina especializada en separación de la parte interna y externa del cuero	84
Figura 10	Bombo o fulón	84
Figura 11	Bombo de curtición	86
Figura 12	Proceso de secado	88
Figura 13	Proceso de curtición de cueros, etapa de ribera	90

Figura 14	Etapa de curtido al cromo	90
Figura 15	Etapa de curtido al vegetal	91
Figura 16	Operación Recurtido	91
Figura 17	Etapa Acabados	92
Figura 18	Bombos o Fulones	92
Figura 19	Máquina desbastadora o rebajadora de cuero	93
Figura 20	Barra de secado del cuero	94
Figura 21	Trampa de grasa	95
Figura 22	Extracción de corteza de pino	97
Figura 23	Molienda de corteza	97
Figura 24	Tamaño de corteza	98
Figura 25	Secado de corteza	98
Figura 26	Corte transversal de las cortezas de pino	99
Figura 27	Reactor	100
Figura 28	Proceso de Hidrólisis	101
Figura 29	Diagrama de flujo extracción de taninos	105
Figura 30	Clasificación de taninos	107
Figura 31	Disolución de resina aniónica	109
Figura 32	Bombo de ensayos usado para el curtido a escala piloto	111

Figura 33	Corte transversal de las muestras de piel curtidas con extracto de pino a distintos tiempos	111
Figura 34	Corte transversal de las muestras de piel curtidas con: extracto de quebracho sin modificar (C), hidrolizado durante 1 h (M1h), 2 h (M3h) y 5 h (M5h)	112
Figura 35	Diagrama de taninos de extracto de quebracho	113
Figura 36	Distribución porcentual de productos fabricados por los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016	116
Figura 37	Distribución porcentual según la forma de producción utilizada por los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016	118
Figura 38	Distribución porcentual sobre el conocimiento del curtido vegetal de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016	123
Figura 39	Distribución porcentual sobre la decisión de comprar materia prima con Sello verde	123
Figura 40	Estructura del Sello Ambiental Colombiano	145
Figura 41	Etapas para obtención del Sello Ambiental Colombiano	146

Figura 42	Pieza Madre C-1	152
Figura 43	Muestra 2 – Pieza M1 H C-1	152
Figura 44	Muestra 3 – Pieza M3 H C-1	152
Figura 45	Muestra 4 – Pieza M5 H C-1	152
Figura 46	Pieza M1 H3	152
Figura 47	Pieza M1 H5	152
Figura 48	Muestra 135C	152
Figura 49	Muestra 135D	152
Figura 50	Probetas cortadas para realizar el ensayo de resistencia a tracción (NTC-ISO 3376 de 2002). Muestra 2 Pieza M1 H C-1 Color café. Código muestra: 135-B-2016	153
Figura 51	Probetas cortadas para realizar el ensayo de resistencia a tracción (NTC-ISO 3376 de 2002). Muestra 3 Pieza M3 H C-1 Curtido quebracho Modificado, color café. Código muestra: 135-C-2016	154
Figura 52	Probetas cortadas para realizar el ensayo de resistencia a tracción (NTC-ISO 3376 de 2002). Muestra 4 Pieza M5 H C-1 Curtido quebracho Modificado, color café. Código muestra: 135-D-2016.	154

Introducción

En la Guía de Oportunidades Nariño, realizada por Procolombia (2015), se informa que las manufacturas de cuero tienen un gran potencial para salir a nuevos mercados. El documento comunica que los mercados que están interesados en adquirir estos productos son Corea del Sur, el Triángulo del Norte conformado por Guatemala, Honduras, El Salvador, Estados Unidos, Ecuador y Costa Rica. Las condiciones en las que requieren los productos son de alta calidad e innovación, dado que los consumidores no reparan en precios, los buscan lujosos y de marcas reconocidas que puedan lucir. Adicional a estas expectativas, se menciona que deben tener un factor diferenciador y estar a la vanguardia de la moda. En el mismo documento se menciona que los mercados potenciales pueden extenderse a los países de Alemania, Rusia, Suiza, Chile, Bolivia, México, República Dominicana, los cuales tienen interés en adquirir productos de cuero.

Según lo expuesto y las exigencias de los consumidores de estos países, las condiciones que presentan los marroquinos del departamento de Nariño pueden ser cumplidas parcialmente en cuanto a diseño y calidad, pero no se cuenta con el factor diferenciador que permita competir con los productos elaborados especialmente en Italia, donde la industria marroquina ha tenido un gran desarrollo. Esta situación se da porque la producción marroquina en Nariño ha sido manejada artesanalmente desde tiempos ancestrales y en el proceso de curtido se trabaja con químicos altamente contaminantes que generan daño ambiental, lo cual impide la exploración de mercados internacionales, donde las condiciones de entradas son exigentes y la protección del medio ambiente es un componente primordial.

El factor diferenciador con el cual podrían competir los artículos de cuero de Nariño debe estar ligado a un proceso

innovador en el curtido del material. Éste puede ser a través de la utilización de sustancias vegetales que reemplacen el cromo; ancestralmente, estas sustancias eran conocidas como taninos. Su investigación y su utilización datan del siglo VIII, cuando en la Exposición Universal de Barcelona en 1888 (La Voz de Galicia, 2013) se dio a conocer las bondades de un árbol denominado ‘quiebra hacha’, el cual fue estudiado y presentado por Carlos Castel y Clemente, quien explicó todas las bondades de esta especie vegetal para realizar el curtido de las pieles que eran sometidas a este proceso (Dalla-Corte, 2013a).

En ese camino histórico de aprovechamiento de los vegetales para el proceso de curtido, se llevó a cabo varias investigaciones con diversas especies, tales como roble, abeto, sauce, entre otras (Dalla-Corte, 2013b). Estos esfuerzos permitieron tener una opción de curtido que facilitaba el tratamiento de las pieles para ser utilizadas en la industria. Más adelante se trabajó en la industria química, con sustancias que fueron introducidas en la industria del cuero para acelerar el proceso de curtido; entre ellas se encontró el cromo, el cual permite intervenir la piel y modificar sus moléculas, para su posterior utilización y transformación.

Esa nueva forma de curtir influyó para que lo ancestral y natural perdiera vigencia y fuera desechado, situación que se evidencia actualmente en las curtiembres y marroquinerías asentadas en la ciudad de Pasto y en el departamento de Nariño. La producción de cuero es hoy un problema ambiental y de difícil manejo por parte de las autoridades municipales, aunado al hecho de que aún no ha logrado despegar porque no se ha incursionado en innovación en cuanto al diseño y en encontrar el factor diferenciador que le permita explorar nuevos mercados.

Bajo este contexto, se realizó la investigación “Identificación del Potencial Exportador de las empresas marroquineras del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido con taninos vegetales -Sello Verde-”, con el propósito de aportar a la industria marroquinera, una alternativa de curtido

que le permitiera tener un valor agregado al trabajo artesanal que realiza; además, para contribuir con el medio ambiente al minimizar la utilización del cromo, químico altamente contaminante. Como primera fase de experimentación se realizó la experimentación con pino natural de Pasto. En una segunda fase se trabajó con el tanino comercial denominado 'quebracho' y luego, como última fase, se efectuó un proceso de modificación al tanino comercial, para ver su comportamiento en el proceso de curtido.

Es importante mencionar que en la construcción y desarrollo del segundo objetivo, referente a la identificación de las características físico-químicas del curtido de cuero con taninos vegetales, participaron, bajo la modalidad de contrato por prestación de servicios, los químicos Raúl Andrés Becerra Arciniegas y John Michael Correa Hoyos de la Universidad Nacional de Colombia, quienes realizaron las pruebas piloto, inicialmente en laboratorios de Bogotá y posteriormente en los laboratorios de la Universidad Mariana en Pasto, con la participación directa de los dos docentes investigadores de ésta última.



1. Generalidades de la Investigación

Descripción del Problema. Nariño es un departamento que requiere esfuerzos económicos e industriales para su desarrollo, lo cual es posible de lograr a través de establecer relaciones comerciales con el extranjero, situación que favorece los niveles de empleo y, de manera directa, los ingresos de quienes participan en estos procesos, incentivando el consumo, el ahorro y la inversión. Estos propósitos pueden ser alcanzados si se inicia de manera asertiva la intervención en aquellas industrias que tengan un potencial exportador, como en el caso de la marroquinería, que puede llegar a mercados internacionales, siempre y cuando se cumpla con los requerimientos y estándares de calidad, especialmente los que contribuyen con la protección del medio ambiente.

En el municipio de Pasto existe un subsector de la economía dedicado a la elaboración de manufacturas en cuero, que requiere intervención profesional que le permita mejorar sus procesos, porque actualmente, como se está llevando a cabo, genera una gran contaminación ambiental, principalmente para los ríos, quebradas, nacimientos de agua que abastecen los sistemas de agua potable. Esta situación se presenta porque las curtiembres están asentadas en estos sitios y descargan todos los químicos e insumos utilizados en el proceso de curtiembre del cuero. Un claro ejemplo de esta situación es la contaminación que sufre el río Pasto, según los estudios realizados por la Corporación Autónoma Regional de Nariño (Corporación Autónoma Regional de Nariño, Corponariño, 2011):

[Fueron identificadas nueve] curtiembres que descargan sus aguas residuales industriales, directamente al río Pasto, entre ellas tenemos: Curtiembres Galeras, Leo, Gelbein, Beler, Curtidos Ordoñez, Curtigam, Concha, Jaguar y Solarte. Estas empresas se caracterizan por llevar a cabo procesos de remojo, descame, descarnado, descalcado, curtido, y pintado, utilizando grandes volúmenes de agua. Los vertimientos generados por estos procesos son conducidos a trampas de grasas, sedimentadores y tanques sépticos, los cuales se encuentran en mal estado, ya que

fueron construidos de manera provisional y artesanal, por lo que su porcentaje de eficiencia es mínima. Resaltamos que, por sus altas cargas contaminantes en cromo y sulfuros, estos sistemas son insuficientes por lo que la afectación directa a la calidad del cuerpo de agua es inevitable, causando cada vez más su deterioro. (p. 96).

En otro escenario, los productos a base de cuero son de alta demanda en el exterior, como en los países de China, Estados Unidos, Alemania, Japón y Holanda (Organización Mundial del Comercio, OMC, 2014), pero las barreras de entrada a estos países son altas, especialmente aquéllas que tienen que ver con el medio ambiente, su uso y los niveles de contaminación que producen los artículos que son puestos en el mercado, situación que se puede vencer si se innova en la producción, eliminando los químicos utilizados en el proceso de curtido, especialmente el cromo, generador de contaminación tanto para el medio ambiente como para las personas que manipulan los productos.

Es importante resaltar que la producción de artículos de cuero con la disminución de uno de los contaminantes en el proceso de curtido, permitirá acceder a mercados internacionales, si no en condiciones de igualdad, por lo menos con valor agregado, que compita con otros países como Italia, que han evolucionado en su producción. El ingreso al contexto internacional de los artículos de cuero producidos en Pasto contribuirá a ofrecer un desarrollo económico para las empresas productoras y comercializadoras que intervienen en la cadena del cuero, repercutiendo en un empleo más digno y mejor remunerado, con atractivos para los empleados de las diferentes empresas.

Bajo este contexto, la idea de exportar productos de marroquinería con innovación en el proceso de curtido, permitirá abrir nuevas posibilidades de mercado y establecer un modelo para todo el sector que quiera participar. Esta posibilidad permitirá también posicionar a la región en el contexto externo y contribuir con los sectores vulnerables que trabajan en la

industria marroquinera de forma directa o indirecta, que en su mayoría son de estratos 1 y 2, pertenecientes a la población vulnerable, quienes han encontrado aquí una opción de trabajo con la cual sostienen a sus familias.

En el desarrollo de la investigación se tuvo como aliada estratégica, a la empresa 'Cueros La 15', que lleva en la industria marroquinera 25 años, y que es consciente del daño al medio ambiente que genera la forma de curtir los artículos de cuero, y a su vez, tiene la firme convicción de iniciar nuevos procesos que le permitan minimizar los daños ocasionados y contribuyan a expandir su empresa.

Los resultados que se busca, están orientados a resolver el siguiente interrogante: ¿De qué manera la innovación en el proceso productivo del curtido de cuero con taninos vegetales -Sello vegetal- contribuye a generar un potencial exportador de las empresas marroquineras del municipio de San Juan de Pasto? Para ello se propuso como objetivo, identificar el potencial exportador de las empresas marroquineras del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido del cuero con taninos vegetales -Sello verde-.

Justificación

Colombia está ubicada estratégicamente en el área geográfica del continente americano, situación que le permite la exportación de productos por medio de puertos aéreos y marítimos ubicados tanto en el Océano Atlántico como en el Pacífico, y aprovechar los tratados de libre comercio. Los productos que tienen posibilidades de exportación son los procedentes de la industria marroquinera, los cuales tienen como principales destinos los Estados Unidos, que representa el 65,6 %; México el 5,6 %; Ecuador el 4,4 % y Reino Unido 2,9 % (ProColombia, 2013). En el periodo de enero a septiembre de 2014 se registró una venta que ascendió a los 131.3 millones de dólares, con un crecimiento de 9 % frente a los 120.1 millones de dólares exportados durante el mismo periodo

de 2013 (Asociación Colombiana de Industriales del calzado, el cuero y sus manufacturas, ACICAM, 2014).

La industria marroquinera está integrada especialmente por las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), quienes con su esfuerzo y dinamismo logran aprovechar las oportunidades que brindan los tratados de libre comercio que han sido firmados por Colombia. En cuanto al comercio interno, los colombianos incrementaron el consumo de productos de cuero en un 12 % y sus preferidos son las botas, los tacones, los bolsos. Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Pasto son las ciudades donde más se comercializa calzado y marroquinería, datos que permiten visualizar el panorama de producción, comercialización y las posibilidades que tiene este sector para comenzar la conquista internacional.

Por otra parte, como ya se sabe, el proceso productivo del cuero es un factor generador de contaminación ambiental, situación que genera muchas restricciones para la comercialización en mercados internacionales. Hoy en día los gobiernos del mundo trabajan conjuntamente para buscar soluciones a la problemática mundial que afronta la tierra; por ello, se intenta procesos nuevos para mejorar y contrarrestar todos los factores que generan y aumentan el calentamiento global.

Entre las posibilidades para contribuir con la minimización de los efectos contaminantes al medio ambiente se encuentra el proceso de curtido del cuero con taninos vegetales. Esta acción, en primer lugar, contribuiría con la disminución del cromo, uno de los contaminantes más fuertes de las fuentes hídricas, el cual es utilizado en la tercera etapa del procesamiento del cuero. En segundo lugar, la población busca e identifica que los productos que adquiera sean más orgánicos, como los alimentos, tendencia que se está generalizando a otros sectores como la industria textil y el sector marroquinero. Al presentar un producto con innovación en el proceso, especialmente con productos vegetales, se competirá con otros mercados y se logrará posicionar a

las empresas nariñenses en los contextos internacionales, contribuyendo de esta forma con el medio ambiente y con la población en general.

En este sentido y teniendo como base la producción manufacturera, está incluida la industria marroquinera del departamento de Nariño y, en especial, la del municipio de Pasto, que para el año 2014 aportó al Precio Interno Bruto (PIB) un 4,7 % (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, 2016), cifra que permitió al municipio indagar sobre las oportunidades de exportaciones a países como Estados Unidos, Reino Unido, Corea del Sur, Hong Kong, Emiratos Árabes Unidos, Panamá y Ecuador. También es importante mencionar las condiciones favorables en los acuerdos comerciales con diferentes países, que ofrecen a los productos colombianos preferencias arancelarias.



Figura 1. Estructura PIB por sectores.

Fuente: Construcción propia con base en el Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019 (2016).

En Colombia, la cadena productiva del cuero es uno de los sectores que presenta en las regiones una agenda productiva, razón por la cual es estudiado constantemente en aras de poder lograr su consolidación a nivel internacional. El consumo mundial de productos de marroquinería muestra una tendencia creciente tanto en el total como en el grupo de países (Cruz y Culma, 2011); además, existe una relación directa entre el ingreso y la compra de estos productos, dadas sus altas elasticidades de ingreso.

La industria marroquinera, como se está desarrollando actualmente, es una de las mayores contaminadoras del medio ambiente. Los problemas de este sector inician con el uso del agua; continúan con el proceso para la obtención del cuero, en el cual se utiliza compuestos químicos como el sulfuro, el cromo, disolventes, tintes que son necesarios para poder cumplir con todo el proceso que requiere el cuero para obtener la materia prima y procesarla, tarea que poco a poco ha afectado negativamente la naturaleza, principalmente al agua y al ser humano que debe manipular estas sustancias, ocasionando problemas de salud.

El sector marroquintero requiere innovación en el proceso de transformación del cuero, por cuanto utiliza elementos contaminantes para llevarlo a cabo. Por esta razón, la academia, representada en el Grupo de investigación Elite Empresarial, ha estudiado la posibilidad de modificar uno de los pasos de la transformación del cuero, en su fase de curtido, utilizando para ello, taninos vegetales que les permitirá a las empresas de este sector asentadas en el municipio de Pasto, exportar sus productos hacia diferentes lugares del mundo, con factor diferenciador.

La información para el estudio proviene de los marroquinos y curtidores, y de estudios previos que se ha desarrollado en este campo. El proceso científico está estructurado alrededor de la utilización de productos naturales llamados taninos, con

los cuales se interviene en el proceso de curtido del cuero. Además, la información sobre exportaciones similares y de productos relacionados permite conocer experiencia de otros países en productos de cuero. Los datos obtenidos dan cuenta del movimiento de la industria marroquinera en Pasto.

La interrelación de la academia y la empresa genera un espacio de crecimiento donde se benefician los empresarios y los estudiantes, quienes tienen la posibilidad de palpar cómo se puede hacer transformaciones basadas en investigación, utilizando para ello los métodos científicos y las teorías desarrolladas en los campos administrativos. Los resultados permiten visualizar al sector marroquinero como una oportunidad de negocios que los estudiantes de Administración de Negocios Internacionales pueden aprovechar para generar aprendizaje desde las realidades empresariales que vive el sector y generar emprendimientos a partir de este estudio.

Antecedentes

Para la investigación es de vital importancia la búsqueda de estudios que están relacionados con el tema del curtido del cuero, no solo en la región, sino en el contexto nacional e internacional. Estos antecedentes permiten orientar la investigación y aprovechar los resultados que otros autores han encontrado respecto al tratamiento del cuero en su fase de curtido.

En ese sentido se ha indagado a nivel internacional en España, México y Perú, donde se ha realizado estudios que están relacionados con el propósito de la investigación. Así mismo, se ha revisado diferentes estudios en los niveles nacionales y locales que dan cuenta de los avances y hallazgos que en materia de curtido se tiene en el país.

A continuación, se relaciona las investigaciones que son referentes para el desarrollo del presente estudio; entre ellas están las siguientes:

Nivel internacional

- En España se ha avanzado en la importancia que tiene la producción de curtidos, las materias primas y las variables que inciden en este proceso, tales como precios y calidades. Para ello se acude a la información de Colomer (2003), quien relata cómo fue la evolución de las materias curtientes en España y su progreso paralelo a la modernización de la industria del curtido. El autor relata que en los años cuarenta se trabajaba con tres métodos de curtido: vegetal, mineral y sintético. El primero permite el aprovechamiento de las materias vegetales ricas en taninos, tales como las cortezas de encina, pino, roble, castaño, alcornoque, los tallos y hojas del roldón y zumaque. El proceso para curtir los cueros y pieles consistía en sumergir este material en las sustancias denominadas tinas o noques, por un tiempo total de 300 a 360 días.

Según esta información, al final del siglo XIX y por la demanda que ocasionó la I Guerra Mundial, el proceso de curtido comenzó la modernización, con las “molinetas y los catres que, accionados a través del vapor, mantenían en movimiento las aguas y las pieles, facilitando la penetración del tanino” (p. 118). Luego, en el siglo XX, la llegada de la electricidad generó la introducción de los bombos, que sustituyeron los llamados noques. Esta modernización permitió también que se desarrollara una maquinaria auxiliar como la de estirar, descarnar, rebajar, escurrir y dividir (Colomer, 2003).

En ese paso por la historia, el autor informa que por los años veinte se inició la utilización de taninos especiales como el quebracho o mimosa, la cual fue trabajada con una concentración alta. Este nuevo proceso permitió reducir el tiempo de curtido hasta en 15 o 25 días, facilitando la utilización de las pieles. Posteriormente, en los años cincuenta inició en España el curtido sintético, que comenzó la utilización de hidrocarburos que eran manejados para procesar pieles finas.

El recuento histórico que aporta Colomer (2003) a la investigación está directamente relacionado con las materias primas que se ha escogido para las pruebas de la investigación; es así como en el estudio se ha optado por la utilización del quebracho, como uno de los taninos que se quiere introducir en el curtido de cuero, dada su importancia desde tiempos remotos y que ya ha sido probado como un curtidor de cueros.

- En México, el estudio de las curtiembres ha tenido especial relevancia, como lo plantea García (2008), quien da a conocer el uso de procesos productivos compatibles con el medio ambiente en la industria de la curtiduría, como son los casos del curtido vegetal y el *wet-white* para sustituir el curtido al cromo, que es nocivo no solo para los trabajadores sino también para la sociedad y el ambiente. El término *wet-white* define un cuero pre-curtido con sustancias orgánicas, que puede ser fácilmente rebajado; luego es curtido con taninos sintéticos y vegetales, normalmente tratado con polímeros sintéticos y con varios auxiliares de múltiple naturaleza química. Para obtener pieles acabadas sin cromo, circonio, titanio o aluminio se aplica exclusivamente sustancias orgánicas.

Otro aspecto importante para resaltar en este estudio es la introducción del concepto de ‘economía ecológica’, que:

Enfatiza las alternativas que rescatan los saberes históricos y las tradiciones, así como el aprovechamiento de innovaciones como medio para diseñar nuevos sistemas de producción y distribución amigables con el ambiente, que contribuyan a generar estructuras que garanticen la justicia social. (p. 56).

En este sentido, acudir a prácticas ancestrales para curtir el cuero es una forma de contribuir con el medio ambiente y con las personas que se dedican a esta labor.

La información recopilada contribuye con la investigación, dado que apoya todas las acciones en pro de mejorar o sustituir elementos nocivos que atentan con el medio ambiente, gestión

que es siempre aceptada por la sociedad, al indicar que es necesario realizar cambios en los procesos de curtido de cuero por elementos naturales, tal como se hacía en tiempos ancestrales, para minimizar los efectos dañinos al medio ambiente.

- Desde la historia, Dalla-Corte (2015) relata cómo fue aprovechado el tanino del quebracho en el proceso de curtido de las pieles, para lo cual enfatiza en el proceso de siembra del árbol y del uso que se le dio en España y Europa en general, a la extracción del tanino:

Desde la segunda mitad del siglo XIX, gracias a las transformaciones efectuadas por la revolución industrial en el marco socioeconómico, tecnológico y cultural, y gracias también a un descubrimiento químico francés, un buen número de empresas europeas establecidas en la zona del Gran Chaco se dedicaron a obtener el extracto tánico del quebracho. En 1886 el español Carlos Casado del Alisal, emigrado en 1857, adquirió ante el gobierno paraguayo unas 3.000 leguas cuadradas de su zona occidental, lo que le convirtió en el mayor latifundista del Chaco, fundando colonias y construyendo la línea de ferrocarril más importante del país. Tres años después, Casado fundó la Compañía de Tierras Hispano-Paraguaya Limitada (desde 1909, SA Carlos Casado Limitada, Compañía de Tierras) para dedicarse a la producción del extracto tánico de quebracho destinado a la exportación a Europa. En su fábrica maderera y de tanino ubicada en Puerto Casado en el río Paraguay, dicho empresario llegó a producir 8.000 toneladas de extracto al año. (p. 213).

Sin duda, desde esa época se conocía las propiedades físico-químicas de la planta y los usos que se podía hacer del tanino para transformar las pieles. El aprovechamiento empresarial del quebracho que en ese entonces se descubrió, permite apoyar la investigación y confirmar que para modificar el proceso de curtido se puede realizar extractos vegetales, como en el caso del quebracho y el pino, que son los vegetales trabajados en la investigación.

Dalla-Corte (2013a) expone que el químico Mezey proporcionó orientaciones referentes al tanino ante la Sociedad Química Española de la industria del cuero, merced a las indagaciones sobre

las investigaciones llevadas a cabo por científicos y empresarios que se dedicaron a la extracción de taninos vegetales, y se refiere a las exportaciones del quebracho y las empresas generadas a partir de este producto vegetal. Como apartes importantes del trabajo realizado por Mezey, resalta que:

...el descubrimiento de la madera de quebracho como fuente de tanino quedó en manos francesas en 1826. [...] El tanino del quebracho fue más bien tardío respecto a otras materias tánicas, y fue obra del químico suizo Le Petit, quien decidió patentarlo y registrarlo en 1897, al comprobar que, entre las propiedades de esa sustancia orgánica, de origen vegetal, se encontraba la solubilidad en agua fría, así como su capacidad de transformar la sustancia dérmica. (p. 140).

- Otro aspecto que interesa a la investigación, es el tratado por Salvador (2007), quien pone de manifiesto cómo el proceso de curtido ha evolucionado en países como Argentina, en el cual se ha implementado nuevas tecnologías y eliminado sustancias nocivas en los diferentes procesos, para cumplir con requerimientos tanto de los mercados nacionales como internacionales, y así tener el posicionamiento y reconocimiento que hoy en día tienen tanto sus pieles como sus productos terminados.

La información contenida en los documentos que tratan sobre el uso y aprovechamiento del tanino de quebracho es muy importante, porque aporta y sustenta la utilización de este elemento vegetal, como un insumo en el proceso de curtido. Además, por haber sido probado y validado a lo largo de la historia, sirve como alternativa al tanino del pino cultivado en Pasto, cuyos resultados no alcanzan las características de rendimiento requeridas para el proceso de curtido.

Nivel nacional

El proceso de curtido de cuero en el ámbito nacional ha tenido significativos avances, en el sentido de estudiar alternativas desde varias áreas del conocimiento, que consigan mitigar la

contaminación ambiental que se genera en esta industria. Se tiene claro que, si se logra intervenir un eslabón en la transformación del cuero, sin duda se estará contribuyendo de manera significativa con el cuidado del ambiente, además de generar innovación en este proceso.

La búsqueda de información relacionada con el proceso de curtido de cuero permitió identificar estudios que han indagado en alternativas de implementación en esta industria:

- Duque (2007) es uno de los autores que incursiona en alternativas para el curtido del cuero. En una primera instancia hace un análisis de los químicos que son utilizados en la producción de pieles para la industria marroquinera y hace referencia a la contaminación ambiental que genera. Informa que en los últimos años esta industria ha sido obligada a ir cambiando, al surgir leyes que la reglamentan. Sostiene que los laboratorios químicos están invirtiendo en buscar alternativas para sustituir los químicos más perjudiciales tanto para las personas que trabajan en las curtiembres como para el medio ambiente; que se puede hacer cambios a varios químicos en la etapa de curtido, especialmente a los más peligrosos como ácido sulfúrico, ácido fórmico, cloruro de sodio, sulfato de amonio, amoniaco, carbonato de sodio, óxido de magnesio, y que la función que cumplen estos agentes en esta etapa puede ser remplazada por un “agente natural que puede ser de tipo vegetal como el quebracho, el castaño o la mimosa, o de tipo mineral como el cromo, aluminio, el circonio, etc. o sintéticos como los taninos que son orgánicos” (p. 49). Estas apreciaciones contribuyen con el presente trabajo al corroborar que es necesario adelantar acciones para mejorar procesos en la industria marroquinera e indicar alternativas que permitan una producción limpia, beneficiando a todos los grupos de interés que se encuentran en esta industria.

- Por su parte, Luna (2013) menciona las falencias que presenta el sector del cuero, calzado y marroquinería en Colombia; hace referencia a los altos niveles de contaminación

que genera, su informalidad y la falta de capital. Estas condiciones le permiten proponer y desarrollar

Una primera aproximación para establecer una certificación ambiental para la cadena del cuero, calzado y marroquinería, en donde se define unos criterios de certificación que consideran en primera medida el eslabón de curtido, dada su incidencia en el desempeño ambiental de la industria. (p. 9).

El estudio da a conocer las prácticas de mejoramiento ambiental en los diferentes eslabones de la cadena de producción: la definición de una política ambiental, el uso de materiales ambientalmente amigables, la sustitución de materiales ambientalmente peligrosos, la optimización del proceso, el cambio de procesos, el reciclaje interno de materiales, la incorporación del principio de calidad ambiental total y la renovación tecnológica.

Por último, cabe resaltar que es de vital importancia para esta cadena productiva, la sustitución de materiales ambientalmente peligrosos, que en la mayoría de los casos son utilizados en la etapa de curtido, si se desea entrar a competir en mercados internacionales donde la normatividad es muy exigente con respecto al uso de químicos. Estos aportes son importantes para la investigación porque permiten justificar que es necesario realizar estudios que den alternativas de innovación a la producción del cuero, especialmente en su etapa de curtido.

- Los estudios relacionados con la caracterización del sector marroquintero son importantes para la investigación, por cuanto facilitan información de las condiciones de esta industria en otros contextos nacionales. En este sentido, se recurrió al estudio realizado por Caicedo, Rolón y Niño (2013), quienes dan a conocer la interrelación de los diferentes eslabones de la cadena productiva del cuero para generar una mayor competitividad. Priorizan como tema especial, las alianzas estratégicas entre los eslabones de la cadena productiva y universidades, con el propósito de incentivar la investigación y desarrollo en esta industria.

Nivel local

Los estudios en el marco regional informan de las condiciones del sector y se apoyan en estadísticas del orden nacional, que en su mayoría son emitidas por los ministerios y el DANE. Bajo estas condiciones se retoma los más relacionados con el tema de cueros y de exportaciones, que son los ejes del presente estudio.

- Montenegro (2004) da a conocer las falencias que tiene este sector, entre las cuales se menciona la escasa capacitación en aspectos técnicos, administrativos y de exportación, que han limitado su crecimiento y desarrollo. Por otra parte, las dificultades al momento de asociarse inciden en los costos de los productos, limitando la incursión en mercados nuevos. Otro aspecto que afecta a este renglón de la economía es la lenta evolución tecnológica y el uso intensivo de la mano de obra del sector, que hacen que la competitividad sea menor. Sumado a este panorama se encuentra el factor contaminante, que impide que lleguen inversionistas que apoyen el proceso de exportación.

En la presente investigación se aprovecha la información de Montenegro en la fase de construcción de contexto, donde se precisa que el sector en estudio requiere de apoyo administrativo y técnico. La visión del documento también permite apoyar la justificación para realizar la investigación, dado que informa que se requiere innovar los procesos de producción para incursionar en mercados externos.

- En lo concerniente al tema de exportaciones, el Centro de Aprovechamiento de Acuerdos Comerciales (CAAC) (s.f.) menciona que el sector de cueros y marroquinería en general contribuyen con el PIB del departamento de Nariño en un 3,54 %, representado en la industria manufacturera:

De acuerdo con las cifras del DANE, durante 2013 se exportó un total de \$50,8 millones de dólares desde Nariño, equivalentes al 0,31% de las exportaciones nacionales; esto le ubica en la decimoséptima posición.

Las exportaciones de bienes agropecuarios y agroindustriales representaron el 89,65 % del total originario de Nariño, principalmente café (60,54 %), mientras que las exportaciones de bienes manufacturados pesaron solamente el 12,06 %. (p. 17).

Otro aspecto importante que refiere el CAAC es el potencial de exportaciones que tiene el sector cueros; manifiesta que según la identificación que tiene el Centro, las oportunidades de exportación están en productos como bolsos, sacos, mochilas, baúles y maletas de cuero. En este punto el Centro informa que las oportunidades de exportación a corto y mediano plazo la tienen productos como bolsos de mano, baúles, maletas, maletines, carteras de mano, entre otros, con características de cuero natural, regenerado o charolado con destino a Canadá, la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC) y Corea.

A largo plazo, es importante destacar que se puede exportar los cueros preparados después del curtido o del secado, y cueros y pieles apergaminados, divididos con la flor y los demás cueros preparados enteros (DANE, 2017). Estos datos evidencian que la industria de cueros ha evolucionado y ha empezado a incursionar en mercados nacionales e internacionales, pero se requiere mejorar procesos para acercarse a los estándares que exigen los mercados extranjeros.

Esta información permite concluir que, si bien la manufactura que agrupa al sector cueros no es muy significativa frente a las demás actividades económicas del departamento, no se puede desconocer el porcentaje que ha sido ganado con toda la serie de limitaciones que ha tenido que enfrentar la comunidad artesanal e industrial, representada en los marroquinos y curtidores ubicados en Nariño.

Se hace imperativo aunar esfuerzos tendientes a la masificación de la producción y venta de artículos del sector marroquino, más aún cuando en la región se tiene un valor agregado: el Carnaval de Negros y Blancos, que se convierte en una vitrina

internacional a través de la cual se puede abrir nuevos mercados. Según Rosales, Díaz y López (2017), se identificó que los artesanos en Pasto, en un 41,3 %, se dedican a diferentes actividades, entre las que se encuentra la marroquinería, factor clave a la hora de incrementar volúmenes de producción.

En la investigación, la información del documento es aprovechada para el estudio del contexto en el cual se mueve la industria del cuero ubicada en Nariño, con relación al contexto nacional e internacional.

Fundamentación Teórica

La temática que soporta teóricamente la investigación está relacionada con dos ejes fundamentales: en primera instancia está el componente científico, que abarca la investigación aplicada y de innovación, parte central de la misma porque se trabaja con variables que intervienen en el proceso de curtido y que son químicamente modificadas. En la segunda instancia se ocupa de temas de corte administrativo en los cuales se explora los procesos de exportación e internacionalización, aspectos importantes para la investigación por cuanto se genera la posibilidad de llegar a instancias internacionales con la intervención del proceso de curtido con taninos vegetales.

Así, se parte del concepto de investigación como tal, y luego se aborda desde la investigación aplicada, teniendo en cuenta varios autores, como los relacionados a continuación:

- **Investigación aplicada.** La *National Science Foundation* (citada por Cegarra, 2012) la define como:

La Investigación Fundamental o Básica comprende cualquier tipo que consista en una investigación original cuya finalidad sea el progreso del conocimiento científico, sin tener objetivos comerciales específicos, pudiéndose situar en dominios que interesen actual o potencialmente a la empresa considerada. (p. 42).

Esta definición permite visualizar el alcance que tiene el proceso investigativo en la construcción de conocimiento, especialmente cuando se orienta a la búsqueda de beneficios que favorezcan a comunidades, pero también a quienes tienen el interés de profundizar en diversos temas de las ciencias. Esta declaración cobra mayor importancia cuando desde la academia se trabaja por mejorar diversos aspectos que de una u otra forma afectan a una población, específicamente cuando se incursiona con sectores económicos como el del cuero, que presenta diversas problemáticas relacionadas con su forma de producción.

En el proceso de ampliar el concepto de Investigación Aplicada, se establece la definición en forma esquemática, como la expresa Cegarra (2012).

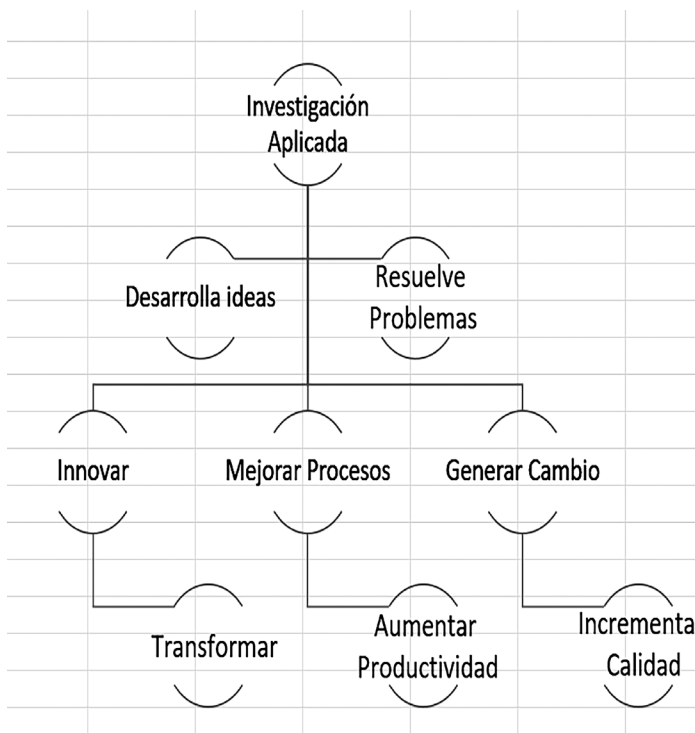


Figura 2. Estructura de Investigación Aplicada.
Fuente: Construcción propia a partir de Cegarra (2012).

Se observa las grandes implicaciones en la generación de conocimiento que tiene el proceso de investigación aplicada, dado que, en cualquier medio, ya sea productivo o no, se logra transformar, mejorar e incrementar la calidad.

Como complemento al tema tratado, es importante conocer sobre la investigación de desarrollo, la cual según Cegarra (2012), es aquella que pone en práctica los resultados de la investigación aplicada:

[...] mediante los diseños adecuados de los resultados de la Investigación aplicada, ya sea en la mejora de procesos convencionales o en procesos nuevos, mediante el paso intermedio en muchos casos a escala piloto, estación experimental, etc. En general, tiene lugar preferente en el seno de las industrias u organizaciones de cualquier tipo que vayan a ser sus inmediatos beneficiarios. (p. 42).

Esta apreciación ilustra cómo las entidades que han apostado a realizar investigación aplicada pueden aprovechar sus logros e iniciar su proceso de transformación en todas las áreas que la conformen.

Para ilustrar el camino que recorre la investigación, Cegarra (2012) trae como ejemplo, el tema de la electricidad en el campo de la Física, y menciona:

Los trabajos fundamentales de James Clerk Maxwell (1831-1879) sobre el electromagnetismo cuando determinaron que las ondas electromagnéticas y las luminosas son una misma cosa, lo cual es un ejemplo clásico de investigación básica; también lo son, la deducción de las primeras leyes de la electricidad por Kirchhoff, Ampere, Faraday, entre otros. Basándose en estos conocimientos, se intenta obtener electricidad a partir de una fuerza mecánica o ésta mediante la electricidad, haciendo girar el inducido y el inductor de todas las formas posibles; por otra parte, se investiga la manera de transportar la electricidad a largas distancias, lo cual no era posible si no se disponía de altas tensiones, así como para guardar la electricidad de forma que posteriormente [pudiera] ser utilizada. (p. 42).

Este ejemplo permite concluir que la investigación, en sus diferentes formas, ha influido e influirá en el bienestar de la sociedad. Sus resultados impactan en todos los sectores económicos, sociales, culturales, ambientales y tecnológicos que rodean a las comunidades, y es deber de sus representantes, estar atentos a los requerimientos que para ello se necesite.

En el marco de la presente investigación, es fundamental conocer lo que sucede en el proceso investigativo al interior de la industria. En este sentido se recurre a Cegarra (2012), quien describe un entorno que rodea a la empresa, en el cual se reconoce la demanda potencial y las posibilidades técnicas con las que cuenta la misma, lo que permite generar y construir una idea y su evaluación. Esta idea parte de considerar cuáles son las facilidades de información que tiene para su investigación, experimentación y cálculo. Una vez se tiene claridad de lo propuesto, sale al medio externo por dos vías: la primera, dando solución como invención; la segunda, como una solución de adopción. Paso seguido, se desarrolla y se pone en práctica para su realización y uso.

Esta información apuesta que la industria para su desarrollo siempre debe acudir a los procesos investigativos para dar solución a las diferentes necesidades de su demanda potencial.

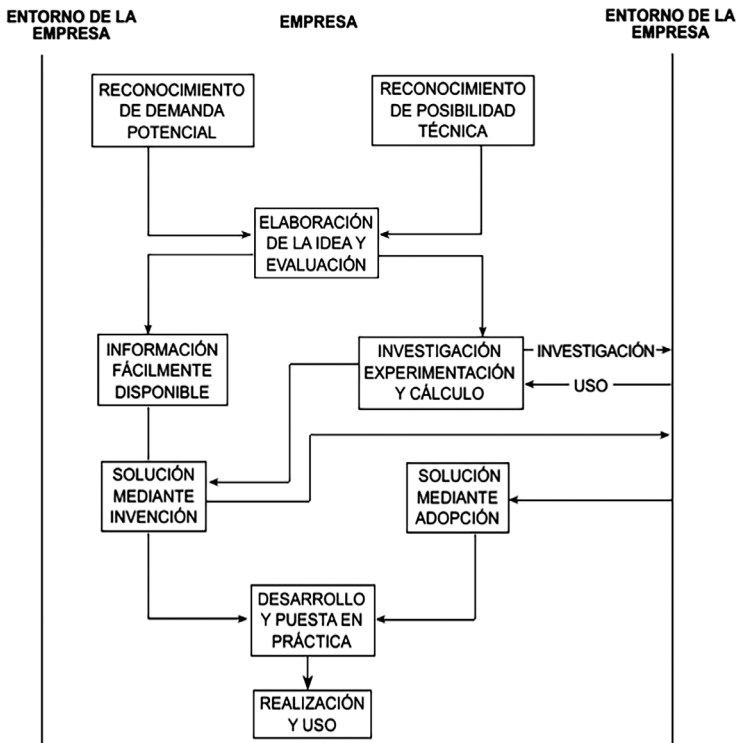


Figura 3. La investigación en la Industria.
Fuente: Cegarra (2012).

➤ Innovación

El concepto de innovación ha sido trabajado por diversos autores y desde diferentes miradas. En especial y, desde el ámbito internacional, se acude al Manual de Oslo (citado por el Instituto Regional de Administración de Empresas, IRADE, 2011), como un referente que permite aproximarse al concepto que han realizado los europeos:

La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. (párr. 1).

Y en cuanto a introducción se refiere, en el caso de los productos, a que estos sean comercializados y, en cuanto a los métodos, procesos e innovaciones organizativas, a su desarrollo en las operaciones de la organización.

Para el caso de la investigación a trabajar con taninos vegetales en el proceso del curtido de cuero, se está haciendo innovación que contribuirá a producir artículos para el mercado, con un valor agregado.

En la búsqueda de documentación referente a la innovación, se acude a la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) (2001), quien hace una revisión de la literatura que existe respecto a la innovación y los diferentes ángulos desde donde ha sido estudiada.

Tabla 1. *Conceptos de Innovación*

Año	Autor	Concepto
1939	Schumpeter	La innovación estudia el proceso como un todo
1977	Tushman	La innovación es un proceso de información
1983	Rogers	Se concentra en la difusión como parte del proceso de innovación
1984	Cooper	Lo enfoca desde la perspectiva del éxito de las estrategias de la innovación de un producto
1988	Von Hippel	Subraya la importancia de los usuarios como fuentes de innovación
1990	Van de Ven y Scott	Investigan la dirección de la innovación
1990	Porter	Relaciona la innovación con la competitividad
2003	Muñoz-Seca y Riverola	Vinculan la innovación con el aprendizaje y la información

Fuente: Construcción propia a partir de OEI (2001).

La variedad de miradas permite concluir que, para la investigación, el concepto que mejor se adopta es el trabajado en el Manual de Oslo quien determina la innovación como un nuevo proceso para obtener un producto, en este caso el curtido del cuero, cuando se trabaja con el tanino vegetal.

✓ **Innovación empresarial**

Para introducir este concepto se acude a lo estipulado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) (2019), autoridad que rige el tema de investigación en Colombia, la cual promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en el país. Bajo la óptica de esta institución, se define el concepto de innovación en el campo empresarial, como:

Una innovación es la introducción al uso de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas. Para que haya innovación hace falta, como mínimo, que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa.

Las actividades innovadoras se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o que tienen por objeto conducir a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas, pero son necesarias para la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular.

Se debe considerar la innovación como un proceso continuo, sustentado en una metodología que genere conocimiento, el aprovechamiento de nuevas tecnologías, o la generación de oportunidades de innovación. (párr. 1-3).

Este concepto de innovación empresarial está estrictamente ligado al de innovación; es decir, las empresas deben asumir inicialmente la innovación en todas sus áreas, para poder hablar de innovación empresarial; esto implica que todos los procesos que sean mejorados o nuevos hacen parte de este concepto, y es una tarea que se emprende para adquirir nuevos conocimientos que estén relacionados con la función que hace la empresa. Este aspecto debe ser complementado con lo que sugiere la misma entidad: que debe existir un área donde la empresa realice investigación y desarrollo, que le permita estar a la vanguardia de las exigencias del mercado.

✓ **Innovación en Procesos**

El Manual de Oslo (2005) señala que una innovación de proceso está relacionada con la transformación de procesos o distribución. Textualmente se refiere a:

La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. Las innovaciones de procesos pueden tener por objeto disminuir los costos unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad o producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados. (párr. 5).

Las innovaciones de procesos incluyen también las nuevas o sensiblemente mejoradas técnicas, los equipos y los programas informáticos utilizados en las actividades de apoyo (OCDE, 1997).

Bajo este concepto, intervenir el proceso de curtido de cuero con taninos vegetales es una innovación de un proceso que proporciona ventajas como la disminución de costos en términos de compra de químicos, mitigación en los niveles de contaminación con cromo, y generación de un valor agregado a los productos de cuero, que pueden ser vendidos en nuevos mercados.

➤ Exportación

En términos económicos, la exportación se define como bienes y servicios producidos en la economía doméstica y que son vendidos en el extranjero Mankiw (2012). Las exportaciones son realizadas de común acuerdo entre los países, respetando la normatividad vigente en cada país, tanto del que exporta como de quien importa los bienes o servicios.

Según el Decreto 2685 de 1999, artículo 23, la exportación es definida como la salida de mercancías del territorio aduanero nacional con destino a otro país. También se considera exportación, además de las operaciones expresamente consagradas como tales en este Decreto, la salida de mercancías a una Zona Franca Industrial de bienes y de servicios, en los términos previstos en el presente decreto.

En el marco de las exportaciones se distingue dos tipos: las directas y las indirectas. Las primeras son aquéllas donde se vende el producto a otros mercados, directamente por el empresario, generando mayores utilidades para su negocio y con la libertad de fijar sus condiciones de precio y forma de venta; entre los inconvenientes que presenta esta forma de exportar, está la dificultad de ofrecer servicio de posventa a sus clientes y la demora para ser contactado. La segunda forma, la indirecta, es aquélla en la cual el empresario utiliza agencias intermediarias para contactar a sus clientes; entre las desventajas que presenta está la disminución de utilidades y la obligatoriedad de estar sujeto a las condiciones de la agencia intermediaria (Méndez y Cantero, 2017).

Las exportaciones netas de cualquier país, según Mankiw (2012), son obtenidas al hacer la diferencia entre el valor de lo que un país exporta y el valor de lo que éste mismo importa. En términos de ecuación, se tiene:

Exportaciones netas = Valor de las exportaciones de un país – Valor de las importaciones de un país.

Esta expresión permite determinar el déficit o equilibrio comercial de un país. En el primer caso, cuando las exportaciones son menores que las importaciones, se presenta un déficit comercial. En el segundo caso, cuando las exportaciones son iguales a las importaciones, existe un equilibrio comercial (Mankiw, 2012).

Cuando el empresario desea internacionalizarse, tiene como propósito la búsqueda de oportunidades para expandir su negocio y agregar más y mejores márgenes de ganancia para su empresa. Esto le implica adecuar y optimizar procesos que le permitan competir con productos de calidad, de tal forma que garantice compradores y pueda soportar los volúmenes de pedidos. Con esta experiencia gana conocimiento y competitividad tanto ante sus clientes locales como internacionales.

Por otro lado, el proceso de internacionalización que lleva consigo la exportación, le genera desafíos, tales como: incremento de los costos de producción, contratación de empleados especializados y no especializados, compromiso con las metas de internacionalización, adaptación a las necesidades de los clientes en términos de cultura y lenguaje, preparación en aspectos legales y disposición para ser contactados, entre otros aspectos que deben ser ajustados por las empresas que trascienden los ámbitos locales.

Por último, es necesario que el empresario realice un plan exportador que le permita tener claridad respecto a todos los pasos y actividades que son necesarias para posicionar sus productos en el campo internacional. En la elaboración de este documento se requiere tener en cuenta los tratados de libre comercio y los acuerdos comerciales que se ha firmado con diferentes países. Como elementos principales que conforma el plan exportador, se tiene la realización de estudios de mercado, financieros y económicos que hacen posible tener la visión general de su empresa y las condiciones en las que se encuentra para emprender un proceso exportador.

➤ Guía de Exportaciones

Colombia, a través del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT) estableció un proceso de exportación que apoya a los empresarios que tengan intención de ampliar sus mercados (Cámara de Comercio de Bogotá, s.f.). Para ello constituyó la entidad denominada ProColombia, encargada de diseñar la ruta exportadora, que consta de cinco pasos para su realización, la cual describe las fases que deben analizar, considerar y evaluar aquéllos que decidan internacionalizar sus productos o servicios. Esta guía da a conocer los procedimientos, requisitos e instrumentos de orientación que permiten incursionar en otros mercados. Las fases son las siguientes:

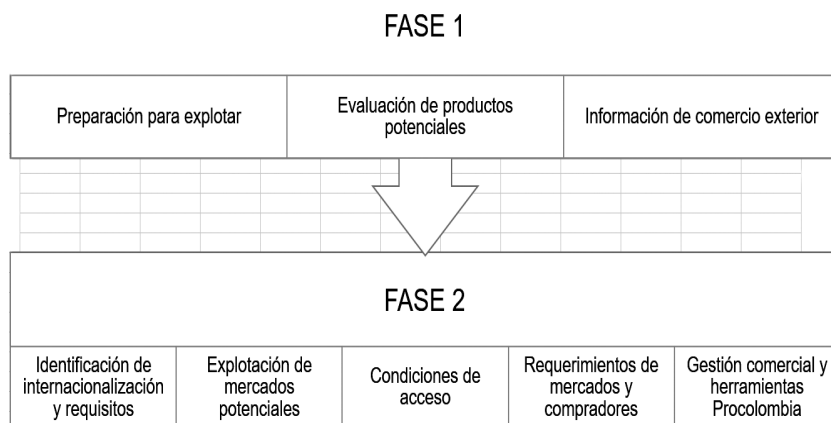


Figura 4. Fases del proceso de exportación.

Fuente: construcción propia a partir de información de ProColombia (s.f.).

En estos pasos se da a conocer el inicio del proceso que conlleva el diagnóstico de la situación empresarial en cuanto a productos, volumen de producción, calidad, valor agregado, precio, e información del mercado potencial referente a exigencias de los consumidores, para, posteriormente realizar el proceso de evaluación de los productos con mayor potencial exportador y las condiciones administrativas, financieras y de mercado de la empresa.

Para fortalecer al empresario que esté interesado en exportar,

Procolombia ha organizado herramientas y temas que le ayudan a determinar las condiciones para tal fin. Es así como ha desarrollado el test exportador, centro de información, programas de capacitación, asesores, listado de requisitos que son indispensables para la internacionalización, identificación arancelaria, arancel de aduanas, posición arancelaria, condiciones de acceso, entre otros.

Es importante dar a conocer que en Colombia las exportaciones no causan tributos aduaneros y se benefician de los privilegios otorgados por una gran cantidad de mecanismos, como el sistema especial de importación y exportación denominado 'Plan Vallejo'. Las empresas comercializadoras internacionales que adquieren productos nacionales para ser exportados reciben los beneficios de una exportación mediante programas especiales de exportación de reembolso tributarios.

Los tratados comerciales que Colombia ha suscrito con diversos países, según los parámetros de la OMC (2014) y el MINCIT son registrados en la Tabla 2:

Tabla 2. *Acuerdos comerciales de Colombia*

Socio	Estado del Tratado	Fecha de Acuerdo	Vigencia Desde	Tipo
CAN	Vigente	12 mayo / 87	25 mayo / 88	Unión Aduanera
MÉXICO	Vigente	12 enero / 94	1 enero / 95	Acuerdo de libre comercio e integración económica
MERCOSUR (Brasil, Argentina, Uruguay) - CAN	Vigente	18 oct / 04	1 febrero / 05	Acuerdo de complementación económica
MERCOSUR (Paraguay) CAN	Vigente	18 oct / 04	19 abril / 05	Acuerdo de complementación económica

CHILE	Vigente	27 nov / 06	8 mayo / 09	Acuerdo de libre comercio e integración económica
TRIANGULO DEL NORTE Guatemala	Vigente	9 agosto /07	12 nov / 09	Acuerdo de libre comercio e integración económica
TRIANGULO DEL NORTE. El Salvador	Vigente	9 agosto /07	1 febrero /10	Acuerdo de libre comercio e integración económica
TRIANGULO DEL NORTE. Honduras	Vigente	9 agosto /07	27 marzo /10	Acuerdo de libre comercio e integración económica
EFTA – Liechtenstein	Vigente	25 nov / 08	1 julio /11	Acuerdo de libre comercio e integración económica
EFTA – Suiza	Vigente	25 nov / 08	1 julio /11	Acuerdo de libre comercio e integración económica
CANADÁ	Vigente	21 nov / 08	15 agosto /11	Acuerdo de libre comercio e integración económica
ESTADOS UNIDOS	Vigente	22 nov / 06	15 mayo /12	Acuerdo de libre comercio e integración económica
VENEZUELA	Vigente	28 nov / 11	19 octubre /12	Acuerdo de alcance parcial
UE	Vigente	26 junio /12	1 agosto /13	Acuerdo de libre comercio e integración económica

EFTA – Islandia	Vigente	25 nov / 08	1 sep / 14	Acuerdo de libre comercio e integración económica
EFTA - Noruega	Vigente	25 nov / 08	1 sep / 14	Acuerdo de libre comercio e integración económica
ALADI	Vigente	12 agosto / 80	18 marzo / 81	Acuerdo de alcance parcial
SGTP	Vigente	13 abril / 88	19 abril / 89	Acuerdo de alcance parcial
CARICOM	Vigente	24 julio 94	1 enero / 95	Acuerdo de alcance parcial
CUBA	Vigente	15 sep / 00	10 julio / 01	Acuerdo de complementación económica
ALIANZA PACIFICO	Vigente	6 junio 12	20 julio / 15	Área de integración
COREA DEL SUR	Vigente	21 feb / 13	15 julio / 16	Acuerdo de libre comercio
COSTA RICA	Vigente	22 mayo / 13	1 agosto / 16	Acuerdo comercial
PANAMA	Vigente	20 sep / 13		Acuerdo de libre comercio
ISRAEL	Vigente	30 sep / 13		Acuerdo de libre comercio
JAPON	En negociación			Acuerdo de asociación económica
TURQUIA	En negociación			Acuerdo comercial

Fuente: OMC (2014).

Contexto del sector del cuero

➤ **Industria del cuero a nivel mundial**

La importancia de la industria del cuero se ve reflejada en las transacciones comerciales que se realiza a nivel mundial, debido a lo cual es necesario hacer una revisión de las exportaciones e importaciones que se lleva a cabo en los países con mayor representación de productos a base de cuero.

China e Italia, seguidos de Corea, son los países que más importan productos seleccionados como pieles y cueros, representando el mayor consumo de pieles en crudo o saladas, lo que los convierte en grandes transformadores de esta materia prima en productos terminados, aunque para segmentos de mercados diferentes con altos niveles de tecnología, que generan economías de escala que encarnan mayor competitividad en los diferentes mercados de destino de los productos.

En cuanto a productos como baúles, maletas, maletines y porta documentos, los países que más importan y compran esta clase de artículos son: Estados Unidos, Japón, Hong Kong; le siguen Francia, Alemania y Reino Unido. En los últimos cinco años, China se ha convertido en el principal exportador de baúles, maletas (valijas), maletines y porta documentos. Le siguen en orden de importancia, Italia, Francia, Hong Kong y Vietnam, como los países que exportan valores representativos de artículos elaborados en cuero.

Esta información permite concluir que el mercado mundial del cuero se encuentra dominado por China e Italia, los cuales importan materia prima y exportan productos transformados, situación que les favorece para obtener los mayores niveles de utilidad, dado que tienen la tecnología y la mano de obra más económica, especialmente, China. Es de resaltar que Italia está a la vanguardia en diseño y calidad, puesto que tiene que abastecer mercados exigentes que no reparan en el costo del producto.

➤ Industria del cuero a nivel nacional

En la revisión documental relacionada con la industria del cuero a nivel nacional, se encontró que, efectivamente se reconoce su importancia, dado que “es la fuente de trabajo del 0,6 % de la población a nivel nacional, y a su vez representa el 0,27 % del Producto Interno Bruto (PIB) del país” (Vargas y Flórez, 2015, párr. 1). Según información de trabajos realizados por el DANE (s.f.), se da a conocer el comportamiento histórico de los indicadores de competitividad durante el quinquenio 2001-2005 (Ver Tabla 3).

Estos datos permiten entender que las exportaciones de cuero han tenido un comportamiento constante en el quinquenio, siendo el más representativo de los indicadores, el año 2001 (US\$ 39.339.6). De igual forma, se refleja que en el año 2005 (US\$ 10.170.3), fue donde se realizó el mayor valor de importaciones.

Tabla 3. *Indicadores de competitividad del cuero*

Colombia, indicadores de competitividad de Cuero*
2001 - 2005 (III trimestre)

Año	Trimestre	Miles de dólares			Variación anual (%)		TAE		IPL	IRH	ICLU
		Importaciones	Exportaciones	Balanza Comercial	Importaciones	Exportaciones	TPI	TPI			
2001	I	6 675,8	34 873,8	28 198,0	25,26	58,16	94,59	78,55	99,84	94,51	96,56
	II	6 813,5	36 043,5	29 230,1	86,43	11,49	82,33	49,72	101,18	102,47	100,17
	III	7 479,9	39 339,6	31 859,7	8,09	-8,61	92,60	72,63	96,38	100,09	103,51
	IV	8 352,7	32 008,6	23 655,9	-0,50	-12,55	77,47	49,87	102,60	102,94	99,76
2002	I	5 427,9	24 541,0	19 113,1	-18,69	-29,63	71,73	38,63	97,19	113,20	117,42
	II	6 049,2	31 981,0	25 931,9	-11,22	-11,27	80,23	45,37	101,86	115,72	112,98
	III	6 429,5	34 203,6	27 774,1	-14,04	-13,06	93,77	76,08	106,63	115,07	94,19
	IV	9 094,9	32 817,2	23 722,3	8,89	2,53	93,05	80,28	113,99	117,45	84,94
2003	I	4 825,9	27 838,4	23 012,5	-11,09	13,44	86,74	55,26	114,09	120,73	82,73
	II	5 100,4	32 942,5	27 842,1	-15,68	3,01	95,76	79,48	108,58	127,92	94,37
	III	5 407,9	33 550,8	28 142,9	-15,89	-1,91	92,80	69,86	105,90	120,94	91,98
	IV	5 633,8	34 195,4	28 561,6	-38,05	4,20	90,37	63,39	118,83	127,83	87,03
2004	I	4 637,2	32 154,7	27 517,5	-3,91	15,50	88,89	56,37	106,69	128,78	102,33
	II	4 526,5	35 784,0	31 257,5	-11,25	8,63	81,79	38,75	113,23	136,97	103,34
	III	6 347,1	39 650,0	33 302,9	17,37	18,18	90,25	62,92	104,47	134,25	113,60
	IV	10 170,3	37 714,3	27 544,0	80,52	10,29	75,27	48,43	120,30	141,05	107,54
2005	I	7 142,1	29 547,9	22 405,8	54,02	-8,11	79,39	51,01	98,56	146,28	145,09
	II	7 997,2	37 642,9	29 645,7	76,68	5,19	89,68	67,63	92,68	146,69	155,53
	III	9 920,1	35 690,1	25 770,0	56,29	-9,99	84,58	63,50	92,06	155,84	168,79

Fuente: DANE (s.f.).

Otra información importante es la realizada por Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico (2001), donde se da cuenta que:

En Colombia la cadena del cuero, calzado e industria marroquinera

depende en gran medida de la matanza de ganado bovino, de la cual se obtiene gran parte de la oferta de cuero y pieles. No obstante, esta oferta no puede ser aprovechada completamente, debido al bajo cuidado que se realiza al cuero durante el proceso de levante del ganado vacuno y durante su sacrificio. Esta situación se debe en gran parte a la baja capacitación que existe dentro del sector ganadero en el manejo del cuero y pieles. (p. 157).

En este mismo documento se registra las cuatro actividades que se lleva a cabo en la industria del cuero en el país: la producción de cuero crudo, el procesamiento de la piel en la actividad de curtiembre, la producción de productos de marroquinería, y la talabartería e industria del calzado. En Colombia el proceso se inicia en las curtiembres y termina en calzado e industria marroquinera.

Según datos suministrados por la ACICAM (2019), el comportamiento de la industria del cuero en sus actividades de marroquinería y de producción de cuero a 2019, es el siguiente:

Marroquinería

Las exportaciones de marroquinería en los dos primeros meses de 2019, ascienden a 8.7 millones de dólares con una variación de 28,8 % frente a los 6.7 millones de dólares exportados en el mismo periodo de 2018. Este aumento se debe principalmente al crecimiento de las ventas hacia Estados Unidos, Perú y México, con variaciones de 34 %, 140 % y 39 % respectivamente. ACICAM (2019)

La evolución de las exportaciones se aprecia en la Tabla 4.

Tabla 4. *Evolución de las exportaciones de marroquinería*

Enero – febrero de 2017 a 2019 en US \$ FOB				
Capítulo	2017	2018	2019	Var 19 - 18
Marroquinería	7.057.559	6.759.889	8.705.410	28.8 %

Marroquinería en US \$ FOB*	6.999.186	6.759.889	8.705.410	28.8 %
Marroquinería en unidades+	6.989.646	3.030.297	5.780.405	90.8 %
Total cadena	27.604.792	22.489.310	22.493.182	0.0 %

*Se excluye las unidades en Kilogramos.

Fuente: DANE cálculos: Dirección de estudios Sectoriales – ACICAM, 2019.

Los diferentes estudios realizados por ACICAM dan cuenta del comportamiento de las exportaciones de marroquinería en el primer bimestre del año 2019, destacando a Estados Unidos y Puerto Rico como los más grandes compradores, con un 71,3 % del total de exportaciones, seguido por México (6,9 %), Panamá (1,9 %) y Canadá (1,8 %) (Ver Figura 5).

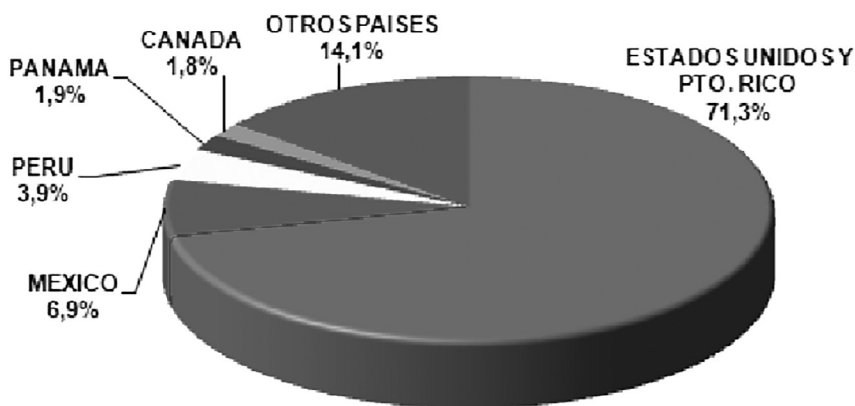


Figura 5. Principales países destino de la exportación de marroquinería de enero a febrero 2019 en US\$FOB¹.

Fuente: DANE. Cálculos de ACICAM (2019).

Producto: Cuero

¹ Corresponde a la sigla inglesa *Free on Board* (Libre a bordo), “y se refiere al valor de venta de los productos en su lugar de origen, más el costo de los fletes, seguros y otros gastos necesarios para hacer llegar a la mercancía hasta la aduana de salida” (Inflación Colombia, s.f. párr. 1).

El comportamiento de este producto en el año 2019 fue registrado por ACICAM (2019) de la siguiente forma:

- La producción de cuero en Colombia registró un decrecimiento de -23,9 % para el primer bimestre de 2019. Respecto a las ventas, se observa una variación de -23,6 %. El empleo muestra una caída de - 10,1 % de enero a marzo de 2019.
- Las exportaciones de cuero en el primer bimestre de 2019 ascienden a 9.6 millones de dólares con una disminución de -20,4 % respecto al mismo periodo del año anterior. De éstas, US\$ 471 corresponden a cuero crudo y US\$ 4.2 millones a *wet blue* (curtido al cromo), siendo Italia el mayor comprador de cuero, con un 23 %, seguido de China con un 15 %, Panamá con 11 %, Estados Unidos 8 % y España 7 %. (Ver Figura 6).

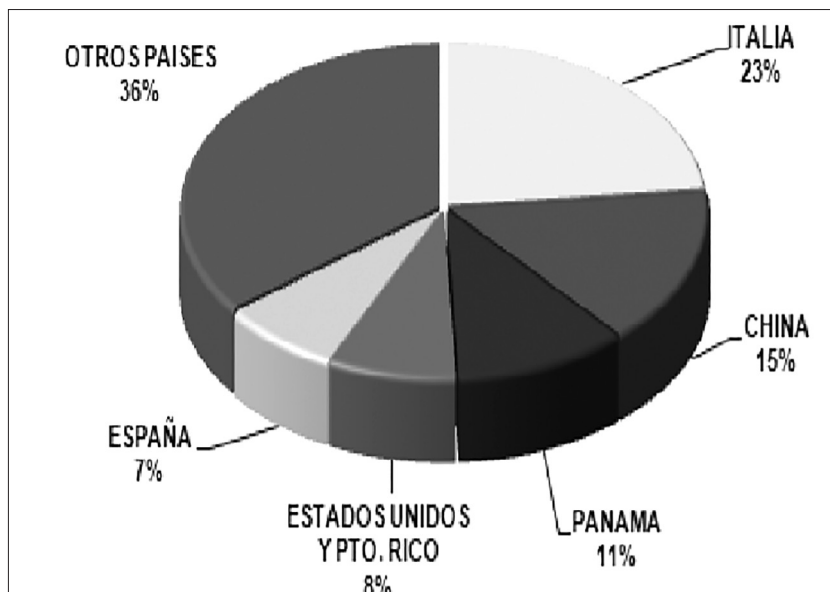


Figura 6. Principales países destino de las exportaciones de cuero de enero a diciembre 2015 en US\$FOB.

Fuente: DANE Cálculos, ACICAM, 2019.

De la información se destaca que la industria del cuero ha tenido un comportamiento histórico de producción y comercialización a nivel de exportación en sus tres actividades principales, sin llegar a ser un producto estrella que le permita al país tener una fuente representativa de ingresos. Paradójicamente, este sector contribuye con la generación de empleo en varios departamentos del país, tales como Cundinamarca, Nariño, Quindío, Valle del Cauca, Antioquia y, con menor representación, en otros como los Santanderes, Bolívar y Risaralda, según información suministrada por el Centro Nacional de Producción Más Limpia (CNPML) (2004).

Industria del cuero a nivel departamental

La información suministrada por el CNPML (2004) registra que:

La industria del cuero en Nariño se caracteriza por la utilización de procesos de producción artesanales e incipientes niveles de tecnificación; la estructura es deficiente destacándose la carencia de espacio físico. Son empresas básicamente familiares, cuyo conocimiento empírico se transmite de generación en generación, dificultando la innovación tecnológica. (p. 8).

Según ACICAM (2014), las curtiembres de Nariño curten en promedio unas 19.000 pieles por mes, lo que representa apenas el 7 % de la producción nacional. En el tema de exportaciones, el comportamiento de Nariño en materia de curtidos y preparados de cueros (calzado, maletas, bolsos y similares) en los años 2013 y 2014 tuvo una participación del 1,7 %; en 2013, el valor FOB fue de 712 miles de dólares y para el año 2014 el valor FOB fue de 367, presentándose una variación negativa de -48,4, situación que se puede explicar por el desconocimiento de los empresarios respecto a las oportunidades de mercados y de los tratados existentes con diversos países, pero también por los sistemas artesanales de producción, panorama ante el cual no se tiene establecida la trazabilidad del producto, desde su obtención hasta su transformación.

Industria del cuero a nivel municipal

En el informe de Santacruz (2013) se afirma que “en 1993 existían 1.361 empresas marroquineras en Pasto y Belén, de las cuales la mitad eran consideradas como microempresas” (p. 65). A nivel municipal, el autor destaca las siguientes características, que son consideradas como fortalezas dentro de este sector; entre ellas están: el bajo costo del cuero procesado para marroquinería, ya que se adquiere en poblaciones vecinas, la alta calidad de cueros naturales para marroquinería, la alta flexibilidad de su recurso humano para fabricar productos con niveles de tecnología muy limitados, la habilidad y destreza artesanal, una buena calidad en producción de cuero natural y productos terminados baratos. Un dato que es imperioso destacar y que se resalta en el informe, está relacionado con las debilidades que enfrenta el sector marroquinerero, entre las cuales están:

Una baja calidad en productos terminados, bajos niveles de productividad, ausencia del diseño como estrategia del mercado, baja especialización en el proceso de producción, bajo poder de negociación, carencia de tecnología, sistema de producción artesanal y participación en la industria de Nariño del 0,71%. (p. 66).

Generalidades técnicas de la industria del cuero

La cadena productiva del cuero tiene como fuentes primarias las pieles de ganado, otras especies y de animales de caza que no han sido curtidos. En una segunda fase se realiza el proceso de curtido; posteriormente se trabaja el teñido y el acabado de las piezas de pieles, que serán enviadas para la última fase de transformación. A continuación, se presenta la estructura simplificada de la cadena:

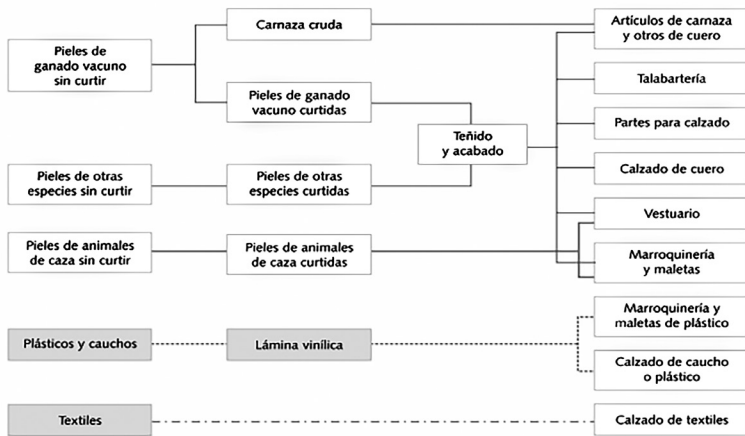


Figura 7. Estructura simplificada de la cadena del cuero.
Fuente: Anónimo (s.f., p. 159).

En la industria del cuero se registra las actividades de producción de cuero crudo, curtiembre, marroquinería y calzado. En la primera se obtiene la piel después del sacrificio de los animales; en la segunda, el producto es llevado a las curtiembres, donde se realiza el proceso físico- químico de la piel para convertirlo en cuero. Esta fase de la producción comprende cuatro momentos: la ribera, el curtido, el teñido y el acabado. En la etapa de marroquinería y talabartería se obtiene productos acabados que son manufacturas de cuero y prendas de vestir; esta etapa a su vez tiene cinco pasos, a saber: -diseño, -modelo, -cortado, -guarnecido, -terminado y empaque. En la última actividad de calzado se tiene los procesos de fabricación de suelas, el cortado de la pieza previamente patronada y, posteriormente, el proceso de guarnecido. Es de anotar que esta última actividad requiere de materiales diferentes al cuero para realizar el producto final (Anónimo, s.f.).

Generalidades del proceso de curtido y de uso de taninos

En la industria del cuero, uno de los procesos vitales para la transformación de la piel de diversos animales para su industrialización, es el curtido, descrito por Ortiz (2012), de la siguiente manera:

El proceso de curtido consiste en transformar la piel de ganado vacuno u otros animales, en cuero, que es una valiosa materia prima, incorruptible, flexible e inmune al ataque bacteriano. Este proceso se puede realizar mediante la aplicación de taninos, que son sustancias de origen vegetal, o también de cromo. Estas sustancias reaccionan con las proteínas del colágeno de la piel evitando su posterior degradación por acción de microorganismos y aportando flexibilidad y mayor insolubilidad del cuero en el agua.

El curtido vegetal es el realizado con taninos que aportan polifenoles, que son agentes astringentes; el proceso es lento, pues requiere entre una y dos semanas. El curtido químico con cromo es mucho más rápido y se realiza en un período de 6 a 8 horas. [...] (Azdet, 2000; Ciatec, 2001; Hagerman, 2007).

La calidad del cuero depende principalmente de la cantidad y homogeneidad del cromo fijado en el colágeno de la piel. [...] El proceso de curtido utiliza exceso de cromo para garantizar la fijación de éste en las proteínas de la piel y evitar la descomposición del cuero. (Ortiz y Carmona, 2015, p. 118).

Esta descripción permite tener una visión general del proceso de curtido, donde los agentes químicos o naturales desempeñan un papel decisivo en la transformación de la piel de animales, para uso industrial.

Taninos

La transformación de la piel de animales ha sido histórica, pues se ha dado desde los tiempos ancestrales hasta hoy en día. Este cambio se lleva a cabo a través del proceso de curtido, que es el que permite la maleabilidad y duración de las pieles.

Existen dos formas de hacer el proceso de curtido: a través de agentes químicos, o naturales. En ese sentido se acude a Isaza (2007):

El proceso de conversión de las pieles animales en cueros durables utilizando extractos de plantas en regiones mediterráneas data de

al menos 2000 años atrás. Este proceso se conoce como curtiembre (tanning), con lo cual se popularizó y estableció el uso del término “tanino” en la literatura científica. Hace más de cien años atrás, Trimble comentó: “los taninos ocupan una parte de la línea fronteriza en ciencias entre la botánica y la química”. Aunque la importancia de los taninos vegetales en diversas disciplinas científicas ha sido reconocida, no es fácil dar una definición firme. (p. 13).

Otra definición que permite la claridad del término ‘tanino’ es la trabajada por Bate-Smith y Swain (1962, citados por Isaza, 2007), quienes lo definieron de manera sencilla, como: “compuestos fenólicos solubles en agua, con pesos moleculares entre 500 y 3000, que además de dar las reacciones fenólicas usuales, tienen propiedades especiales tales como la habilidad de precipitar alcaloides, gelatina y otras proteínas” (p. 13).

Entre los usos y características principales de los taninos, se tiene los siguientes:

Los polifenoles o taninos han acompañado la vida humana desde sus comienzos, como componentes comunes e inevitables en alimentos y bebidas de origen vegetal, a los cuales contribuyen en el sabor y palatabilidad por su astringencia. En la industria marroquinera todavía se usan taninos de castaño (*Castanea sativa* L.) de roble (*Quercus robur* L.), quebracho (*Schinopsis* spp.), zumaqués (*Rhus* spp.), acacias (*Cassia* spp.), dividivi y tara (*Caesalpinia* spp.), algarrobilla (*Balsamocarpon* sp.) y mirobálanos (*Terminalia* spp.). El curtido consiste en el establecimiento de enlaces entre las fibras de colágeno de la piel, lo que le confiere resistencia al agua, calor y abrasión. Esta capacidad de complejarse con macromoléculas explica la astringencia, al precipitar las glicoproteínas ricas en prolina que contiene la saliva. Los taninos vegetales se usan también en la producción de colorantes y tintas o como tratamiento versátil en medicina tradicional, particularmente en el este de Asia. (Isaza, 2007, pp. 16- 17).

Entre los resultados consignados en su estudio, Isaza (2007) también da cuenta, que los taninos han sido utilizados en varios procesos como en la elaboración de vinos, cerveza, te, y en la industria farmacéutica, para combatir diversas enfermedades.

Marco Normativo del sector

La información que reposa en esta parte de la investigación tiene los aspectos regulatorios para el caso de las exportaciones. Se recurre a la normatividad vigente expedida por la autoridad competente y divulgada a través de Procolombia (s.f.):

Tabla 5. Aspectos regulatorios de las exportaciones

Norma	Tema
Decreto 299 de 1995	Aplicación derechos compensatorios.
Decreto 152 de 1998	Por el cual se establece los procedimientos y criterios para la adopción de medidas de salvaguardia general, salvaguardia de transición para productos comprendidos en el acuerdo sobre textiles y el vestido, y salvaguardia especial para productos agropecuarios.
Decreto 1407 de 1999	Procedimiento Especial Salvaguardia nivel consolidado OMC.
Decreto 2685 de 1999* y modificaciones	Estatuto aduanero
Decreto 624 de 1989 y modificaciones.	Estatuto tributario.
Decreto 4149 de 2004.	Se racionaliza trámites y procedimientos de Comercio Exterior y se crea la Ventanilla Única de Comercio Exterior.
Resolución 4240 de 2000 y modificaciones.	Reglamentación estatuto aduanero
Ley 1004 de 2005	Contiene los elementos esenciales, requisitos y procedimientos para acceder al régimen de Zonas Francas. Decreto 4051 de 2007. Señala los procedimientos especiales para los usuarios al interior de las Zonas Francas.

Norma	Tema
Decreto 4051 de 2007.	Señala los procedimientos especiales para los usuarios al interior de las Zonas Francas.
Decreto 780 de 2008	Regula el régimen de los Usuarios industriales y operadores, entre otras disposiciones.
Decreto 1446 de 2011	Añade artículos al Decreto 2685 de 1999.
Decreto 4285 de 2009.	Modifica requisitos del usuario operador de una Zona Franca.
Decreto 4584 de 2009	Añade y modifica parcialmente el decreto 2685 de 1999 en los aspectos relativos a Zona Francas.
Decreto 4801 de 2010	Añade al estatuto aduanero disposiciones relativas a zonas francas.
Decreto 2129 de 2011	Por el cual se establecen condiciones y requisitos para la declaratoria de existencia de Zonas Francas permanentes especiales en los departamentos de Putumayo, Nariño, Huila, Caquetá y Cauca.
Decreto 4927 de 2011.	Arancel de Aduanas

Fuente: ProColombia (s.f.).

Marco ambiental

Dado que en el contexto mundial el cuidado del medio ambiente está en primer lugar, se ha dado varios espacios para establecer acuerdos para minimizar los efectos contaminantes. En este sentido, la responsabilidad que asume la industria del cuero es bastante significativa, debido a que en el proceso de curtiembre se genera altos grados de contaminación a los afluentes de agua y al medio ambiente en general. Para ello han sido establecidos acuerdos y leyes que regulan esta actividad, y se acude al resumen de legislación medioambiental preparado por Guevara (2013), quien parte de la Constitución Política de Colombia, en los artículos 8, 79 y 80, que señalan que es deber del Estado:

Proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Que así mismo, el artículo 8 y el numeral 8 del artículo 95 de la Constitución Política disponen que es obligación de los particulares proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano. (párr. 1).

Posteriormente la autora detalla las leyes, decretos y resoluciones que tienen que ver directamente con la industria del cuero.

Tabla 6. *Leyes, decretos y resoluciones ambientales*

Ley	Título
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos
Ley 09 de 1979	Por la cual se dicta medidas sanitarias.
Documento CONPES 2750 de 1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos.
Ley 30 de 1990	Ley aprobatoria, Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
Ley 9 de 1979	Por la cual se dicta medidas sanitarias.
Ley 1259 de 2008 Congreso de la República	Por medio de la cual se insta en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros y se dicta otras disposiciones.
Ley 253 de 1996	Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Ley 430 de 1998	Por la cual se dicta normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dicta otras disposiciones.
Decreto	Título
Decreto 1299 de 2008	Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dicta otras disposiciones.
Decreto 1608 de 1978	Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el título i de la ley 9ª de 1979, así como el capítulo II del título vi -parte III- libro II del decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dicta otras disposiciones.
Decreto 1681 de 1978	Por el cual se reglamenta la Parte X del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974 que trata de los recursos hidrobiológicos, y parcialmente la Ley 23 de 1973 y el Decreto-Ley 376 de 1957, derogado parcialmente por la Ley 13/90 y el Decreto 2256/91, en cuanto al recurso pesquero.
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente
Decreto 1715 de 1978	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto - Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje
Decreto 02 de 1982	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.

Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 948 de 1995	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974, los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979, y la Ley 99 de 1993, con relación a la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, y sus modificaciones.
Decreto 475 de 1998	Por el cual se expide normas técnicas de calidad del agua potable.
Decreto 1505 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1003 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Modificado por los Decreto 1505 y 1140 de 2003 y 838 de 2005.
Decreto 3100 de 2003	Por medio del cual se reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones. Modificado a su vez por el Decreto 3440 de 2004 ANEXOS 119 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.
Decreto 155 de 2004	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la ley 99 de 1993, sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras deposiciones
Decreto 1697 de 1997	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.

Decreto 1220 de 2005	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993, sobre licencias ambientales.
Decreto 4741 del 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Resolución	Título
Resolución 02309 de 1986 Minsalud.	Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4ª. Del Libro 1º del Decreto-Ley N. 2811 de 1974 y de los títulos I, III y XI de la Ley 09 de 1979, en cuanto a Residuos Especiales
Resolución 189 de 1994 Minambiente	Por el cual se dicta regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Resolución 898 de 1995 Minambiente	Por la cual se regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.
Resolución 447 de 2003 y Resolución 1565 de 2004, por las cuales se modifica parcialmente la Resolución 898 de 1995	Por la cual se regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores
Resolución 273 de 1997 Minambiente	Por la cual se establece las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos para los parámetros, demandas bioquímicas de oxígeno (DBO) y sólidos suspendidos totales (SST). Resolución 372 de 1998, por la cual se actualiza las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan disposiciones.
Resolución 438 de 2001 Minambiente	Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.

Resolución 767 de 2002 Minambiente	Por la cual se establece unas medidas con relación al manejo de las curtiembres y comercializadoras de productos de la fauna silvestre, y se adopta otras determinaciones.
Resolución 058 de 2002 Minambiente	Por la cual se establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos. Modificada parcialmente por la Resolución 886 de 2004.
Resolución 240 de 2004 Minambiente	Por la cual se define las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización de aguas.
Resolución 866 de 2004 Minambiente	Por la cual se adopta el formulario de información relacionada con el cobro de las tasas por utilización de aguas y el estado de los recursos hídricos a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1023 de 2005 Minambiente	Por la cual se adopta las guías ambientales como instrumento de autocontrol y autorregulación.
	La violación de las normas ambientales dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias previstas en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993.

Fuente: Guevara (2013).

Metodología

La investigación está enmarcada en el paradigma cuantitativo con enfoque empírico analítico, por cuanto se determinó el comportamiento global de las variables internas y externas que afectan a las empresas seleccionadas del sector marroquino, para lo cual se realizó la descripción de los procesos productivos en cada una de sus etapas, en lo que respecta a la estructura de las empresas y los factores determinantes que permitieron explorar mercados internacionales.

La investigación en su primera fase se realizó como exploratoria y descriptiva, buscando “especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Dankhe, 1986, citado por Cortés, 2016, párr. 5). Este tipo de investigación mide o evalúa diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). En la segunda fase se trabajó como relacional, a través de la experimentación en la innovación del proceso de curtido de cuero, aplicando la extracción a través de métodos análogos que hacen que los taninos sean más activos y concentrados, permitiendo la eficiencia del curtido. En la fase final se realizó la parte explicativa, según los resultados obtenidos.

Se tuvo en cuenta el método deductivo, porque se parte de las teorías existentes que permiten abordar los temas propios de la investigación, como son la organización, la exportación, las barreras de entrada, los procesos productivos y los de mercado. Además, se realizó una modificación a los taninos que hacen posible controlar variables y su efecto sobre la transformación del cuero.

Para la recolección de la información se optó por la revisión de documentos y soportes de las empresas seleccionadas como objeto de investigación, y se aplicó encuestas, indagando su capacidad de producción, situación financiera, estructura organizacional, condiciones de exportación y mercados que abastecen, entrevistas que permitieron profundizar en los aspectos internos, y pruebas y ensayos del proceso de curtido del cuero.

Población

54 empresas marroquineras de artículos de cuero. En el mercado funcionan muchas más empresas que, si bien no están registradas legalmente, hacen parte activa del sector marroquiner. Por efectos de la calidad de la información, no fue posible ubicar a muchas de ellas, por cuanto no tenían actualizados sus datos, y presentaban diferentes teléfonos,

direcciones o datos de contacto; sin embargo, la muestra fue de 30 empresas dedicadas a la marroquinería.

Se evaluó la consistencia interna del cuestionario, que se refiere al nivel en el que los diferentes ítems que le componen están relacionados entre sí. La homogeneidad entre los ítems indica el grado de acuerdo entre los mismos y, por tanto, lo que determinará que éstos puedan ser acumulativos y dar una puntuación global, la cual se comprobó empleando el estadístico Alfa de Cronbach que, como lo muestra la Tabla 8, es mayor a 0,7, lo que indica una buena consistencia interna del instrumento.

Tabla 7. Estadísticas de fiabilidad Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	No. de elementos
0,730	0,780	30

Se hizo un análisis exploratorio de datos univariado, inicialmente de cada uno de los ítems que componen la encuesta. Para las variables cualitativas tanto nominales como ordinales se ejecutó un análisis de las frecuencias absolutas y relativas presentado por medio de tablas, gráficos de torta y de pastel. En el caso de las variables cuantitativas se hizo tablas de resumen de las medidas de tendencia central, como media, mediana y moda, y medidas de dispersión como el rango y la desviación estándar.

Posteriormente se elaboró un análisis bivariado, tomando como variables de respuesta la experiencia exportadora de los empresarios, y como variables independientes, la situación sociodemográfica, de producción y comercialización, presentando los resultados por medio de tablas de contingencia y realizando la prueba exacta de Fisher, debido a que había campos con frecuencias menores a 5, que plantearon la hipótesis nula H_0 : Las variables en estudios son independientes, utilizando un nivel de significancia de 0,05, estableciendo así cuáles variables explican mejor la condición exportadora de los empresarios.

Apoyándose en el análisis bivariado se planteó un análisis multivariado empleando el modelo de regresión logística binario para evaluar en qué medida las variables que estaban relacionadas con la condición exportadora según la prueba exacta de Fisher, aumentaban o disminuían la probabilidad de que una empresa lograra exportar sus productos.

2. Resultados de la Investigación

2.1 Caracterización de las condiciones técnicas de los procesos de curtiembre del cuero

Para identificar las características de las condiciones técnicas se hizo necesario desagregar las actividades en diferentes pasos, entre los que están:

2.1.1 Identificación de las empresas dedicadas a la actividad de marroquinería. Según información suministrada por la Cámara de Comercio de Pasto (2015), están registradas las siguientes empresas, bajo la figura de personas naturales como personas jurídicas:

Tabla 8. *Empresas marroquineras registradas en la Cámara de Comercio*

Elemento Accesorios	Yuliana Bags	Vicens
Soga Marroquinería	Cueros y Artesanías El Mural	Manufacturas de seguridad El Jaguar
Manufacturas Nápoles	Manufacturas Juanjo	Artes Ushay
Guantes Sur	Chocolate Bags	Cueros La 15
Conficueros	Solarte Marroquinería	Diseños en cuero Yeralin
Talabartería Marju	Creaciones AMB	Cueros Stefy
Contacto Cueros	Manufacturas Contrapiel	Manufacturas Jersson Sport
Arte y Piel RBA	Manufacturas Bensol	Guantes Galeras
Manufacturas Castillo	Marroquinería Richard	Cueros Flor Piel
Manufacturas Castillo Gallardo	Manualidades Sur	Del Ayd Leather SAS
Leuss Marroquinería	Carmopiel	Antibo Cueros
Magia Textil	Caprino Sport	Fabricamos Rudel
Manufacturas Rodison	Etnia Artesanías	Expocueros Ferry

Cueros Javart	Errante	Chic Vainilla
Manufacturas Jaivar	Fabriconfe Luis R.	Pieles J y P
Artículos en cuero don Rubio	Besmara	Artecueros Pasto
Encueros PJ	Manufacturas Ronaldo Gaviria	Alexsol
Innovapiel Accesorios en cuero	Marroquinería Miller	Piel y diseño, manufactura en cuero
Marruecos Cueros LP	Dragons Creaciones	Quitza

Fuente: Cámara de Comercio de Pasto (2015).

Ya una vez en el trabajo de campo, se pudo identificar que en el mercado existen muchas más empresas que se dedican a estas actividades de marroquinería, pero que no están registradas en la base de datos de la Cámara de Comercio de Pasto, pero formaron parte del proceso de recolección de información, por cuanto el objetivo fundamental era poder identificar el potencial exportador, y ellas hacían parte de este cálculo.

En la Tabla 9 se relaciona aquellas empresas que hicieron parte de la muestra en la presente investigación:

Tabla 9. *Muestra seleccionada*

Marroquinera	
Ordal Marroquinería	Lucas Cortis
Marroquinería Migsol	Fabio Hernán Arcos
Limón Piel	Cueros El Mural
Manufacturas Ivon	Soga Marroquinería
JMS Marroquinería	El castillo del cuero
Manufacturas Ley Ben	Marroquinería Arte Cueros
Nacional del cuero Yenny	Solarte Marroquinería

Tienda de bolsos Eli	Vincent Marroquinería
Arthur Cueros	Cueros La 15
Marroquinería Bladimir	Manufacturas Rodinson
Pintura y arreglos	Antibo Cueros
Pellini	Artículos en cuero don Rubio
Manufacturas Mabe	Arte y Piel
Manufacturas Lili	Yuliana Bags
Isaías Bolaños	Pieles J y P.

2.1.2 Identificación del proceso de curtido de cuero. Los procedimientos para la obtención de cueros aptos para la industria marroquinera deben ser realizados de forma secuencial; uno de ellos es la etapa de curtición; de ahí que en primera instancia se hizo necesario plasmar el objetivo que se pretendía con este proceso.

Proceso de Curtido

El curtido es el proceso químico mediante el cual se convierten los pellejos de animales en cuero. El término *cuero* designa la cubierta corporal de los grandes animales (por ejemplo, vacas o caballos), mientras que *piel* se aplica a la cubierta corporal de animales pequeños (por ejemplo, ovejas). Los cueros y pieles son en su mayor parte subproductos de mataderos, aunque también pueden proceder de animales fallecidos de muerte natural, cazados o atrapados en cepos. Las curtidurías están situadas generalmente cerca de las zonas de cría de ganado; sin embargo, los cueros y pieles pueden prepararse y transportarse antes del curtido, por lo que la industria está muy esparcida.

El proceso de curtido consiste en reforzar la estructura proteica del cuero, creando un enlace entre las cadenas de péptidos. El cuero consta de tres capas: epidermis, dermis y capa subcutánea. La dermis comprende aproximadamente un 30 a un 35 % de proteína, que en su mayor parte es colágeno, siendo el resto agua y grasa. La dermis se utiliza para fabricar la piel después de eliminar las demás capas con medios químicos y mecánicos. En el proceso

de curtido se emplean ácidos, álcalis, sales, enzimas y agentes curtientes para disolver las grasas y las proteínas no fibrosas y para enlazar químicamente las fibras de colágeno entre sí. (Baker, 1998, p. 2).

El proceso de curtido comprende el desarrollo de tres etapas: Ribera, Curtido y Terminado.

Etapas de Ribera

- **Recepción de materia prima**

Las pieles son recibidas en estado fresco o saladas, provenientes directamente de los pueblos o del ganado sacrificado en la ciudad. Las saladas permiten el almacenamiento por varios días sin afectar la calidad de la piel; sin embargo, cuando su conservación es deficiente o cuando el almacenaje sobrepasa el límite, se presenta malos olores debido a la descomposición de los microorganismos.

- **Remojo, lavado y depilado**

El remojo consiste en dejar las pieles en tinajas con agua, en un periodo de 24 horas, con el fin de eliminar la sal, algunas proteínas y restablecer el agua durante el proceso de conservación por salado.

En el lavado, las pieles son colocadas dentro de un bombo o fulón con agua para que giren aproximadamente por 30 minutos; con esta operación se realiza una limpieza similar a la del remojo en la acción mecánica del agitador, que además hace reblandecer las pieles y las vuelve flexibles.

En este proceso, las pieles remojadas y limpias contenidas en el bombo son tratadas con **sulfuro de sodio y cal hidratada**, con el fin de remover el pelo de la piel, eliminar sustancias gelatinosas y dilatar la fibra para un buen curtido posterior. En esta operación se concentra la mayor carga contaminante de la curtiembre, dado que se genera un desecho líquido que contiene

pelos, sal, sangre, estiércol, **sulfuro**, proteínas solubles y cal, que debido a la utilización de sulfuro presenta olores desagradables, como se aprecia en la Figura 8.



Figura 8. Pieza con proceso de remojo, lavado y depilado.

- **Desencarne y dividido**

Consiste en la eliminación de la carne y grasa que aún se encuentran adheridas a la piel, mediante la utilización de una máquina especializada. El subproducto que se genera se denomina ‘descarne apelambrado’, que se vende a otras industrias que lo utilizan como materia prima.

En el dividido las pieles pasan a través de unos rodillos equipados con una cuchilla que gira a alta velocidad, para efectuar un corte transversal en el que se separa la ‘flor’ o ‘baqueta’, parte exterior del cuero, de la carnaza, parte interior del cuero, de acuerdo con el calibre requerido. Esta operación demora aproximadamente 1 minuto por piel. Los desechos que se genera en este proceso son principalmente grasa y pedazos de carne y piel.



Figura 9. Máquina especializada en separación de la parte interna y externa del cuero.

Posteriormente, las pieles ya depiladas y divididas son cubiertas totalmente de agua y cargadas al bombo o fulón, el cual se hace girar por espacio de una hora, con lo cual se busca eliminar los residuos de sulfuro de sodio y cal que pueden tener todavía las pieles.



Figura 10. Bombo o fulón.

Etapa de Curtido

- **Desencalado, rendido y piquelado**

El desencalado consiste en la neutralización de la cal, el sulfuro y demás insumos alcalinos que están presentes en la piel, acción que logra una neutralización conjunta con el fin de reducir la alcalinidad de las pieles, para lo cual se utiliza generalmente **sulfato de amonio, cloruro de amonio o bisulfato de sodio**.

En la operación de rendido o purga se logra un aflojamiento de la fibra de colágeno, tratando la piel con enzimas proteolíticas (lipasas) que simultáneamente sirven para retirar algunas proteínas que no sufren acción de curtiente. Además, contribuyen a la limpieza de la piel de restos de epidermis, pelo y grasas no eliminadas anteriormente.

En el piquelado se trata la piel con ácidos (sulfúrico, clorhídrico o fórmico) disueltos en agua, adicionados lentamente al bombo o fulón en marcha, para bajar el pH, lo cual disminuye los niveles de astringencia de los curtientes, y evitará una curtición superficial. Esta operación toma de dos a cuatro horas, dependiendo del espesor de la piel.

- **Curtición**

Es el proceso mediante el cual la piel se transforma en cuero. Consiste en modificar la estructura molecular de la piel, adicionando al componente principal, es decir el colágeno, agentes curtientes bajo determinadas condiciones, que al reaccionar entre sí, generan una piel resistente y difícilmente biodegradable. Los agentes curtientes son de diverso origen, como: minerales, vegetales, sintéticos, entre otros.

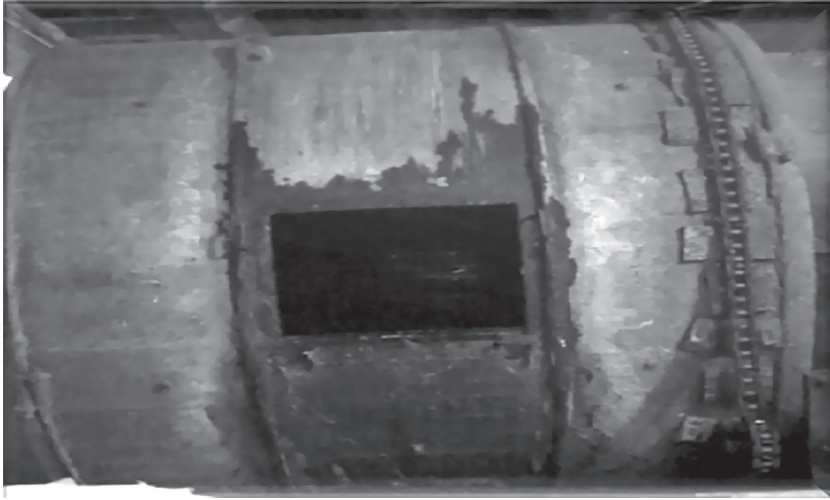


Figura 11. Bombo de curtición.

Las principales formas de curtido son:

Curtido vegetal: se utiliza extractos vegetales de quebracho, mimosa, pino, acacia o castaño; se aplica en particular a las pieles de los bovinos destinadas a la producción de cueros para suelas de calzado. Esta operación se produce en dos etapas: -penetración de la solución interior de la piel y -fijación del curtiente sobre el colágeno a una temperatura de 38 a 40 °C y pH 3-6, en tintas de suspensión con agitación en los bombos.

Curtido mineral: se aplica cuando se desea obtener cueros finos, muy flexibles y suaves. Los curtientes minerales más utilizados son los productos fabricados basados en **chromo**, siendo el principal, el sulfato básico de **chromo III**. La cantidad utilizada varía según el tipo de cuero que se desea obtener (de 4 % a 6 % sobre el peso de las pieles por tripa). El proceso de curtición en **chromo** en bombo demora de 10 a 18 horas, para lo cual existen procedimientos principales:

- Curtido a un baño: las pieles piqueladas son curtidas en una sola operación con **sales de chromo**.

- Curtido de alto agotamiento: se trabaja en baños cortos, con mayor agitación y elevando eventualmente la temperatura a 40 °C.

Los desechos del proceso de curtido son fundamentalmente líquidos y tienen presencia de curtientes con **sales de cromo** y ácidos orgánicos e inorgánicos.

- **Cortado y rebajado**

Se recorta la piel de acuerdo con los requerimientos de la demanda; para ello se utiliza una máquina provista de cuchillas que giran a gran velocidad, con la cual se da el calibre final del cuero. Los desechos producidos son sólidos de tejidos de piel con compuestos de sodio y cromo.

Etapas de Terminado

- **Recurtición, teñido y engrase**

El recurtido sirve para la fijación de las fibras de la piel; se utiliza vegetales de curtido o sintéticos, y agentes minerales como el cromo.

Para el tinturado se carga las pieles ya rebajadas al bombo o fulón, cubiertas totalmente de agua; se adiciona anilina y engrasantes (aceites oxidados y derivados de las grasas) para obtener el color deseado, además de reponer las grasas que el cuero pierde durante el proceso de curtido.

Los procesos de recurtición, neutralización, tintura y engrase son conocidos como acabados; son los que imparten al cuero las características finales relacionadas con la llenura, tacto, color, suavidad. Todo este proceso tarda de 5 a 10 horas, dependiendo del tipo de cuero que se desee. Se produce desecho líquido que puede ser ácido o básico, dependiendo de las características de las anilinas empleadas.

- **Secado**

El proceso de secado más simple consiste en colgar los cueros en barras sin aplicar tensión alguna, con el fin de reducir su contenido de humedad. El secado puede ser con ventilación natural o con aire caliente. Otros procedimientos emplean energía como secado con pinzado húmedo, tunel, por impacto y al vacío.



Figura 12. Proceso de secado.

- **Acabado**

Son aspectos de acabados finales que se le concede al cuero, mejorando su presentación; en esta etapa se proporciona al cuero el brillo, mate bicolor, entre otros. También se iguala tinturas mediante la aplicación de una serie de capas de una mezcla de resinas, pigmentos, lacas para dar mayor solidez y regular el brillo. En otros casos se utiliza grabados, aplicando moldes durante esta fase.

2.1.3 Identificación de insumos y materia prima utilizada en el proceso de curtición del cuero. En la Tabla 10 se relaciona solo

los insumos químicos que a nivel de cada proceso son utilizados, y las cantidades a nivel porcentual sobre las cantidades que se utilizaría en el proceso de curtiembre:

Tabla 10. *Químicos empleados en cada operación*

Proceso	Materia prima	Cantidad	
Pelambre y encalado	<i>Sulfuro de Sodio</i>	1,70 %	% Peso crudo
	Cal hidratada	1,50 %	
	Detergentes no iónicos	0,15 %	
Desencalado	Sulfato de amonio	1,2 -1,3 %	% Peso tripa
	Bisulfato de sodio	0,5 % - 0,7 %	
Piquelado	Ácido Fórmico	0,5 % - 0,7 %	% Peso tripa
	Ácido sulfúrico	0,8 – 0,1 %	
	Carbonato de Sodio	1,0 – 1,4 %	
	Detergentes no iónicos	0,1 – 0,2 %	
Curtido y recurtido	<i>Cromo en polvo</i>	7,0 -10,0 %	% Peso rebajado
	Carbonato de sodio	1,0 – 1,5 %	
Teñido	Anilina	0,4 – 6,0 %	% Peso rebajado
	Amoniaco	2,0 – 3,0 %	

Es de destacar que a nivel de cada etapa del proceso de curtición del cuero se utiliza una serie de insumos y materias primas, que si bien es cierto no son químicos, deben ser considerados contaminantes altamente significativos para el medio ambiente, lo cual se puede tener presente para realizar estudios sobre sus posibles sustituciones o disminución de impactos ambientales.



Figura 13. Proceso de curtición de cueros, etapa de ribera.

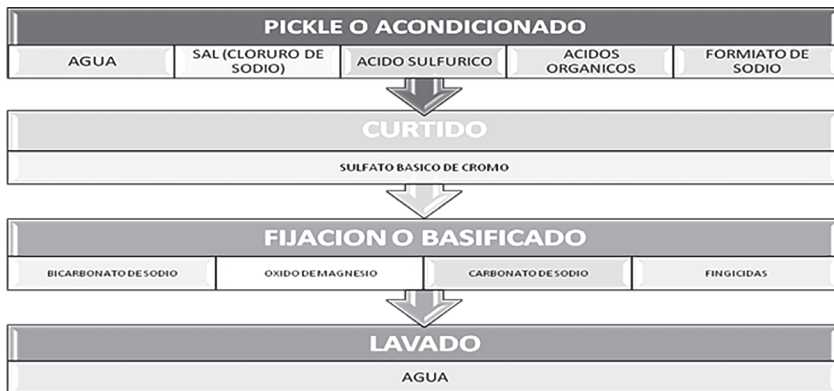


Figura 14. Etapa de curtido al cromo.

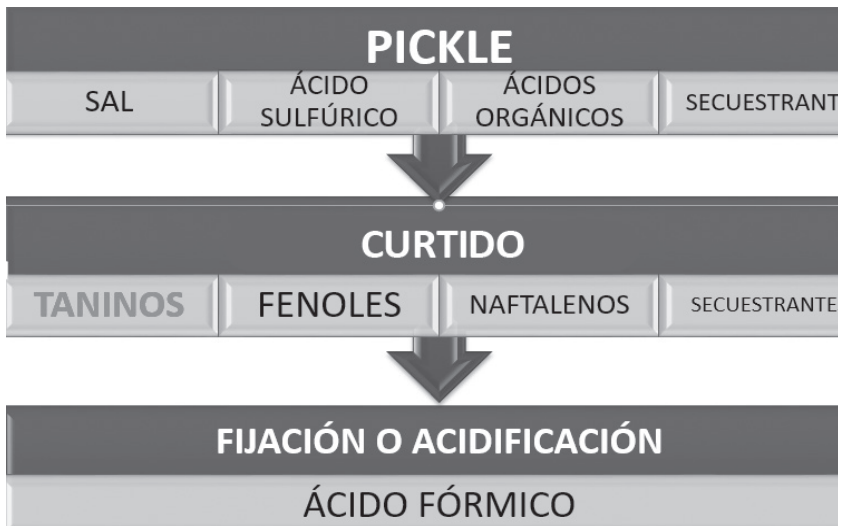


Figura 15. Etapa de curtido al vegetal.

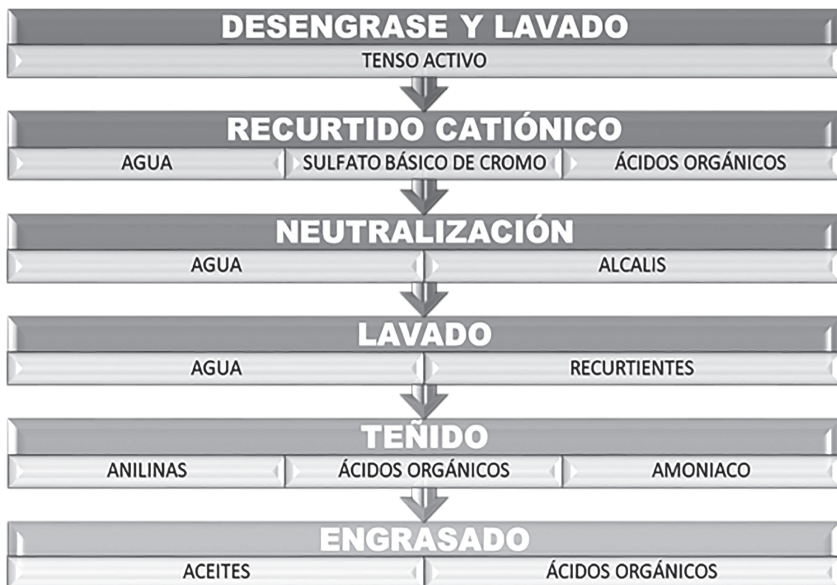


Figura 16. Operación Recurtido.



Figura 17. Etapa Acabados.

2.1.4 Identificación de maquinaria y herramientas utilizadas en el proceso de curtición del cuero. En las curtiembres de la región, si bien es cierto hay capacidad operativa para obtener un excelente producto, los equipos no son de última tecnología, y esto hace que los costos de producción se vean afectados negativamente. Además, no están alineados con los objetivos medio ambientales, por cuanto mucha de esta maquinaria tiene problemas graves de depreciación, ocasionando desperdicios en procesos en los cuales no se debería generar, como es el caso de los bombos o fulones, que presentan grandes fugas de agua durante su funcionamiento.

Equipos y Herramientas

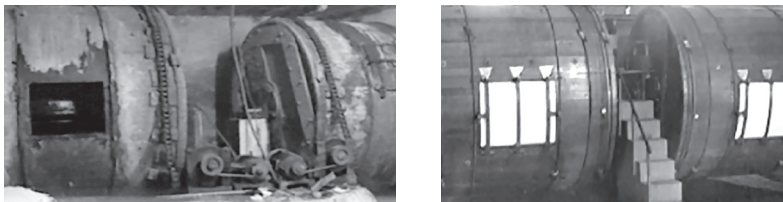


Figura 18. Bombos o Fulones.

Los bombos convencionales están basados en el uso de una fuerza de desplazamiento (rotación) que alcanza su óptimo de efecto mecánico al girar al 66 % de la fuerza centrífuga para una masa dada, consiguiéndose una parábola en el desplazamiento de los cueros, lo que implica el levantamiento y caída de éstos, ayudados, además, por el uso de las estacas interiores y el baño correspondiente. Se debe considerar que en este movimiento se forma un ovillo de cueros en el centro del tambor, el cual debe ser permanentemente deformado para que el efecto mecánico sobre toda la masa sea uniforme y, en consecuencia, el efecto de la difusión de los productos químicos se lleve a cabo (Orozco, Torres y Triana, 2016).

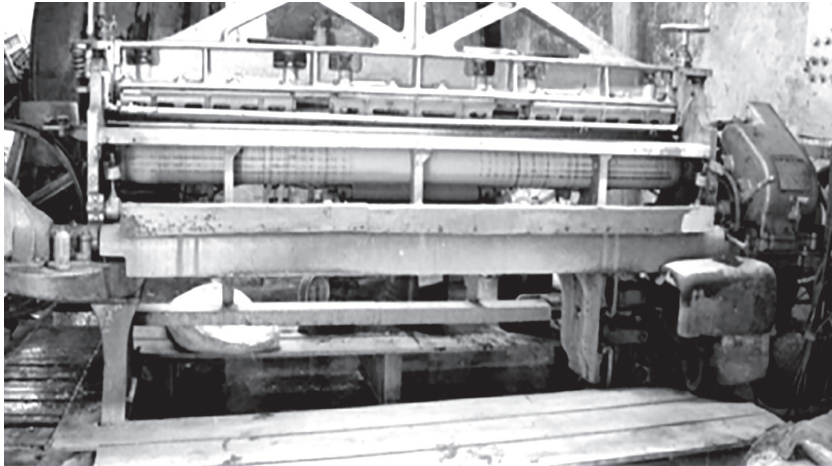


Figura 19. Máquina desbastadora o rebajadora de cuero.

Estas máquinas son utilizadas para rebajar el calibre de las piezas de cuero, bien sea de manera parcial o total, acorde con las necesidades de los clientes, y permiten diferentes tipos de desbaste, entre los que están: tiras para adornos, ribetes, piezas para doblar, piezas para ensambles, para costuras de uniones entre diferentes piezas, etc.



Figura 20. Barra de secado del cuero.

La función básica es la eliminación de los residuos de agua, para lo cual existen tres métodos:

Clavado en húmedo: los cueros son colgados sobre marcos y asegurados con pinzas que sirven para impedir que se contraigan por la acción del calor. Este método es similar al utilizado en los tiempos antiguos, cuando los cueros eran extendidos en el suelo y asegurados con clavos; de ahí su nombre.

Secado al aire. Después de la escurridora, los cueros son secados en un túnel muy largo sin auxilio de pinzas, lo cual evita que el cuero se encoja, presentando al final del proceso de secado, una notable suavidad y fluidez y, al mismo tiempo, una notable compactibilidad.

Secado al vacío. Después de la escurridora, los cueros son colocados sobre una placa caliente; se baja una campana de vacío donde se aspira el aire existente, creando un efecto al vacío.



Figura 21. Trampa de grasa.

Las trampas de grasa son pequeños tanques de flotación natural, en donde los aceites y las grasas, con una densidad inferior a la del agua, se mantienen en la superficie del tanque para ser fácilmente retenidos y retirados. Estas unidades son diseñadas en función de la velocidad de flujo o el tiempo de retención hidráulica (TRH), ya que todo dispositivo que ofrezca una superficie tranquila, con entradas y salidas sumergidas (a media altura), actúa como separador de grasas y aceites. Las trampas deben ser ubicadas lo más cerca posible de la fuente de generación de estas sustancias y antes de los depósitos finales, lo cual evita obstrucciones en las tuberías de drenaje y generación de malos olores por adherencias en los tubos o accesorios de la red. Nunca se les debe conectar aguas sanitarias.

2.2 Identificación de las características físico-químicas del proceso de curtación del cuero con taninos vegetales para fines industriales

Para la identificación de las características a nivel físico y químico aplicadas a los procesos de curtación del cuero con taninos vegetales, se ejecutó las siguientes actividades, las cuales han dado resultados particulares que han llevado a tomar

decisiones como el de cambio de materias primas utilizadas en estos procesos.

2.2.1 Extracción y cuantificación de taninos de corteza de pinos de la ciudad de Pasto. Los resultados presentados a continuación fueron hechos a escala piloto y desarrollados por los químicos Raúl Andrés Becerra Arciniegas y John Michael Correa Hoyos de la Universidad Nacional de Colombia. De igual forma, se hizo pruebas a nivel de laboratorio en Alvernia de la Universidad Mariana. A continuación, se relaciona el informe técnico:

Dentro del marco del proyecto *Identificación del potencial exportador de las empresas marroquinerías del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido con taninos vegetales –Sello Verde-*, se propuso como primer objetivo, extraer y caracterizar los taninos presentes en la corteza de los árboles de pino existentes en la región, para ser usados como agente curtiente en el proceso de curtido vegetal de pieles animales. Para ello se llevó a cabo la micro extracción a escala laboratorio. Luego de ver su viabilidad se escaló el proceso a dimensión piloto, como se explica enseguida, obteniéndose aproximadamente 10 L de extracto curtiente.

Metodología

- **Adecuación de la muestra**

Las muestras de corteza de pino fueron recolectadas mediante remoción de la misma, con cuidado de no remover madera (Figura 22). Posteriormente fueron limpiadas de extractos de madera y materia orgánica, de forma manual (Figura 23). Por último, se llevó a cabo un proceso de molienda manual hasta llevarlo a un tamaño aproximado de $4 \times 4 \times 1 \text{ cm}^3$ (Figura 24), con lo cual se asegura una mayor extracción de taninos de la corteza; si los extractos obtenidos presentan humedad, se recomienda realizar un proceso de extracción de la mayor cantidad de agua posible, utilizando un horno (Figura 22).



Figura 22. Extracción de corteza de pino.



Figura 23. Molienda de corteza.

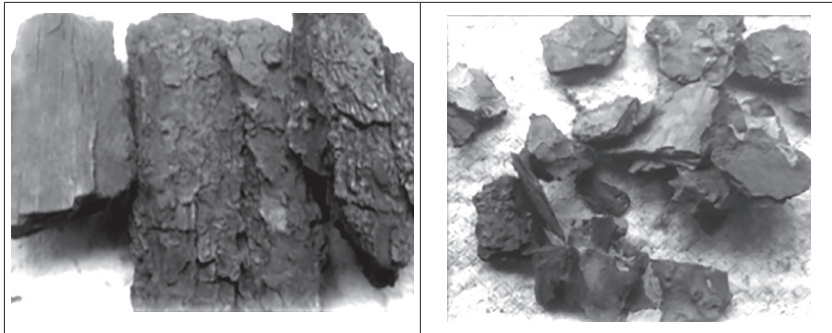


Figura 24. Tamaño de corteza.

Muestra de corteza de pino

- a) Recién extraída del árbol y limpia de residuos de madera y materia orgánica
- b) Luego del proceso de molienda manual.



Figura 25. Secado de corteza.

Lo más importante para obtener la mayor cantidad de extracto posible es la trituración de la muestra, de manera que quede lo más delgada posible, puesto que la mayor cantidad de taninos se encuentra dentro del apilamiento de capas que conforman la corteza; esto se puede observar en la Figura 26, puesto que después de trituradas las cortezas se puede apreciar un color rojizo en el sentido de las betas, indicativo de la presencia de compuestos taninos en la misma.

Betas de Taninos



Figura 26. Corte transversal de las cortezas de pino.

Extracción de taninos

Se llevó a cabo una extracción a escala piloto, adecuando el procedimiento realizado para las micro-extracciones. Para ello se hizo necesario el uso de un reactor de aluminio con capacidad de 9 L, una tapa alta, un sistema de extracción para mantener recirculación, una plancha de calentamiento y agitación magnética de 550 W (temperatura máx. 340 °C). El agente extractante usado fue etanol 95 % (Figura 27).

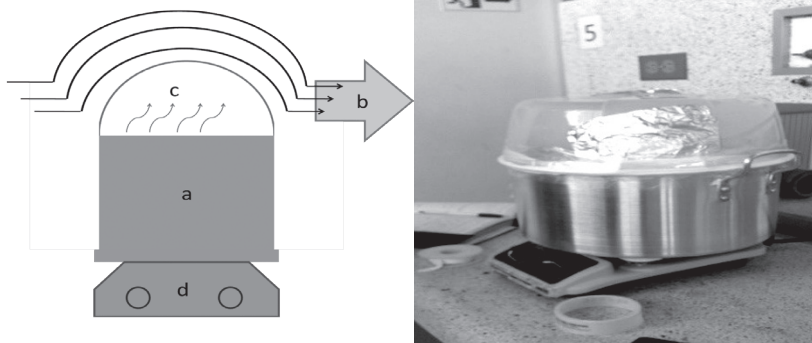


Figura 27. Reactor.

Sistema de extracción: a) reactor, b) extractor c) tapa, d) plancha de calentamiento y agitación.

El reflujo se emuló mediante el uso de la tapa alta semiesférica hecha de un material aislante térmico (plástico); y se mantuvo una convección forzada sobre la misma con el sistema de extracción, para asegurar el gradiente de temperatura necesario que produce condensación del alcohol que progresivamente se evapora en el reactor.

La Figura 28 muestra el gradiente de temperatura del sistema y la temperatura aproximada de las distintas zonas del sistema. Se puede observar que la temperatura de la tapa del reactor es menor al punto de ebullición del alcohol (76 °C), con lo cual se asegura la condensación del mismo y, por ende, pérdidas mínimas de solvente durante el proceso de extracción.

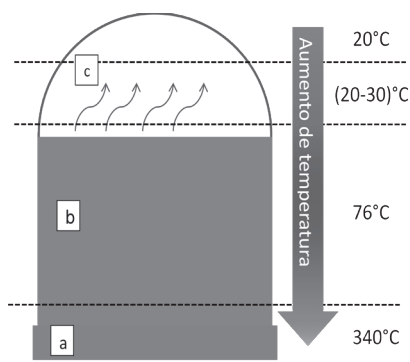


Figura 28. Proceso de Hidrólisis.

Esquema del gradiente de temperatura y temperatura sectorizada en el sistema de extracción: a) superficie caliente (plancha de calentamiento), b) reactor y c) tapa.

Se hizo cuatro extracciones con la muestra de corteza triturada, conservando una relación de 25 gr de corteza por cada 100 ml. La mezcla se sometió a reflujo durante 2 horas, a temperatura de ebullición, con agitación constante.

Al finalizar el proceso de reflujo para la extracción, se realizó una filtración en caliente para separar el extracto de los residuos sólidos. Los extractos líquidos fueron almacenados a temperatura ambiente y apartados de la luz solar para evitar descomposición.

En la Tabla 11 se presenta la relación de cantidad de muestra y volumen de etanol usado, así como el volumen de extracto obtenido y la razón entre volúmenes.

Tabla 11. Relación de cantidad de corteza, volumen de etanol usado, volumen de extracto y relación etanol usado/extracto obtenido

Cantidad de muestra	Volumen de etanol	Volumen de extracto	Extracto/ Etanol
480 g	3,8 L	2,45	0,645

540 g	4 L	2,6	0,650
530 g	4 L	2,55	0,638
640 g	5,1 L	3,3	0,647

De la relación extracto/etanol se puede deducir que el proceso de extracción se llevó a cabo de manera reproducible. Cabe resaltar que el volumen recuperado de extracto, para todos los casos, fue de un poco más de la mitad, debido, posiblemente a que gran parte del solvente se quedó atrapado en los residuos de cortezas.

Es de destacar que este método de extracción a escala piloto resulta energético y económicamente costoso, pues el tiempo requerido para las extracciones es de aproximadamente 3,5 h (1,5 h calentando hasta llegar a ebullición y 2 h en reflujo) manteniendo la plancha a máxima temperatura y máxima potencia, con lo cual se está generando un consumo de 550 W/h. Así, al aumentar la cantidad de material para extracción, se aumenta el tiempo requerido para calentar el sistema desde temperatura ambiente hasta temperatura de ebullición, y por ende se aumenta el consumo energético para el proceso; esto quiere decir que a escala industrial el gasto energético será muy elevado.

Cuantificación de compuestos taninos

Para esta cuantificación se realizó el método de Stiasny (Aguilar et al., 2012); para ello se tomó 100 ml de extracto, divididos en partes iguales, 50 ml de la muestra de extracto; se adicionó 10 ml de formaldehído (formol) 38 % y 5 ml de ácido clorhídrico 37 %; posteriormente la mezcla se sometió a reflujo durante 30 minutos, una vez se había alcanzado la temperatura de ebullición. El precipitado formado después de este proceso se filtró en caliente y se lavó con agua caliente, luego de lo cual se secó a peso constante y se cuantificó.

Con los 50 ml restantes se procedió a determinar la cantidad de sólidos totales (sólidos inertes y compuestos taninos), para lo

cual se evaporó la alícuota llevándola a sequedad y cuantificando la cantidad de sólidos.

Así, entonces, se calculó el número de Stiasny, definido como:

$$NS = \frac{PP * 100}{PR}$$

...donde NS es el número de Stiasny, PP es el peso en gramos del precipitado obtenido durante la primera parte del proceso de cuantificación y PR es el peso en gramos de los residuos sólidos obtenidos de la evaporación (segunda parte del proceso de cuantificación).

El porcentaje de compuestos taninos condensados en la corteza se calcula como:

$$TC = \frac{NS * ET}{100}$$

...donde TC es el porcentaje de compuestos taninos condensados, NS es el número de Stiasny y ET es el porcentaje de extracto total; es decir, la cantidad de sólidos totales obtenidos de la cantidad total de corteza usada:

$$ET = \frac{PR}{PC} * 100$$

ET es el porcentaje de extracto total, PR es el peso en gramos de los residuos sólidos obtenidos de la evaporación y PC es la masa de corteza usada para la extracción.

En la Tabla 12 se muestra los resultados obtenidos para cuantificación de compuestos taninos obtenidos durante la extracción a escala piloto.

Tabla 12. Resultados de la cuantificación de compuestos taninos en la corteza de pino extraídos mediante el proceso a escala piloto

PP	0,0031 g
PR	0,1625 g
NS	1,9075%
ET	1,6061%
TC	0,0306%

Los resultados evidencian que la extracción no fue muy eficiente, puesto que la cantidad de compuestos taninos condensados en la corteza fue de 0.03 kg por cada 1 kg de corteza. Esto se puede deber a que es necesario un tamaño de partícula mucho menor al obtenido, con lo que se mejoraría un poco la eficiencia del proceso; también puede existir la necesidad de un tiempo más largo durante el proceso de extracción, dado que la cantidad usada es varias veces mayor a la reportada para este proceso, el cual fue desarrollado para micro-extracciones a escala laboratorio. Sin embargo, cabe notar que, a pesar del método de extracción, la cantidad de compuestos taninos en la corteza de pino (3-16 %) es mucho menor que en otro tipo de árboles, con lo cual solo tiene un límite teórico de eficiencia de extracción muy bajo (Rosales y Gonzáles, 2003).

En la Figura 29 se relaciona el procedimiento realizado para la extracción de taninos:

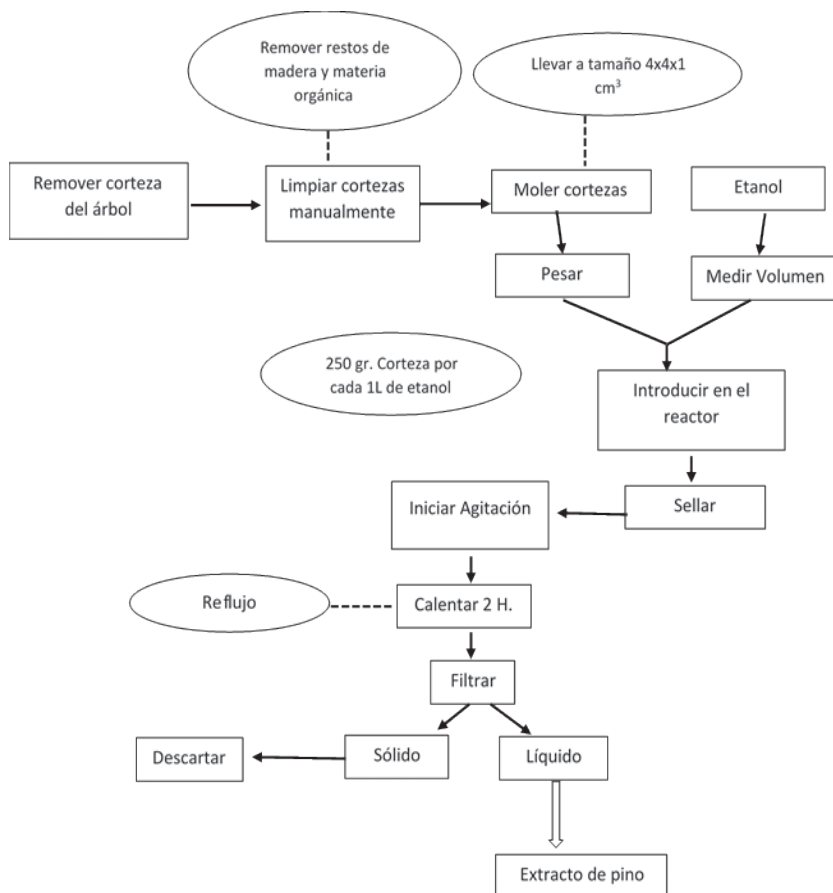


Figura 29. Diagrama de flujo extracción de taninos.

2.2.2 Modificación química de taninos de quebracho.

Una vez realizadas las pruebas con extractos de pino, se pudo observar que sus niveles de eficiencia no son los adecuados para sostenibilidades económicas y ambientales; por tal motivo, se reorienta la investigación hacia la utilización de otras materias primas, entre las que está el quebracho comercial.

Tomando como base esta materia prima, se realizó el mismo procedimiento de extracción de taninos a nivel de laboratorio, en las instalaciones de Alvernia de la Universidad Mariana de

Pasto, proceso que fue desarrollado por el químico John Michael Correa Hoyos, quien suministró el siguiente informe técnico:

Objetivos Específicos

- Optimizar el proceso de curtido vegetal de cueros mediante la variación de los parámetros que afectan el proceso de curtido como concentración, temperatura, tiempo de exposición al material curtiente y naturaleza del tanino.
- Modificar por vía química los taninos extraídos de las cortezas con la finalidad de mejorar las propiedades de curtición.
- Realizar las respectivas pruebas físico-químicas para determinar que los materiales fabricados cumplan con los requerimientos necesarios para la aplicación.

Introducción

El proceso de curtido de pieles es una etapa cuyo objetivo es evitar que las proteínas de la piel se pudran; para ello existen y son usados diversos compuestos orgánicos e inorgánicos. El tipo de curtido más usado es al cromo, el cual genera un grave impacto ambiental, ya que los cationes empleados para este proceso, principalmente de Cr (VI), como se ha comprobado, son cancerígenos y afectan la salud humana de los trabajadores que entran en contacto con este componente.

Para superar esta limitante se ha implementado el uso de compuestos orgánicos (taninos), los cuales pueden ser obtenidos de diferentes fuentes naturales, principalmente de cortezas de árboles; los más usados son Acacia, Mimosa, Quebracho, Castaño y Cascabel. Los taninos son compuestos polifenólicos naturales capaces de formar fuertes complejos con macromoléculas (proteínas, celulosa y almidón, entre otros) y minerales, presentes en diversas partes de las plantas vasculares, causando

su precipitación por su interacción con las proteínas; han sido utilizados desde hace miles de años para el curtido de pieles.

Los taninos son el segundo grupo de fenoles más abundante en la naturaleza, y cumple diversas e importantes actividades biológicas en la planta que los produce: actúan como defensa contra enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus, y protegen los tejidos contra el ataque de insectos y herbívoros. Tradicionalmente se ha clasificado a los taninos en dos grandes grupos: los condensados y los hidrolizables. En la actualidad, la clasificación más aceptada divide a los taninos en cuatro grupos: galotaninos, elagitaninos, taninos condensados y taninos complejos, como se indica en la Figura 30.

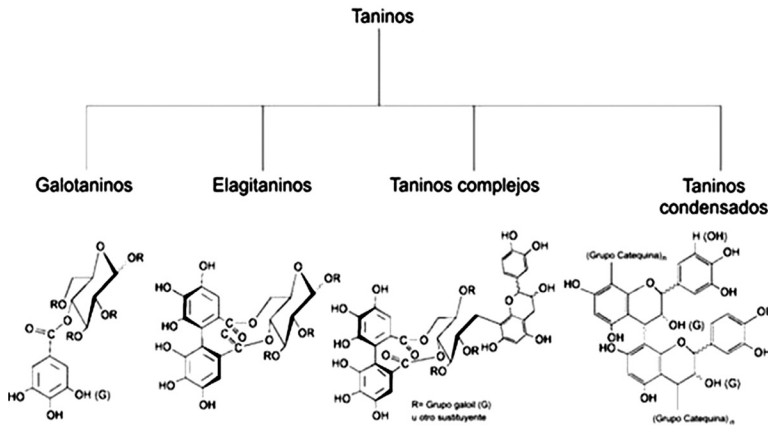


Figura 30. Clasificación de taninos.

Fuente: Khanbabaee y Van Ree (2001).

Los galotaninos son los taninos más simples que existen; están formados por unidades galoil o di-galoil esterificadas a un núcleo de glucosa u otro alcohol polivalente. Los elagitaninos son ésteres del ácido hexahidroxidifénico (HHDP); después de la hidrólisis de los elagitaninos, el grupo HHDP se deshidrata y lactoniza espontáneamente, formando ácido eláxico. Los taninos condensados son proantocianidinas oligoméricas y poliméricas

consistentes en unidades de flavan-3-ol (catequina) o flavan-3-4-ol unidas entre sí por enlaces C-C. La estructura de los taninos complejos está construida sobre una unidad de galotanino o elagitanino y una de catequina.

Metodología

Para llevar a cabo estos procedimientos se determinó la concentración de taninos en el extracto de quebracho y de mimosa y se midió su pH; luego se hizo varias hidrólisis alcalinas al extracto de quebracho y se determinó su pH. Para finalizar, con los extractos obtenidos, se curtió varias muestras de cuero, variando el tiempo de curtido.

Cuantificación de compuestos Taninos

Se efectuó la cuantificación de compuestos taninos en los extractos comerciales de quebracho y mimosa, encontrándose que la concentración de taninos en extracto de quebracho es del 81 % (p/p), mientras que para el extracto de mimosa es del 42 % (p/p). Se puede observar que, aun así, la concentración en estos extractos es mucho mayor que en el extracto de pino (1,6 %).

Modificación de taninos y caracterización

Se hizo hidrólisis alcalinas del extracto de quebracho. Para esto se disolvió 200-300 gr. de extracto en suficiente agua, hasta asegurar que se disolviera completamente; luego se adicionó 1 gr de resina aniónica por cada 3 gr de extracto. La mezcla se mantuvo en reflujo a alta temperatura (70–80 °C) variando el tiempo de reacción (1h, 3h, 5h), para modificar el grado de hidrólisis y por ende el tamaño y peso molecular de los compuestos taninos.

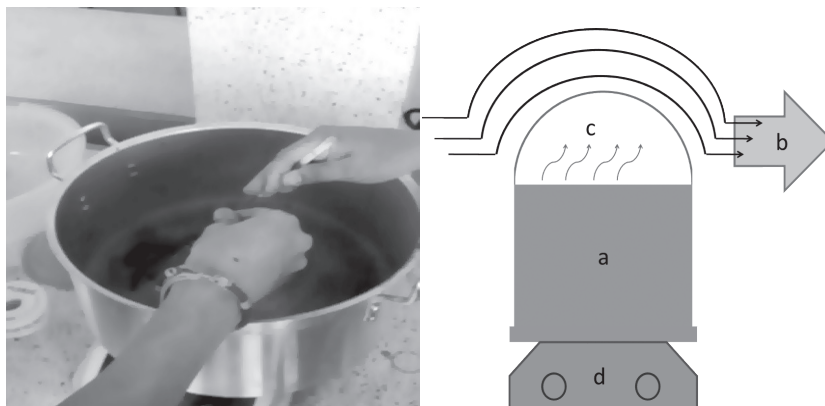


Figura 31. Disolución de resina aniónica.

Sistema de reflujo: a) reactor, b) tapa, c) extractor, d) plancha de calentamiento y agitación.

Una vez terminada la hidrólisis, se procedió a determinar el pH de cada uno de los extractos obtenidos. Los resultados evidencian que a medida que se aumenta el tiempo de reacción, el pH disminuye, lo cual indica que hubo hidrólisis y disminuyó el tamaño de las moléculas de compuestos taninos (Tabla 13).

Tabla 13. PH de extracto en función del tiempo de reacción

Extracto	Tiempo de reacción	pH
M5h	5 h	6,66
M3h	3 h	7,62
M1h	1 h	7,88
C	Extracto puro(sin reacción)	4,70

Como se puede apreciar, existe un comportamiento anómalo puesto que no se ve que a menores tiempos el pH aumente de manera abrupta y a medida que pasa el tiempo éste disminuya; pero a tiempos largos sigue siendo mayor al pH del extracto puro. Esto se puede deber a que parte de los grupos $-OH$ de la resina fueron disueltos en la solución y no alcanzaron a reaccionar

para hidrolizar los taninos, pero para tiempos largos a altas temperaturas, la reacción sí procede.

Proceso de curtido

Una vez obtenidos los extractos, se procedió a curtir con extracto de quebracho, extracto de quebracho modificado y extracto de mimosa en un bombo de ensayos (Figura 32), manteniendo siempre una relación del 40 % (p/p) de extracto con relación a la piel a curtir. Se varió el tiempo de curtido para ver su efecto: todas las muestras se mantuvieron 8 h bajo agitación en el bombo y una contra-muestra de cada una se mantuvo 14 h adicionales en reposo. Por su parte, las muestras de piel curtidas con extracto de pino fueron curtidas durante un mayor tiempo, manteniendo una relación de 10 L de extracto por cada 100 gr de piel.

En la Figura 31 se puede ver que el extracto de pino toma mucho tiempo para penetrar la piel y curtir bien y, aun así, el proceso no fue eficiente, pues los taninos no lograron curtir completamente la piel.

La Figura 32 revela el corte transversal de las muestras de cuero curtidas con extractos C, M1h, M3h y M5h. Allí se ve que luego de 8 h de curtido en el bombo, los taninos penetraron completamente en el cuero.

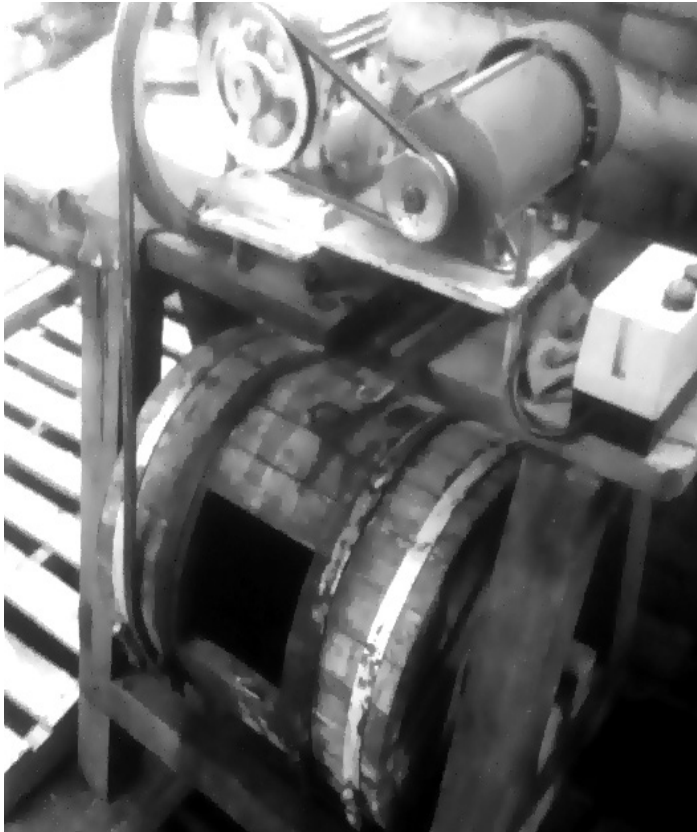


Figura 32. Bombo de ensayos usado para el curtido a escala piloto.

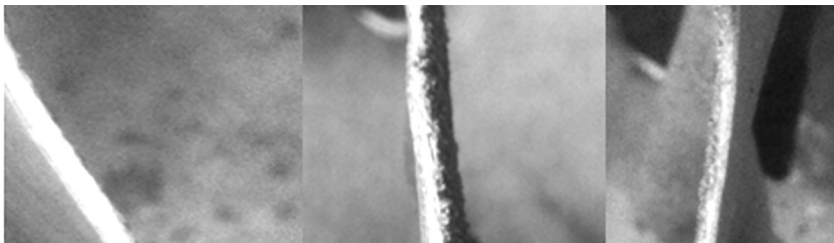


Figura 33. Corte transversal de las muestras de piel curtidas con extracto de pino a distintos tiempos.

Como se pudo observar, las muestras curtidas con extracto de quebracho sin modificar e hidrolizado fueron completamente penetradas por los compuestos taninos.

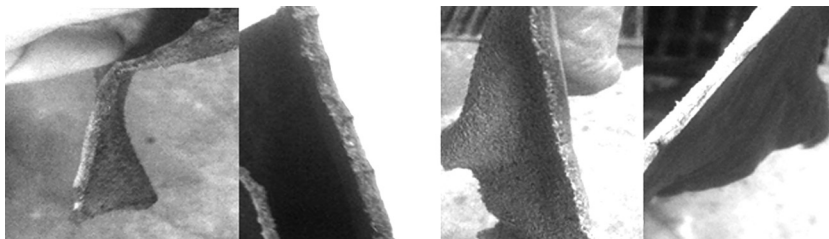


Figura 34. Corte transversal de las muestras de piel curtidas con: extracto de quebracho sin modificar (C), hidrolizado durante 1 h (M1h), 2 h (M3h) y 5 h (M5h).

Caracterización de los cueros curtidos

Para garantizar que los cueros cumplen con las exigencias necesarias para ser usados en la fabricación de bolsos de calidad exportación, se propone someterlos a las siguientes pruebas físicas. Los materiales y métodos son descritos en las normas referenciadas:

- Determinación de la resistencia al desgarre. Parte 2: desgarre doble: NTC-ISO 3377-2:2006-09-22.
- Determinación de la resistencia al desgarre. Parte 1: desgarre simple: NTC-ISO 3377-1:2006-09-22.
- Determinación de la resistencia a la tracción y porcentaje de elongación. NTC-ISO 3376 2007-05-23.
- Prueba Estática de absorción de agua.
- Determinación de la resistencia a la tracción y porcentaje de elongación.
- Determinación de las materias primas orgánicas e inorgánicas lavables.

Los resultados obtenidos en las pruebas físico/mecánicas de elongación, desgarre simple y doble de las muestras sometidas a los procesos de curtición con quebracho comercial y quebracho comercial modificado fueron realizadas por el laboratorio de pruebas a calzados y polímeros avanzados del Laboratorio de Pruebas a Calzado y Polímeros Avanzados (LACPA).

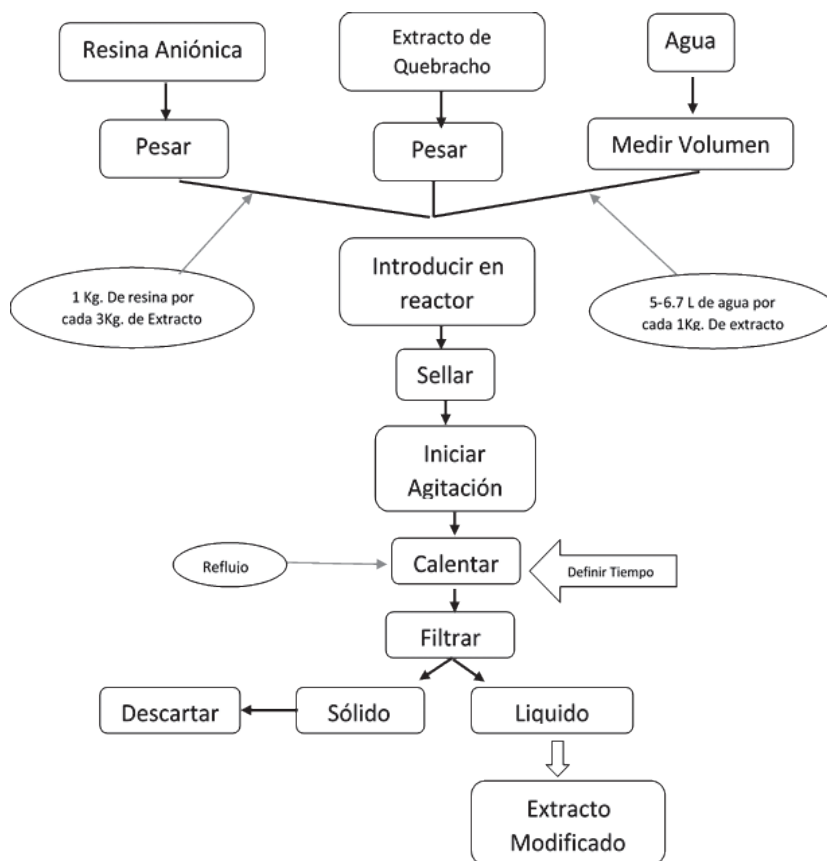


Figura 35. Diagrama de taninos de extracto de quebracho.

2.3 Potencial exportador de las empresas marroquineras del municipio de Pasto a partir de la innovación en el proceso de curtido con taninos vegetales -Sello verde-

La distribución porcentual de empresarios de la marroquinería es similar en cuanto al género; la mayoría tiene entre 45 y 55 años; estudios secundarios; residentes de la zona urbana en vivienda propia, con núcleos familiares entre los 4 y 6 integrantes; ingresos familiares promedio entre 1 y 2 salarios mínimos, con la marroquinería como su fuente principal de ingresos, con su negocio por fuera de su lugar de residencia (Tabla 14).

Tabla 14. *Información general de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016*

Información general de los empresarios		n	%
Sexo	Hombres	16	53,3 %
	Mujeres	14	46,7 %
Grupo de edad	15 a 25	4	13,3 %
	26 a 35	5	16,7 %
	36 a 45	6	20,0 %
	46 a 55	14	46,7 %
	56 a 65	1	3,3 %
Nivel educativo	Primaria	3	10,0 %
	Secundaria	17	56,7 %
	Técnico	1	3,3 %
	Tecnológico	2	6,7 %
	Universitario	7	23,3 %
Zona de residencia	Urbano	29	96,7 %
	Rural	1	3,3 %

Núcleo familiar	1 a 3	8	26,7 %
	4 a 6	21	70,0 %
	7 a 9	1	3,3 %
Ingreso familiar promedio	Menos de un salario mínimo	3	10,0 %
	Entre 1 y 2 salarios mínimos	15	50,0 %
	Entre 3 y 4 salarios mínimos	7	23,3 %
	Entre 5 y 6 salarios mínimos	5	16,7 %
Fuente de ingresos familiares	Marroquinería	16	53,3 %
	Trabajo grupo familiar	8	26,7 %
	Marroquinería y trabajo del grupo familiar	6	20,0 %
Vivienda propia	Sí	20	66,7 %
	No	10	33,3 %
Negocio en casa	Sí	10	33,3 %
	No	20	66,7 %
El área de ventas es independiente del área de producción	Sí	7	23,3 %
	No	3	10,0 %
Total		30	100,0 %

Sistema de producción

Al evaluar los tipos de productos que fabrican los empresarios de la marroquinería en Pasto, estos se concentran principalmente en la elaboración de cinco: bolsos, billeteras y correas, seguidos por la fabricación de monederos y, por último, maletines de viaje.

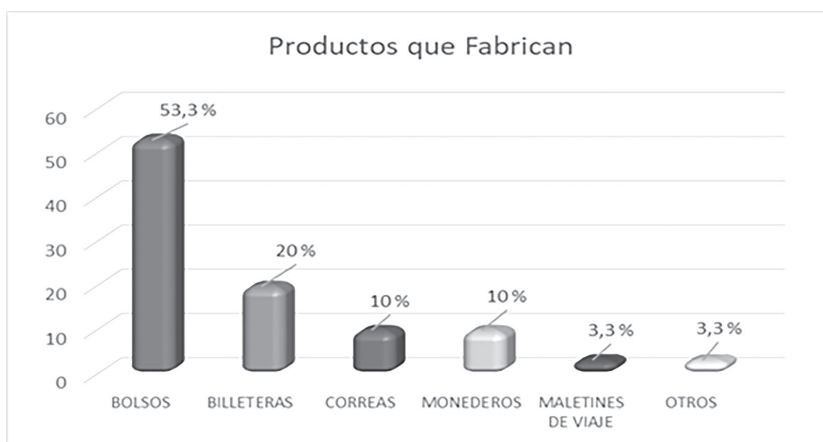


Figura 36. Distribución porcentual de productos fabricados por los empresarios marroquineros del municipio de Pasto, 2016.

Bolsos. Los 30 empresarios de la marroquinería entrevistados fabrican bolsos; elaboran en promedio 192 ± 177 bolsos mensualmente; es decir, el volumen de fabricación varía respecto a la media en 177 bolsos; la mediana fue 125, que significa que la mitad de ellos fabrican 125 bolsos o menos; además, el hecho de que la mediana esté por debajo del promedio, indica que existen empresarios que fabrican grandes cantidades de bolsos que elevan el promedio; el mínimo de fabricación fue 20 y el máximo 850, con un rango de 830, evidenciando alta variabilidad en los niveles de producción (Tabla 15).

Billeteras. Entre los 30 empresarios de la marroquinería entrevistados, 24, que equivale al 80 %, fabrican billeteras; elaboran en promedio $105,8 \pm 110,8$ unidades mensuales; es decir, que el volumen de fabricación varía respecto a la media en 110; la mediana fue 50, o sea que la mitad de los empresarios fabrican 50 billeteras o menos; además, el estar la mediana por debajo del promedio indica que existen empresarios que fabrican grandes cantidades de éstas, que elevan el promedio; el mínimo de fabricación fue 10 y el máximo 500 billeteras, con un rango de 490, evidenciando alta variabilidad en los niveles de producción (Tabla 15).

Correas: entre los 30 empresarios de la marroquinería entrevistados, 21, que significa el 70 % fabrican correas; elaboran en promedio $97,6 \pm 212,4$ unidades mensuales; es decir, el volumen de fabricación varía respecto a la media en 212 correas; la mediana fue 30, o sea que la mitad de los empresarios fabrican 30 correas o menos. La mediana, al estar por debajo del promedio indica que existen empresarios que fabrican grandes cantidades de este producto, que elevan el promedio; el mínimo de fabricación fue 10 y el máximo 1.000 correas, con un rango de 990, evidenciando alta variabilidad en los niveles de producción. (Tabla 15).

Otros: entre los 30 empresarios de la marroquinería entrevistados, nueve, que equivalen al 30 %, fabrican otros artículos, entre los que destacan monederos, sillas de montar y maletines de viaje. Elaboran en promedio $62,2 \pm 48,4$ artículos mensuales; es decir, que el volumen de fabricación varía respecto a la media en 48 artículos; la mediana fue 60, o sea que la mitad de los empresarios fabrican 60 artículos o menos; el mínimo de fabricación fue 10 y el máximo 120 artículos, con un rango de 110. (Tabla 15).

Tabla 15. Estadísticas descriptivas de la producción mensual según artículos de fabricación de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016

Estadísticas descriptivas	Artículos de producción			
	Bolsos	Billeteras	Correas	Otros
Media	192,0	105,8	97,6	62,2
Mediana	125	50	30	60
Moda	100	50	20	10
Desviación estándar	177,3	110,8	212,4	48,4
Varianza de la muestra	31430,3	12277,5	45129,0	2344,4
Rango	830	490	990	110

Mínimo	20	10	10	10
Máximo	850	500	1000	120
Cuenta	30	24	21	9

De los empresarios, 22, o sea el 77,3 %, refirieron que su producción se realiza de forma semi industrial; el 13,3 % fabrica todo manualmente; el 6,7 % restante realiza fabricación mixta entre manual y semi industrial, y solo un 6,7 % tiene una producción industrial.

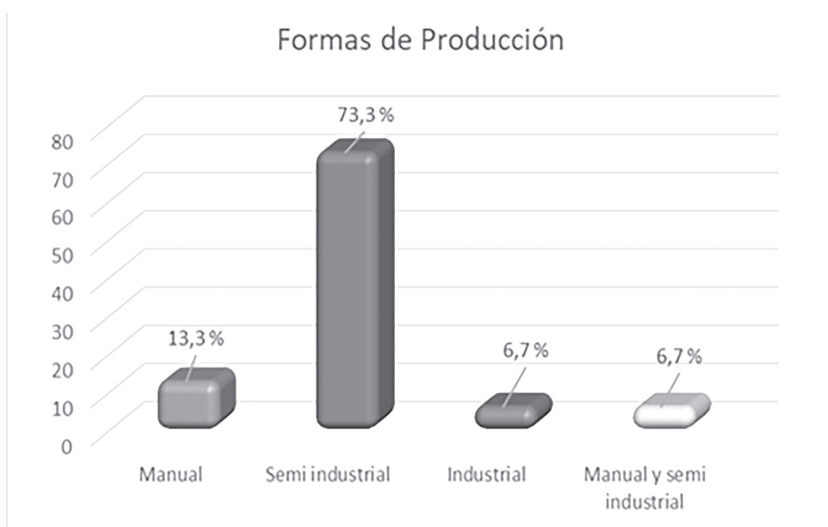


Figura 37. Distribución porcentual según la forma de producción de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016.

De los 30 empresarios encuestados, 18, que equivale al 60 %, refirieron que en la actualidad están empleando solo el 50 % de su capacidad de producción, lo cual podría estar evidenciando problemas en la salida de los productos; sin embargo, diez empresarios, que significa el 33,3 %, reportaron estar utilizando entre el 75 y el 100 % de su capacidad total; solo dos personas, 6,7 %, están empleando menos de la mitad de su capacidad productiva (Tabla 16).

Tabla 16. *Distribución porcentual de la capacidad de producción utilizada por los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016*

Capacidad de producción utilizada	n	%
100 %	5	16,7 %
75 %	5	16,7 %
50 %	18	60,0 %
Menos del 50 %	2	6,7 %
Total	30	100 %

Al evaluar a los empresarios del sector de la marroquinería en el municipio de Pasto, se encontró que todos compran hebillas, telas, herrajes y cierres, además de piel curtida, su materia prima, en Pasto; tienen como principales criterios de selección de proveedores, la calidad y el precio; refieren que el precio lo fija el vendedor; compran insumos mensualmente; cuentan entre 1 y 5 empleados y refieren que el conocimiento del personal es empírico (Tabla 17).

Tabla 17. *Distribución de frecuencias del sistema de producción y obtención de la materia prima de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016*

Sistema de producción y obtención de la materia prima	n	%
Compra piel curtida	Sí	26 86,7 %
	No	4 13,3 %
Dónde compra la materia prima	Pasto	10 33,3 %
	Belén, Nariño	4 13,3 %
	Nivel nacional	3 10,0 %
	Otra	1 3,3 %
	Pasto y Belén, Nariño	5 16,7 %
	Pasto y nivel nacional	2 6,7 %
	Todas las anteriores	5 16,7 %

Criterios de selección de los proveedores	Calidad	7	23,3 %
	Precio	2	6,7 %
	Facilidades de pago	2	6,7 %
	Otra	1	3,3 %
	Calidad y precio	13	43,3 %
	Calidad y facilidades de pago	1	3,3 %
	Todas las anteriores	4	13,3 %
Insumos utilizados en producción	Hebillas	30	100,0 %
	Telas	30	100,0 %
	Herrajes	30	100,0 %
	Cierres	30	100,0 %
Quién fija el precio de la materia prima	Vendedor	18	60,0 %
	Comprador	3	10,0 %
	Mercado	9	30,0 %
Periodicidad en la compra de materia prima	Semanal	5	16,7 %
	Mensual	15	50,0 %
	Trimestral	8	26,7 %
	Otra	2	6,7 %
Volumen de empleados	1 a 5	20	66,7 %
	6 a 10	7	23,3 %
	11 a 15	1	3,3 %
	Más de 15	2	6,7 %
Conocimiento del personal	Empírico	22	73,3 %
	Técnico	6	20,0 %
	Profesional	2	6,7 %
Total	30	100 %	

Sistema de comercialización

Al evaluar el sistema de comercialización y exportación de los empresarios del sector de la marroquinería en el municipio de Pasto, se encontró que la mayoría venden al por mayor y al detal; además, tienen como propósito comercial, el mercado regional y nacional. En cuanto a la actividad exportadora, solo el 20 %, equivalente a seis empresarios, refirieron tener experiencia exportando sus productos, la mayoría a Estados Unidos, de manera semestral. El mayor inconveniente lo encuentran en los medios de transporte y la logística (Tabla 18).

Tabla 18. *Distribución de frecuencias del sistema de comercialización y exportación de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016*

Sistema de comercialización		n	%
Sistema de comercialización	Venta al detal	8	26,7 %
	Venta al por mayor	3	10,0 %
	Maquila	2	6,7 %
	Venta al detal y por mayor	14	46,7 %
	Venta al por mayor y maquila	1	3,3 %
	Todas las anteriores	2	6,7 %
	<hr/>		
Destino final de la producción	Internacional	5	16,7 %
	Nacional	6	20,0 %
	Regional	6	20,0 %
	Local	1	3,3 %
	Nacional e internacional	3	10,0 %
	Nacional y regional	3	10,0 %
	Regional y local	3	10,0 %
	Nacional, regional e internacional	1	3,3 %
	Todas las anteriores	2	6,7 %

Sistema de comercialización		n	%
Experiencia exportadora	Sí	6	20,0 %
	No	24	80,0 %
Países donde exportan	Estados unidos	2	33,3 %
	Alemania	1	16,7 %
	Suiza	1	16,7 %
	Estados unidos, Alemania y otro	1	16,7 %
	Estados unidos, Suiza y otro	1	16,7 %
Periodicidad en la exportación	Trimestral	2	33,3 %
	Semestral	3	50,0 %
	Anual	1	16,7 %
Dificultades al momento de exportar	Devoluciones del comprador	1	16,7 %
	Transporte y logística	3	50,0 %
	Trámites aduaneros	1	16,7 %
	Ninguna	1	16,7 %
Total		30	100,0 %

Entre los 30 empresarios de la marroquinería encuestados, el 23,3 %, equivalente a siete personas, refirieron tener conocimiento sobre el curtido vegetal (Figura 38) y, de éstos, tres refirieron haber obtenido el conocimiento en ferias marroquineras, de colegas marroquineros, de revistas especializadas y de combinaciones entre estas tres.

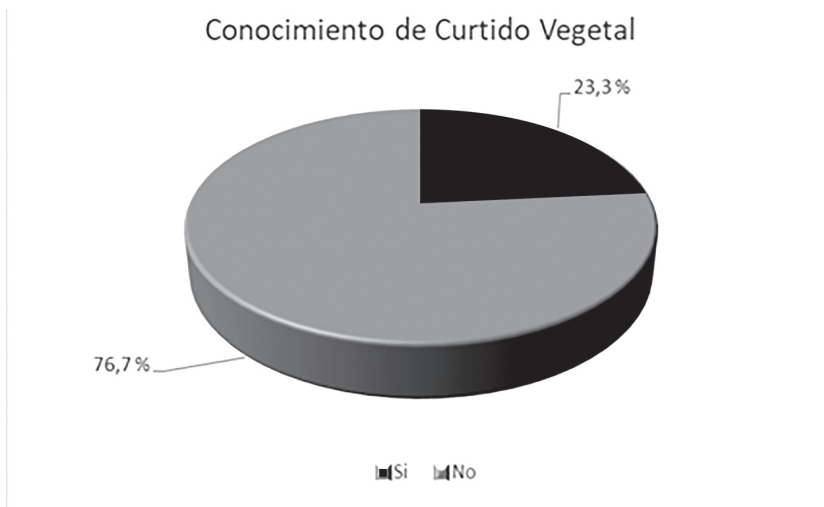


Figura 38. Distribución porcentual sobre el conocimiento del curtido vegetal de los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016.

El 80 %, equivalente a 24 empresarios de la marroquinería de los 30 encuestados, refirieron que sí comprarían materia prima con sello verde, argumentando sobre todo el apoyo a mejorar el medio ambiente y por la calidad, mientras el 16,7 %, equivalente a cinco empresarios, refirieron que no lo comprarían debido a los costos. (Figura 39).

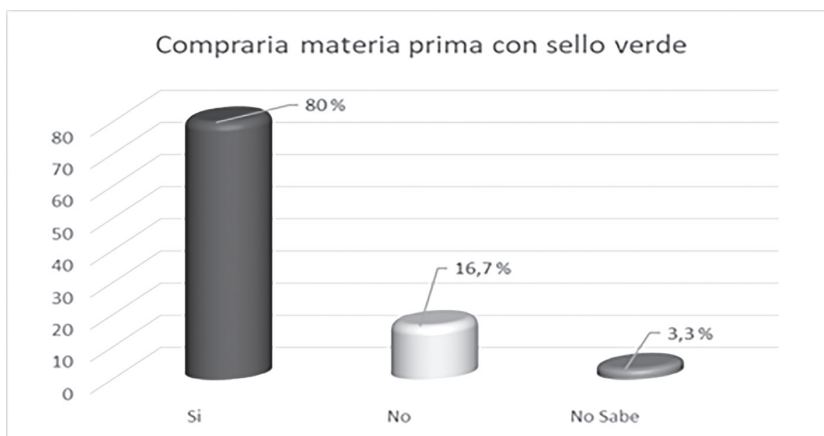


Figura 39. Distribución porcentual sobre la decisión de comprar materia prima con Sello verde.

Solo el 10 %, equivalente a tres propietarios, refirieron que su empresa tiene algún tipo de certificación; uno solo expresó que en una sola ocasión le exigieron el certificado de sello verde para cerrar un negocio; a tres propietarios les han exigido algún tipo de certificación como competencias laborales, sello verde e ICONTEC; finalmente, ninguno de los empresarios expresó haber perdido algún mercado por falta de certificación (Tabla 19).

Tabla 19. *Distribución de frecuencias del sistema de certificación de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016*

Certificaciones de los empresarios		n	%
Cuenta con certificación	Sí	3	10,0 %
	No	27	90,0 %
¿Le han exigido alguna vez Sello verde?	Sí	1	3,3 %
	No	29	96,7 %
Tipo de certificación que le han exigido	Competencias laborales	1	3,3 %
	Sello verde	1	3,3 %
	ICONTEC y otra	1	3,3 %
	Ninguno	27	90,0 %
¿Ha perdido algún mercado por falta de certificación?	Sí	0	0,0 %
	No	30	100 %
Total		30	100 %

Análisis bivariado

Al evaluar las variables sociodemográficas frente a la experiencia exportadora se evidenció que los propietarios de género masculino, con edades entre 15 y 35 años, con ingresos familiares exclusivos de la marroquinería, con nivel de escolaridad superior (tecnológico o universitario) y cuyos negocios no están ubicados en la vivienda, reportaron los mayores niveles de exportación; sin embargo, al realizar la prueba exacta de Fisher,

que plantea la hipótesis nula H_0 : Las variables sociodemográficas son independientes de la experiencia exportadora en productos de marroquinería, donde se rechaza la H_0 si el p valor es menor de 0,05, se encuentra que solo la variable 'Nivel de escolaridad' tiene una relación estadísticamente significativa con la experiencia exportadora, dado que se rechaza la hipótesis nula; las demás, al no rechazar la hipótesis nula permiten concluir que son diferencias debidas a la aleatoriedad (Tabla 20).

Tabla 20. Prueba exacta de Fisher de las variables sociodemográficas frente a la experiencia exportadora de los empresarios marroquineros del municipio de Pasto 2016

Variables sociodemográficas		Experiencia exportadora		Total	P valor (prueba exacta de Fisher)
		Sí	No		
Género	Hombres	n	4	12	0,464
		%	25,0 %	75,0 %	
	Mujeres	n	2	12	
		%	14,3 %	85,7 %	
Grupo de edad	15 a 35	n	2	7	0,842
		%	22,2 %	77,8 %	
	36 o más	n	4	17	
		%	19,0 %	81,0 %	
Fuente ingresos familiares	Complementarios	n	2	12	0,464
		%	14,3 %	85,7 %	
	Exclusivo marroquinería	n	4	12	
		%	25,0 %	75,0 %	

Escolaridad	Básica	n	2	19	21	0,028
		%	9,5 %	90,5 %	100,0 %	
	Superior	n	4	5	9	
		%	44,4 %	55,6 %	100,0 %	
Vivienda propia	Sí	n	4	16	20	0,998
		%	20,0 %	80,0 %	100,0 %	
	No	n	2	8	10	
		%	20,0 %	80,0 %	100,0 %	
El negocio se ubica en la vivienda	Sí	n	1	9	10	0,333
		%	10,0 %	90,0 %	100,0 %	
	No	n	5	15	20	
		%	25,0 %	75,0 %	100,0 %	
Total		n	6	23	29	
		%	20,7 %	79,3 %	100,0 %	

Al evaluar las variables de comercialización y producción frente a la experiencia exportadora, se observó que los propietarios con mayor volumen de producción, con producciones industriales, con mayor número de empleados, cuyos empleados laboran bajo conocimiento técnico o profesional y con sistema de ventas al por mayor, reportaron los mayores niveles de exportación; no obstante, al realizar la prueba exacta de Fisher que plantea la hipótesis nula H_0 : Las variables de comercialización y producción son independientes de la experiencia exportadora en productos de marroquinería, donde se rechaza la H_0 si el p valor es menor de 0,05, se encontró que la productividad mensual, la forma de producción, el número de empleados y el tener algún tipo de certificación tienen una relación estadísticamente

significativa con la experiencia exportadora; las demás, al no rechazar la hipótesis nula permiten concluir que las diferencias son debidas a la aleatoriedad (Tabla 21).

Tabla 21. Prueba exacta de Fisher de las variables de comercialización y producción frente a la experiencia exportadora de los empresarios marroquinos del municipio de Pasto 2016

Variables de comercialización y producción		Experiencia exportadora		Total	P valor (prueba exacta de Fisher)
		Sí	No		
Cruce productividad mensual	Más de 200	n	6	11	0,017
		%	35,3 %	64,7 %	
	Menor de 200	n	0	13	
		%	0,0 %	100,0 %	
13 Forma de producción	Manual	n	1	3	0,012
		%	25,0 %	75,0 %	
	Semi industrial	n	3	21	
		%	12,5 %	87,5 %	
	Industrial	n	2	0	
		%	100,0 %	0,0 %	
21 Cruce número de empleados	1 a 5	n	2	18	0,053
		%	10,0 %	90,0 %	
	6 o más	n	4	6	
		%	40,0 %	60,0 %	

22 Cruce fuente de conocimiento	Empírico	n	3	19	22	0,148
		%	13,6 %	86,4 %	100,0 %	
	Técnico o profesional	n	3	5	8	
		%	37,5 %	62,5 %	100,0 %	
23 Cruce sistema comercial	Detal	n	1	9	10	0,33
		%	10,0 %	90,0 %	100,0 %	
	Por mayor y detal	n	5	15	20	
		%	25,0 %	75,0 %	100,0 %	
31 ¿Estaría dispuesto a comprar materia prima con Sello verde?	Sí	n	5	19	24	0,967
		%	20,8 %	79,2 %	100,0 %	
	No	n	1	4	5	
		%	20,0 %	80,0 %	100,0 %	
14. Capacidad utilizada por su empresa	100%	n	0	5	5	0,23
		%	0,0 %	100,0 %	100,0 %	
	75%	n	0	5	5	
		%	0,0 %	100,0 %	100,0 %	
	50%	n	5	13	18	
		%	27,8 %	72,2 %	100,0 %	
	Menos del 50%	n	1	1	2	
		%	50,0 %	50,0 %	100,0 %	

		n	2	1	3	
32 ¿Tiene algún tipo de certificación?	Sí	%	66,7 %	33,3 %	100,0 %	0,033
		n	4	23	27	
	No	%	14,8 %	85,2 %	100,0 %	
		n	6	24	30	
Total	%	20,0 %	80,0 %	100,0 %		

Análisis multivariado

Tomando las cuatro variables - nivel de escolaridad, el volumen de producción mensual, la forma de producción y el número de empleados- que, según la prueba exacta de Fisher, tienen una relación estadísticamente significativa, se realizó un modelo de regresión logística binaria, tomando como variable de respuesta 'experiencia exportadora' donde 1 es Sí y 0 es No', encontrando por método de selección de variables 'Backward of wald', que la variable 'Volumen de producción mensual' no tiene un aporte a la explicación del modelo.

Con las tres variables restantes -Nivel de escolaridad, Forma de producción y Número de empleados- se encontró que, con la prueba de Ómnibus, la hipótesis nula que plantea: que los coeficientes de las variables que se añadió al modelo no tienen aporte a la explicación del mismo, se rechaza (Sig o p-valor < 0,05) por tanto, se considera que estas variables seleccionadas sí tienen un aporte en la explicación de la condición exportadora de los empresarios (Tabla 22).

Tabla 22. Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo

		Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Paso 1	Paso	9,988	3	,019
	Bloque	9,988	3	,019
	Modelo	9,988	3	,019

Para confirmar la bondad y el ajuste del modelo de regresión logística binaria planteado se efectúa la medición de la verosimilitud 2 log o desviación. La menor encontrada entre las seis iteraciones y los coeficientes de determinación indicaron que las variables predictoras explican en un 44,8 % de la varianza total de la condición exportadora de los empresarios (Tabla 23).

Tabla 23. Resumen del modelo

Paso	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	20,036 ^a	,283	,448

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

La sensibilidad y la especificidad del modelo se encontró en un 18,3 % por encima del estándar de estos modelos, ubicado en 75 %, lo cual indica que el modelo predice bien quién tiene la condición exportadora y excluye bien a quien no la tiene (Tabla 24).

Tabla 24. Cálculo de la sensibilidad y especificidad del modelo en las predicciones del modelo

Observado		Pronosticado			
		25. Experiencia exportadora		Porcentaje correcto	
		1,0	2,0		
Paso 1	25 Experiencia exportadora	1,0	4	2	66,6
		2,0	0	24	100,0
Porcentaje global					93,3

a. El valor de corte es ,500

Dado que el modelo actúa bajo una función logística o logarítmica, la interpretación de los coeficientes de regresión se hace con posterioridad a la aplicación del exponencial, encontrando que al presentar un nivel educativo superior (tecnológico o universitario) por parte del propietario, aumenta 16 veces más la probabilidad de exportar sus productos, frente a los empresarios con niveles de escolaridad básica (primaria, secundaria o técnica), además que el tener 11 o más empleados aumenta 5,6 veces más la probabilidad de exportar sus productos frente a los empresarios con diez o menos empleados, y aquellas empresas con producción manual se les disminuye en un 75 % la probabilidad de exportar, frente a los empresarios que producen semi o industrialmente (Tabla 25).

Tabla 25. Modelo de regresión logística binaria final

Modelo final	B	Error estándar	Ald	gl	Sig.	Exp (B)	95 % C.I. para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Escolaridad superior	2,776	1,297	4,584	1	,032	16,060	1,265	203,972

Producción manual	-1,403	1,425	,969	1	,025	,246	,015	4,016
11 o más empleados	1,734	1,363	1,618	1	,032	5,662	,392	81,851
Constante	1,575	3,188	,244	1	,061	4,832		

a. Variables especificadas en el paso 1: cruce escolaridad, @13. formadeproducción, @21crucenúmerodeempleados.

A partir del análisis estadístico, se concluye que las empresas que tienen potencial exportador son aquellas que cumplen con las siguientes condiciones: que el propietario tenga un grado de escolaridad alto (tecnológico, universitario); que tengan seis o más empleados; que su producción sea semi-industrial o industrial y que tenga algún tipo de certificación, variables que aumentan la probabilidad de exportar.

2.4 Mercados potenciales de los productos marroquinos con potencial exportador con factor diferenciador de Sello verde

2.4.1 Mercados potenciales de exportación.

En los resultados encontrados se identificó que el 20 % de las empresas marroquinas realizan exportaciones a tres países: Estados Unidos, Alemania y Suiza. De la misma manera se determinó que la producción de las empresas estudiadas se concentra en la fabricación de bolsos, billeteras, correas, monederos, maletines de viaje y sillas de montar. Esta información permite tener un panorama sobre las condiciones de producción y comercialización de las empresas marroquinas estudiadas. Ahora bien, en esta

parte del documento, se centra la atención en la exploración de los mercados potenciales a los cuales pueden acceder los empresarios marroquinos, incluidos los países mencionados anteriormente.

La exploración de los mercados potenciales se realizó con el estudio de las regulaciones contempladas en los tratados de libre comercio y los acuerdos bilaterales que ha suscrito Colombia con los diversos países con los cuales mantiene relaciones comerciales. Para ello se estudia los acuerdos comerciales, los gravámenes y las normas ambientales en el caso que apliquen a los productos marroquinos. A continuación, se detalla las condiciones de cada país (Tabla 26).

Tabla 26. Tratado de Libre Comercio y las oportunidades de exportación

País	Acuerdo comercial	Gravamen	Documentos de Exportación	Normas Ambientales
ECUADOR	Acuerdo de Cartagena desde 1-Ene-2007	0 %	<ul style="list-style-type: none"> • El valor FOB, • Los cargos específicos del flete y cargos adicionales. • Permiso de importación, válido para 180 días, Para todos los bienes con un valor CIF de US\$ 1.500 en adelante • Duplicado del Certificado de Origen 	NO APLICA
COSTA RICA	Costa Rica desde 1-ene-2017	9 %	<ul style="list-style-type: none"> • Información de embarque: Número del contenedor, cantidad de bultos, tipo de bulto, peso bruto, peso neto, descripción de la carga, etc. • Factura comercial: Cantidad vendida, unidad de medida, costo unitario, marcas, modelos o referencias de producto, descripción del producto, detalles del vendedor y del consignatario, términos de pago, entre otros. • Declaración de Exportación de país exportador (traducida): emitido por la entidad oficial del país de exportación a la hora de efectuarse la misma. • Declaración de Valor de las Mercancías: se requiere cuando las mercancías importadas tienen un valor superior a mil pesos centroamericanos. • Certificado de Origen: Documento emitido en el país de exportación, donde se indica el origen del producto. • Permisos de Importación: La Nota Técnica No. 44, formulario de autorización de desalmacenaje. Constancia de inspección de Ministerio de Agricultura y Ganadería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería • Elaborará un acta de inspección.

Optativos: Catálogos, lista de empaque, folletos.

País	Acuerdo comercial	Gravamen	Documentos de Exportación	Normas Ambientales
MÉXICO	Alianza del Pacífico desde 29-Abr-2016	0 %	<ul style="list-style-type: none"> • Factura comercial • Encargo conferido (autorización ante la autoridad aduanera para que el agente aduanal lleve a cabo el despacho a nombre del exportador) • Carta de instrucciones al agente aduanal (información específica y detallada de la operación, que se entrega directamente al agente aduanal) • Lista de empaque • Certificado de origen • Documento del transporte • Documentos que avalen el cumplimiento de las regulaciones y restricciones no arancelarias, tales como: certificados sanitarios, certificados de calidad, permisos, etc. 	NO APLICA
ESTADOS UNIDOS	TLC acuerdo 0%, desde 15-may-2012	0 %	<p>Someter las declaraciones del país de origen exigidas por la Aduana de los EE.UU. (U.S. Customs). Los criterios para establecer el origen de un producto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requisitos de la factura al ingreso: Nombre, número y marca de identificación, descripción del artículo y cantidad, país de origen y fecha de exportación, puerto de destino, comprador. ILE • Certificación de origen: Nombre y dirección del importador; nombre y dirección del exportador, nombre y dirección del productor, descripción del bien, número de clasificación según el arancel armonizado, criterio de preferencia, número de factura comercial en aquellos envíos individuales, completar el período "mm / dd / aaaa hasta dd / mm / aaaa" (de 12 meses máximo) para varios embarques de mercancías idénticas, firma autorizada, compañía, cargo, teléfono, fax, e-mail y la fecha de certificación, certificación de que la información es correcta. 	NO APLICA

País	Acuerdo comercial	Gravamen	Documentos de Exportación	Normas Ambientales
ESTADOS UNIDOS	TLC acuerdo 096, desde 15-may-2012	0 %	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Federal Trade Commission (FTC)</i>, guía para la comercialización de artículos de piel o sus imitaciones, que contiene los requisitos para identificación de los materiales utilizados en la elaboración, identificación del producto, datos del fabricante y distribuidor, características del artículo tales como tamaño, color, cantidad, etc. • Revisión de insumos y componentes restringidos: asegurar con el proveedor, el cumplimiento de normas internacionales de pigmentación. • Etiquetado de trazabilidad: Etiquetas en el producto, que aseguren la trazabilidad del bien a exportar, en idioma inglés. • Desarrollo de Código de barras. • Material de empaque: Incorporar la información externa en inglés. • Reglamentos especiales para productos terminados de cuero. Los productos de cuero que sean importados deben estar en cumplimiento con los requerimientos para el cuidado de las especies en peligro o no domesticables: U.S. <i>Department of Agriculture (USDA); Animal and Plant Health Inspection Service APHIS.</i> • Estándares de si el producto incluye textiles: <i>Federal Trade Commission (FTC); Consumer Product Safety Commission (CPSC).</i> 	NO APLICA

País	Acuerdo comercial	Gravamen	Documentos de Exportación	Normas Ambientales
CANADÁ	TLC acuerdo 093, desde 15-agos-2011	0 %	<ul style="list-style-type: none"> • Cargo control documento (CCD) o formulario A8A: la valuación, la clasificación, el tratamiento arancelario y el origen del/los productos • Carpeta técnica de contabilidad (Accounting package): Dos copias del "cargo control documento (CCD)". • Dos copias de la factura comercial. Costos de fabricación del bien, costos transporte, comisiones, valor del empaque de transporte. • Dos copias del formulario B3 (documento oficial de aduanas). Nombre del importador, número de cuenta, descripción de los productos, fecha del embarque, posición y tratamiento arancelario, país de origen, tasa de impuesto, total de impuestos a pagar. 	NO APLICA
ALEMANIA	AC con UE acuerdo 124, desde 1-Ene-2017	3,30 %	Países no miembros de UE: <ul style="list-style-type: none"> • Dos facturas comerciales, • Licencia de importación, • Certificado de Origen, • Certificado de Circulación. 	NO APLICA

País	Acuerdo comercial	Gravamen	Documentos de Exportación	Normas Ambientales
ITALIA	AC con UE acuerdo 124, desde 1-Ene-2017	3,30 %	<p>Pago valor de EUR 20,65 o menos para los productos provenientes de países no miembros de la Unión Europea, factura para el despacho en aduana, Factura comercial, conocimiento de embarque o la carta de porte. Para el sector textil y confección, y diversos productos, certificado de origen, expedido por Cámara de comercio. Licencia de importación para <i>commodities</i> originarias en países que no son de la UE dependiendo de los acuerdos de comercio. Eur1 o Eur2 que son certificados de bienes de determinados países que no son de la Unión Europea, dependiendo de los Acuerdos de comercio. Documento Formal de intercambio, si el valor de los bienes excede los 2582,28 Euros y debe tener un visado del banco si el valor de los bienes excede los 25822,84; deben ser solicitados por el consignatario en destino.</p> <p>Requisitos Aduaneros: declaración aduanera (redactada en un formulario único adoptado en todos los países UE y EFTA). Clasificar las mercancías según su tarifa aduanera de uso integrada por la aplicación de los aranceles a la importación y del gravamen nacional. Los procedimientos de importación cambian según los países de origen de las mercancías.</p>	<p>NORMAS ESPECIALES CASO TEXTILES: Se prohíbe el uso de colorantes azoicos peligrosos utilizados en el teñido de productos textiles y artículos de cuero como: calzado, guantes, correas de reloj; bolsos, monederos, billeteras, maletines, juguetes de tejido o de cuero, hilados, tejidos.</p>

País	Acuerdo comercial	Gravamen	Documentos de Exportación	Normas Ambientales
SUIZA	A L C acuerdo 090, desde 2-Ene-2017	8 %	<p>Dos facturas comerciales: conteniendo el valor FOB o CIF, dependiendo el término de venta.</p> <p>Certificado de Origen: Para los envíos que excedan los 60.10 euros y 20 Kg, por paquete. No es requerido para mercancías que contengan marcas de fábricas que indiquen el origen, bajo condición que los documentos de transporte indiquen estas señales. Nombre, dirección del remitente, teléfono, tipo, marcas y numeración de los paquetes, peso bruto y neto (si es necesario las unidades en números o medidas) de los bienes, especificando el tipo de los mismos y los medios de transporte. Este certificado debe ser expedido por consulados, embajadas o cámaras de comercio locales en el país exportador, al menos seis meses antes del arribo de la mercancía.</p>	NO APLICA
FRANCIA	AC con UE acuerdo 124, desde 1-Ene- 2017	3,30 %	<p>Envíos con valor igual o menor a €19.056,13, presentar dos facturas comerciales.</p> <p>Envíos con valor mayor a €19.056,13, presentar factura comercial emitida por el banco.</p> <p>Licencia, certificado o autorización de importación, dependiendo de la naturaleza de la mercancía.</p> <p>Certificado de origen.</p>	NO APLICA

Fuente: Construcción propia a partir de información de PROCOLOMBIA (2018).

Como se puede observar en la información anterior, los países que ofrecen una mejor oportunidad de exportación son aquellos que tienen 0 % de gravamen a las importaciones, como Ecuador, Estados Unidos, Canadá y México, teniendo en cuenta que además no aplican normas ambientales a los productos marroquinos. Si bien son ventajas que puede aprovecharse, es importante mencionar que los requisitos deben ser cumplidos en su totalidad. Cabe resaltar que uno de los países con un gran mercado como Estados Unidos, entre sus requisitos tiene, que los productos no contengan en su elaboración productos tóxicos y que no procedan de animales en vías de extinción.

En el estudio realizado se encontró que existen empresarios marroquinos que han logrado avanzar a algunos de los mercados potenciales bajo las condiciones de producción semi-industrial; cuentan con más de seis empleados y poseen estudios avanzados, pero que han transformado la materia prima del cuero procesada en su fase de curtido con los químicos convencionales (cromo). Es importante mencionar, que si bajo estas circunstancias se ha logrado vender a mercados externos, las mismas posibilidades pueden ser incrementadas con la innovación en el proceso de curtido aplicando taninos vegetales, siendo éste un factor diferenciador de los productos realizados en Nariño, y conquistar así nuevos destinos internacionales.

Trámites legales para exportar

Otro aspecto importante que se debe tener en cuenta a la hora de exportar, es cumplir con todos los trámites legales exigidos desde Colombia para la exportación de productos.

Tabla 27. *Trámites de exportación*

Registro como exportador	Auto calificación de origen	Certificado de origen	Vistos Buenos	Trámites aduaneros	Reintegro de divisas
RUT registro único.	Determina el origen de la mercancía objeto de exportación.	Permite exportar productos con descuentos arancelarios a aquellos países con los cuales Colombia ha negociado convenios.	Son los requisitos especiales que, de conformidad con las normas vigentes, requiere el producto para ser exportado. Las entidades encargadas para dar los vistos buenos son: INVIMA, CITES, ICA, INPA	Entrega de la carga del exportador a agentes de aduana. Solicitud autorización de empaque Certificado Origen Lista de empaque Documento de transporte Inspección física y documental DEX	Medio de pago Intermediario del mercado cambiario Presenta la declaración de cambio

Fuente: Pro Colombia (s.f.).

Exportaciones en Nariño

En el ámbito regional, la información que reporta Ruiz Granados (2014) da cuenta que Nariño exporta productos marroquineros como bolsos de mano, baúles, maletas y billeteras. El estudio permite conocer los mercados a profundizar en los cuales están los países a los cuales ya se ha exportado, los montos de las transacciones comerciales realizadas y los mercados a diversificar que son todos aquellos países donde se puede llegar con los productos priorizados de cuero. De esta manera se tiene un panorama amplio de posibilidades de exportación para que los marroquineros nariñenses logren exportar sus productos.

En los datos disponibles sobre las exportaciones, se encuentra que el 51 % de los bienes y sectores constituyen las exportaciones no minero energéticas de Nariño. Dentro de los sectores priorizados está la industria del cuero con el 90,24 % de productos de cuero (Anónimo, s.f.). A continuación, se relaciona los productos y los mercados potenciales de exportación (Tabla 28).

2.4.2 Certificación Sello verde. A partir de los resultados obtenidos en la investigación, especialmente la parte referente a la modificación del tanino vegetal de quebracho con resina aniónica, se logró realizar el curtido del cuero y reemplazar el cromo VI, considerado uno de los contaminantes más fuertes del medio ambiente. Esta conclusión permite explorar las oportunidades que pueden tener los marroquineros que logren curtir con esta sustancia vegetal para la obtención del Sello Ambiental Colombiano -SAC-, el cual fue creado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005) y reglamentado mediante la Resolución 1555 de 2005 expedida conjuntamente con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Tabla 28. Mercados potenciales de exportación de productos a base de cuero

Producto	Código	Valor exportado USD	Mercado a profundizar	Mercado a diversificar	Acuerdos Comerciales
Bolsos de mano, incluidas carteras, bandoleras sin asas con la superficie exterior de cuero natural, regenerado o charolado.	420221	42.896	Ecuador, Estados Unidos, México, Panamá, Canadá y Honduras	Suiza, Rusia, Turquía, Venezuela, Unión Europea, Puerto Rico, Japón, Corea del Sur, Chile, China, Guatemala y Aruba.	CAN, Canadá, Chile, EFTA, Estado Unidos, México, Triángulo Norte, Unión Europea, Venezuela
Baúles, maletas, valijas, maletines incluidos los de aseo y los porta-documentos, portafolios, carteras de mano, cartapacios superficie exterior de cuero natural, regenerado o charolado.	420211	34.022	Estados Unidos, Ecuador y Suiza	Perú, Venezuela, Unión Europea, Japón, China, Corea del Sur, Chile, Canadá.	CAN, Canadá, Chile, EFTA, Estado Unidos, Unión Europea, Venezuela
Sacos, bolsas de viaje, bolsas aislantes para alimentos y bebidas, bolsas de aseo, mochilas y bolsas para artículos de deportes, bolsas para compras, mochilas porta mapas, bolsas para herramientas, estuches para frascos, botellas, joyas, polveras, estuches para gafas, binoculares, cámaras fotográficas, instrumentos musicales, entre otros.	420291	20.923	Estados Unidos	Unión Europea, EFTA, Japón, Canadá	Canadá, EFTA, Estado Unidos, Unión Europea
Billeteras, portamonedas, llaveros, pitilleras, bolsas para tabaco y demás artículos de bolsillo o de bolso de mano, exterior de cuero natural, regenerado o charolado.	420231	18.201	Estados Unidos	México, Perú, Venezuela, Unión Europea, Japón, Honduras, Corea Sur, China, Guatemala, Canadá	CAN, Canadá, Estado Unidos, México, Triángulo Norte, Unión Europea, Venezuela

Esta iniciativa nace en el marco del Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes (Ministerio del Medio Ambiente, 2002), para consolidar la producción de bienes ambientalmente sostenibles e incrementar la oferta de servicios ecológicos competitivos en los mercados nacionales e internacionales. El sello verde es una opción voluntaria, otorgada por una institución independiente denominada ‘Organismo de certificación’ (debidamente acreditada por el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC) y autorizado por la Autoridad de Licencias Ambientales –ANLA–) y que puede portar un bien o un servicio que cumpla con unos requisitos preestablecidos para su categoría.

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019), quienes optan por portar el SAC están accediendo a una estrategia comercial que les brinda una ventaja competitiva, y da seguridad a los consumidores de adquirir un producto que contribuye con el cuidado del medio ambiente.

Para asegurar la credibilidad, independencia y sostenibilidad económica del Sello, el programa funciona apoyado en una estructura que responde a las disposiciones del Subsistema Nacional de la Calidad y a las Normas ISO 1402, relativas a las etiquetas y declaraciones ecológicas. (párr. 3).

Este certificado también es garantía para los exportadores que deseen incursionar en mercados internacionales.

La legislación normativa que rige la obtención del sello verde está regida por las siguientes resoluciones, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019):

- Resolución 1555 del 20 de octubre de 2005 “por medio de la cual se reglamenta el uso del Sello Ambiental Colombiano”
- Resolución 1414 del 17 de agosto de 2012 “por la cual se crea el comité interno sello ambiental colombiano del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible”

- Resolución 0542 del 4 de abril de 2008 “por la cual se establece el procedimiento de autorización a organismos de certificación para otorgar el derecho de uso del Sello Ambiental Colombiano”.

La estructura del SAC está conformada por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), y el ONAC, quien acredita a los organismos de certificación y laboratorios de ensayo encargados de realizar las pruebas según los estándares técnicos establecidos; el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, quien encabeza el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología; el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, encargado de administrar el SAC y quien autoriza a los organismos de certificación debidamente acreditados. Dentro de la misma estructura interviene los laboratorios de ensayo, los organismos de certificación, INCONTEC, y solicitantes/usuarios como parte interesada en la certificación. (Minambiente, 2006). (Ver Figura 40).

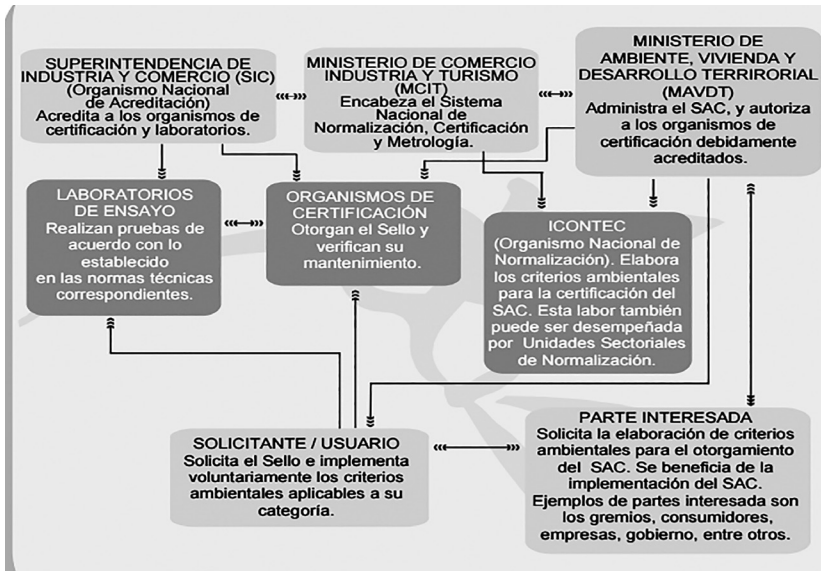


Figura 40. Estructura de Sello Ambiental Colombiano.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005).

Etapas para obtener el sello ambiental colombiano

Los productores marroquineros que estén interesados en adquirir valor agregado otorgado por el SAC deben cumplir con todos los pasos para obtener esta certificación, explícitos en el documento titulado Selección y Normalización de Categorías de Productos para Sello Ambiental Colombiano del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005).-

A continuación, se esquematiza este proceso:

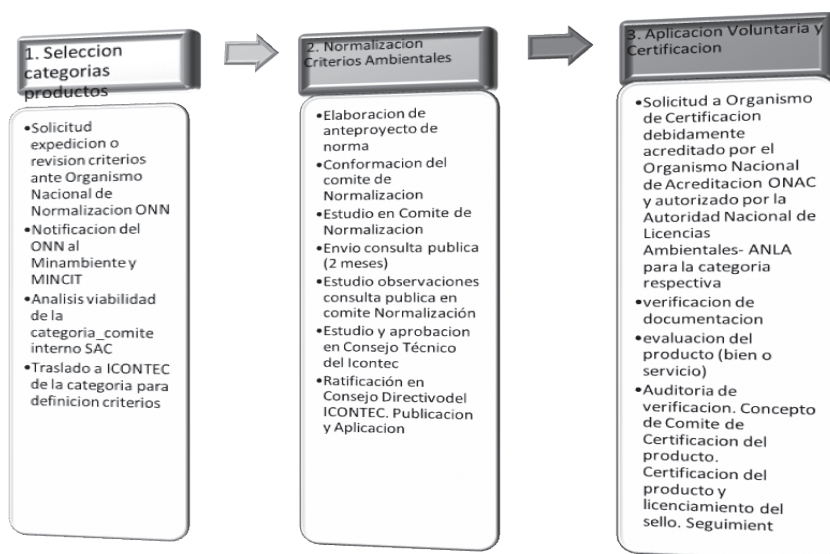


Figura 41. Etapas para obtención del Sello Ambiental Colombiano.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019).

La información contenida en esta parte de la investigación permite concluir que el realizar el proceso de curtido del cuero con taninos vegetales, (en este caso con quebracho modificado), permitirá a los marroquineros que incursionen con esta técnica, aspirar a iniciar el estudio de su producto para la certificación con el SAC, el cual sería específico para el proceso de curtido y de transformación del cuero en productos.

Es importante informar que para el caso del proceso de curtido de cuero con taninos vegetales (quebracho modificado) se debe iniciar con la solicitud para realizar los estudios ante el Organismo Nacional de Normalización (ONN) para que incluya este proceso, dado que a la fecha de este estudio no existe ningún producto o proceso de la industria de cuero. Una vez se inicie ese proceso se entrará a verificar si es susceptible de continuar con las etapas previstas para la obtención del SAC.

Características físicas del cuero curtido con quebracho modificado

Como un primer paso en el proceso de certificación del curtido de cuero con quebracho modificado, se envió muestras a pruebas de laboratorio, realizadas a las piezas procesadas con el tanino modificado, las cuales consistieron en la determinación de la resistencia al desgarre simple, desgarre doble, tracción y porcentaje de elongación. Las pruebas fueron realizadas por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y el Laboratorio de Pruebas a Calzado y Polímeros Avanzados (LACPA) del Centro de Diseño y Manufactura del Cuero, quienes están autorizados para la prestación de este servicio.

Las muestras enviadas y examinadas por el laboratorio tienen las siguientes características: denominación -C1 Madre- que corresponde a la pieza de cuero trabajada en su proceso con tanino de quebracho comercial; denominación -M1-, pieza de cuero curtida con quebracho modificado a una hora; denominación -M3-, pieza de cuero curtida con quebracho modificado a tres horas y, por último, la muestra con denominación -M5-, pieza de cuero curtida con quebracho modificado a cinco horas. Las pruebas fueron analizadas bajo los estándares establecidos por las siguientes Normas Técnicas Colombianas ISO: No. 2216 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, 2004), que hace mención a los “requisitos que debe cumplir y los ensayos a que debe someterse el cuero de ganado bovino destinado a la fabricación de capelladas. Se aplica al

cuero antes de la manufactura del calzado” (p. 4); ISO No. 3376 (ICONTEC, 2007), la cual hace referencia a la “especificación de un método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción, el porcentaje de elongación bajo una carga especificada y el porcentaje de elongación a la rotura del cuero” (p. 7); ISO No. 3377-2 (ICONTEC, 2006), cuyo objeto específico es realizar “un método para determinar la resistencia al desgarre del cuero por los dos bordes. En ocasiones, este método se describe como desgarre *Baumann* o método del ojal. Se aplica a todo tipo de cuero” (p. 5).

Los resultados promedios de la Tabla 29, más adelante, indican que las muestras de cuero que fueron curtidas con tanino modificado presentan, en la prueba de desgarre simple, un comportamiento en la muestra M1 (una hora de curtición) de un 18 % por encima al reportado en la muestra C1 madre y estandarizado en la Norma NTC – ISO -3377-1 de 2006. El comportamiento en la muestra M3 (tres horas de curtición) fue del 4 % superior al alcanzado en la muestra madre. En la muestra M5 (cinco horas de curtición) se registró un descenso del 9 %. Como conclusión se tiene que el valor alcanzado en la muestra M1 es el más favorable para el curtido de cuero con tanino de quebracho modificado.

En los resultados promedios alcanzados en la prueba para la determinación de la resistencia al desgarre, Parte 2, se observa desgarre doble según la Norma NTC –ISO- 3377-2 de 2006; las muestras de cuero presentan el siguiente comportamiento: M1 tiene un 15 % de resistencia por encima de la muestra madre; M3 presenta un descenso del 6,9 % de resistencia frente a la muestra madre; M5 tiene un 67 % de resistencia superior al de la muestra madre. El comportamiento de las muestras frente a esta prueba da como óptima, a la muestra M5 curtida con tanino quebracho modificado; es decir, aquella que estuvo sometida al tanino modificado por espacio de cinco horas.

En la prueba de las muestras de cuero para la determinación de la resistencia a la tracción y porcentaje de elongación según

la Norma NTC -ISO- 3376 de 2007, para M1 se presenta un incremento del 55 % con respecto a la muestra madre; para M3, el 42 % de incremento y un 63 % para M5, con referencia a la muestra madre. Estos indicadores informan que el mayor incremento lo tiene la muestra M5, significando que hay mejor tracción y porcentaje de elongación.

A manera de conclusión de las tres pruebas, se puede decir que la Muestra M5 obtiene mejores resultados en dos pruebas. Para confirmar estos indicadores se sugiere realizar las mismas pruebas con muestras de cuero tomadas de otras aéreas del ganado bovino.

Tabla 29. Resumen de ensayo físicos y mecánicos de muestras de cuero curtido con quebracho modificado

	C1 MADRE		M1		M3		M5	
	135 - A		135 B		135 - C		135 - D	
Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarre. Parte 2: desgarre simple. Método pantalón. NTC - ISO -3377-1 de 2006	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular
	101.8	119.2	13.4	147.6	132.9	97.9	0.6	138.7
	Fuerza de desgarre 110.5		Fuerza de desgarre 130.5		Fuerza de desgarre 115.4		Fuerza de desgarre 99.7	
Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia al desgarre. Parte 2: desgarre doble: NTC-ISO 3377-2 de 2006 Método ojal	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular
	208.0	187.5	42.0	215.5	196.0	173.0	54.0	309.5
	Fuerza de desgarre 197.8		Fuerza de desgarre 228.8		Fuerza de desgarre 184.5		Fuerza de desgarre 331.8	
Determinación de la resistencia a la tracción y porcentaje de elongación. NTC - ISO 3376 de 2007	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular	Paralelo	Perpendicular
	0.2	33.0	8.8	49.5	4.7	45.2	4.0	49.4
	31.6		49.1		45.0		51.7	

Fuente: construcción propia a partir de los resultados de pruebas de laboratorio emitidas por el Sena, el LACPA y Normas ICONTEC NTC - ISO -3377-1 (2006), NTC-ISO 3377-2 (2006) y NTC-ISO 3376 (2007).

Registro fotográfico del proceso inicial del ensayo

Las muestras resultantes de cuero sometido al proceso de curtido con quebracho modificado fueron enviadas al LACPA, donde se practicó ensayos físicos y mecánicos en su primera etapa.

Figuras 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 - Registro Fotográfico

Pedazos de cuero recibidos en el laboratorio, para realizar los ensayos de resistencia al desgarre doble, desgarre simple y resistencia a la tracción.

- **Figura 41:** Probetas cortadas para realizar el ensayo de desgarre simple (NTC-ISO 3377-1 de 2006) y desgarre doble (NTC-ISO 3377-2 de 2006). Muestra 1 Pieza Madre C-1, Color café. Código muestra: 135-A-2016.
- **Figura 42:** Probetas cortadas para realizar el ensayo de desgarre simple (NTC-ISO 3377-1 de 2006) y desgarre doble (NTC-ISO 3377-2 de 2006). Muestra 2 Pieza M1 H C-1 Curtido quebracho modificado, color café. Código muestra: 135-B-2016.
- **Figura 43:** Probetas cortadas para realizar el ensayo de desgarre simple (NTC-ISO 3377-1 de 2006) y desgarre doble (NTC-ISO 3377-2 de 2006). Muestra 3 Pieza M3 H C-1 Curtido quebracho modificado, color café. Código muestra: 135-C-2016.
- **Figura 44:** Probetas cortadas para realizar el ensayo de desgarre simple (NTC-ISO 3377-1 de 2006) y desgarre doble (NTC-ISO 3377-2 de 2006). Muestra 4 Pieza M5 H C-1 Curtido quebracho modificado, color café. Código muestra: 135-D-2016.



Figura 42. Pieza Madre C-1.

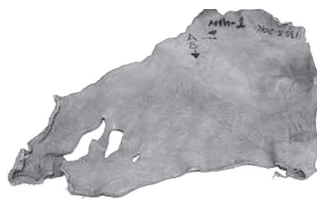


Figura 43. Muestra 2 - Pieza M1 H C-1.



Figura 44. Muestra 3 - Pieza M3 H C1.



Figura 45. Muestra 4 - Pieza M5 H C-1.

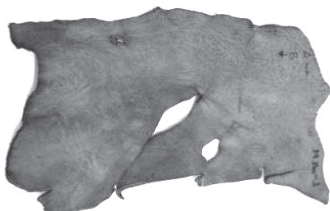


Figura 46. Pieza M1 H3.



Figura 47. Pieza M1 H5.



Figura 48. Muestra 135 C.

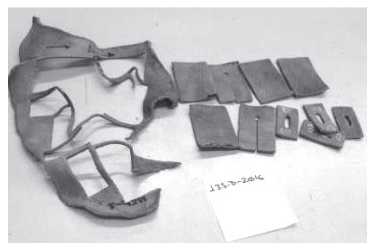


Figura 49. Muestra 135 D.

Fuente: Pruebas de laboratorio emitidas por el Sena y el LACPA.

Registro fotográfico de muestras óptimas para ensayos

Las pruebas seleccionadas fueron codificadas para realizar los diferentes ensayos: de resistencia a tracción en las piezas madre 2 y en las muestras 3 y 4 piezas con quebracho modificado.

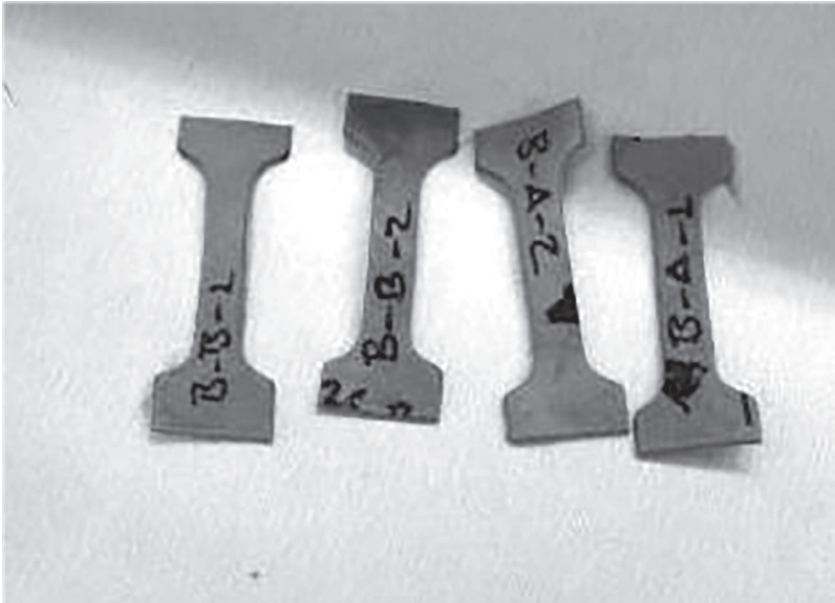


Figura 50. Probetas cortadas para realizar el ensayo de resistencia a tracción (NTC-ISO 3376 de 2002). Muestra 2 Pieza M1 H C-1 Color café. Código muestra: 135-B-2016.



Figura 51. Probetas cortadas para realizar el ensayo de resistencia a tracción (NTC-ISO 3376 de 2002). Muestra 3 Pieza M3 H C-1 Curtido quebracho Modificado, color café. Código muestra: 135-C-2016.



Figura 52. Probetas cortadas para realizar el ensayo de resistencia a tracción (NTC-ISO 3376 de 2002). Muestra 4 Pieza M5 H C-1 Curtido quebracho Modificado, color café. Código muestra: 135-D-2016.

Fuente: Pruebas de laboratorio emitidas por el Sena y el LACPA.

2.5 Discusión

La construcción teórica de la investigación estuvo soportada en los temas referentes a la investigación aplicada, innovación,

innovación empresarial y de procesos, como también lo relacionado con las pautas y directrices de exportación, que permitieron esclarecer conceptos que fueron aplicados a lo largo de la investigación.

La definición de innovación por parte de Colciencias (2019) orientó la investigación al permitir comprender que cuando se modifica una parte de un proceso, se realiza innovación:

Una innovación es la introducción al uso de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas. Para que haya innovación hace falta, como mínimo, que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados) para la empresa. (párr. 1).

En este caso, se logró una mejora en el proceso de curtido del cuero al utilizar el compuesto vegetal denominado ‘tanino’, dado que en la región geográfica donde se realizó el estudio, este proceso se efectúa con productos químicos altamente contaminantes.

En este mismo sentido, el concepto de investigación básica referido por la *National Science Foundation* (citada por Cegarra, 2012) permitió reflexionar en que todo esfuerzo que se realice busca un avance en el conocimiento, y, en este proceso investigativo se logró avances importantes: el primero se produjo al realizar la modificación del tanino comercial de quebracho con resina aniónica; y el segundo, al determinar las variables que influyen para que las empresas marroquineras tengan un potencial exportador. Sin embargo, hay una parte de la apreciación de la *National Science Foundation* sobre investigación básica que los investigadores del presente trabajo no comparten, y es la relacionada con que es necesario desligar el aspecto comercial de un nuevo conocimiento, por cuanto los hallazgos encontrados,

al realizar su aplicación y desarrollo permitirán beneficiar a un conglomerado de pequeños empresarios marroquinos asentados en San Juan de Pasto, que actualmente desconocen otra forma de realizar el proceso de curtido de cuero que no sea utilizando el cromo, químico altamente contaminante del medio ambiente y de la salud humana de quienes trabajan en estas factorías. A manera de conclusión, el nuevo conocimiento que se genera a partir de la investigación básica debe forjar beneficios económicos y sociales a las comunidades que los necesiten.

Por otra parte, precisar las condiciones para la exportación permitió establecer una relación entre los requisitos exigidos por el ente gubernamental encargado de lo relacionado con las importaciones y exportaciones que opera en Colombia, y el resultado obtenido después del análisis estadístico de las variables que influyen para que las empresas marroquinas estudiadas tengan el potencial exportador. En ese sentido, las condiciones establecidas por ProColombia (2018) permiten conocer la fase de preparación para exportar; se realiza un diagnóstico de la situación empresarial en cuanto a productos, volumen de producción, calidad, valor agregado, precio, información del mercado potencial y exigencias de los consumidores. En una segunda fase, denominada de evaluación, se analiza los productos con mayor potencial exportador, las condiciones administrativas, financieras, de mercado de la empresa, la identificación de requisitos de internacionalización y las condiciones de acceso que permiten a una empresa establecer si tiene o no posibilidades de acceder a mercados internacionales.

En la parte de exportación, lo concerniente a las condiciones de producción, en la investigación se logró avanzar en la fase de preparación para exportar, logrando establecer estadísticamente el potencial exportador. En cuanto a la fase de evaluación, lo referente a las condiciones administrativas y financieras, no se profundizó puesto que esta parte requiere de un mayor análisis en cada una de las empresas marroquinas estudiadas. Esto permite inferir que en cualquier empresa marroquina

que cumpla con los parámetros de inclusión establecidos en la investigación, se puede determinar el potencial exportador.

Cada uno de los autores contribuyó, desde su óptica, a visualizar el camino de la investigación, aportando para ello procesos metodológicos, información relevante de las condiciones del proceso de curtido y las condiciones para generar innovación.



3. Conclusiones

El proceso de curtación de cuero en las empresas de San Juan de Pasto se realiza bajo las mismas etapas utilizadas a nivel nacional, en las cuales se maneja procesos y maquinaria semindustrializados complementados con actividades artesanales. La aplicación de insumos químicos en la etapa de curtación, específicamente la utilización del cromo, es generalizada en todas las curtiembres estudiadas, lo que ocasiona graves problemas ambientales.

La informalidad empresarial en este sector económico es evidente por cuanto los registros de la Cámara de Comercio de Pasto no concuerdan con el número de marroquinerías y curtiembres que están en el medio, siendo éstas últimas, las de mayor cantidad.

La extracción de taninos a base de pino a escala piloto resulta energética y económicamente costosa, pues el tiempo requerido para las extracciones es de aproximadamente 3,5 h (1,5 h calentando, hasta llegar a ebullición y 2 h en reflujo), manteniendo la plancha a máxima temperatura y máxima potencia, con lo cual se está generando un consumo de 550 W/h. Así, al aumentar la cantidad de material para extracción, se aumenta el tiempo requerido para calentar el sistema desde temperatura ambiente hasta temperatura de ebullición, y por ende se aumenta el consumo energético para el proceso; esto quiere decir que, a escala industrial, el gasto energético será muy elevado.

Se realizó la cuantificación de compuestos taninos en los extractos comerciales de quebracho y mimosa, encontrando que la concentración de taninos en extracto de quebracho es del 81 % (p/p), mientras que para el extracto de mimosa es del 42 % (p/p). Se puede observar que, aun así, la concentración en estos extractos es mucho mayor que en el extracto de tanino de pino (1,6 %); por tanto, se descarta el tanino del pino como agente curtiente, por no ser sostenible económica y ambientalmente. Ante este resultado, se optó por continuar la investigación con quebracho comercial modificado con resina aniónica, que permitió la hidrólisis y

disminuyó el tamaño de las moléculas de compuestos taninos, con lo cual se logró curtir el cuero con resultados satisfactorios en términos de penetración del mismo, en esta etapa.

Uno de los logros más importantes que se alcanzó en la investigación, fue probar a escala de laboratorio, que se puede realizar el curtido del cuero con taninos de quebracho modificado, el cual reemplaza el cromo VI, considerado uno de los contaminantes más dañinos para el medio ambiente, según lo refieren estudios realizados por autoridades ambientales, que para el caso de Nariño es CORPONARIÑO, quien informó sobre los daños ambientales que están ocasionando las curtiembres asentadas en las riveras de las vertientes de agua.

La mayor producción de los marroquineros de Pasto está dedicada a la elaboración de cinco productos: bolsos, billeteras, correas, monederos y maletines de viaje. Esta producción se caracteriza porque la mayoría de los empresarios, 22 de ellos, que equivale al 77,3 % la realiza de forma semi-industrial; el 13,3 % de forma manual; el 6,7 % restante de forma mixta, entre manual y semi-industrial, y solo un 6,7 % de forma industrial, situación que refleja posibilidades de incrementar sus niveles de producción, dado que, en la actualidad, en promedio, están empleando solo el 50 % de su capacidad de producción.

En cuanto a la actividad exportadora, únicamente el 20 % tienen experiencia exportadora hacia Estados Unidos, con una periodicidad semestral. Una de las dificultades que han evidenciado es la relacionada con los medios de transporte y la logística para la puesta de la mercancía en el mercado objetivo.

Otro de los logros alcanzados en la investigación fue determinar estadísticamente a los marroquineros con potencial exportador, identificándolos como aquéllos que tienen definidas las variables de exportación, el nivel de formación, que cuenten con seis o más empleados, que su producción sea semi-industrial o industrial, y que tengan algún tipo de certificación.

El 80 % de los marroquinos informaron que comprarían materia prima con sello de calidad ambiental, porque contribuirían con el cuidado del medio ambiente e incrementarían la calidad de sus productos. Cabe resaltar que uno de los países con un gran mercado como es Estados Unidos, exige entre sus requisitos, que los productos no contengan en su elaboración productos tóxicos y que no procedan de animales en vías de extinción.

En el desarrollo de la investigación hubo dificultades que es conveniente manifestar en esta parte del documento, por cuanto aporta con las experiencias vividas a nuevos procesos investigativos que se puede generar en la universidad. A continuación, se enuncia las siguientes situaciones:

- De tipo administrativo, al no existir unificación de criterios entre las dependencias relacionadas con los recursos económicos, lo cual implicó el retraso en tareas y actividades que era necesario hacer, para el desarrollo de la investigación.
- De tipo técnico, al no contar con el personal interdisciplinario requerido para adelantar las pruebas científicas necesarias, adicionadas con las restricciones para el uso de laboratorios.
- De tipo logístico, al no tener personal auxiliar en la modalidad de coinvestigadores remunerados que participen y se motiven por el proceso investigativo.
- De tiempo, porque la validación de los resultados obtenidos implica la utilización del mediano plazo.



4. Recomendaciones

Iniciar un proceso de sensibilización con el sector marroquino, referente a la utilización de insumos vegetales que se puede utilizar en el proceso de curtación, que remplazarían de forma eficiente los productos químicos considerados altamente contaminantes.

Impulsar, por parte de los organismos públicos y privados, la producción de los extractos de taninos de quebracho comercial, de tal manera que sea fácil adquirirlos, dado que en la actualidad en Colombia no se produce, lo cual implica asumir todos los procesos y costos de su importación.

Realizar alianzas con productores de este tanino para su comercialización en Colombia.

Las características físico-químicas del cuero sometido al proceso de curtido con taninos vegetales (quebracho modificado) requieren ser analizadas en el tiempo; es decir, que se debe complementar con pruebas que generan resultados a largo plazo, para lo cual se sugiere, entre otras, las siguientes:

- Temperatura de contracción del cuero.
- Prueba Estática de absorción de agua.
- Determinación de las materias primas orgánicas e inorgánicas lavables.

Complementar los resultados de la presente investigación con estudios adicionales para la consecución del SAC, para lo cual se requiere presentar una solicitud de estudio dirigida al ONN donde se solicita que se considere la categoría a la que pertenece el producto, que en este caso, es el cuero curtido con tanino de quebracho modificado.

Realizar estudios para la patentabilidad del resultado de modificación de quebracho con resina aniónica, para lo cual se debe elevar una solicitud de estudio de patente, pagar los derechos de solicitud, elaborar un documento que contenga el

resumen, hacer la descripción del invento, las reivindicaciones, la información relacionada del producto (figuras, flujos, fotografía, entre otros), y una copia del contrato de sesión cuando el proponente no sea el inventor.

Referencias

- Aguilar, J., Jaen, J., Vargas, A., Jiménez, P., Vega, I., Herrera, J.,... Soto, R. (2012). Extracción y evaluación de taninos condensados a partir de la corteza de once especies maderables de Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 25(4), 15-22.
- Anónimo. (s.f.). Cuero, calzado e industria marroquinera. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Cueros.pdf>
- Asociación Colombiana de Industriales del calzado, el cuero y sus manufacturas (ACICAM). (2014) ¿Cómo va el sector? Septiembre 2014. Recuperado de <https://acicam.org/como-va-el-sector/?download=58%3Aseptiembre-de-2014>
- (2019) ¿Cómo va el sector? Febrero 2019. Recuperado de <https://acicam.org/download/como-va-el-sector-febrero-2019/>
- Baker, D. (1998). Curtido, acabado de pieles. Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/88.pdf>
- Caicedo, Á., Rolón, J. y Niño, E. (2013). Identificación y Caracterización de la Cadena Productiva del Calzado y Marroquinería del Área Metropolitana de Cúcuta. *FACE, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 13, 183-198.
- Cámara de Comercio de Bogotá (s.f.). Guía Práctica. Proceso general de exportación en Colombia. Recuperado de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14388/Gu%C3%ADa%20Pr%C3%A1ctica%20Proceso%20Exportaci%C3%B3n%20de%20Bienes.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Cámara de Comercio de Pasto. (2016). Informe de Gestión 2016. Recuperado de http://www.ccpasto.org.co/wp-content/uploads/2017/02/CCP_Informe_de_gestion2016.pdf

- Cegarra, J. (2012). *Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Centro de Aprovechamiento de Acuerdos Comerciales (CAAC). (s.f.). Enlaces. Nariño. Oportunidades y retos para el aprovechamiento de los acuerdos comerciales. Recuperado de <http://www.tlc.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=83845&name=narino.pdf&prefijo=file>
- Centro Nacional de Producción Más Limpia (CNPML). (2004). Anexo 1. Diagnóstico ambiental del sector curtiembre en Colombia. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd30/anexo1.pdf>
- Colombia. Ministerio de Desarrollo Económico. (2001). *Los retos de la cadena del cuero, sus manufacturas y el calzado en el siglo XXI*. Bogotá: El Ministerio.
- Colomer, P. (2003). La política de la piel. El sector Curtidos en España (1940-1980). *Revista de Historia Industrial*, (24), 115-162.
- Cooper, R. (1984). The strategy-performance link in product innovation. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9310.1984.tb00521.x> Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1984.tb00521.x>
- Corporación Autónoma Regional de Nariño (Corponariño). (2011). Plan de Ordenación del Río Pasto. Recuperado de <http://corponarino.gov.co/expedientes/descontaminacion/porhriopasto.pdf>
- Cortés, N. (2016). *La investigación según Dankhe* (Trabajo de Grado). Universidad Tecnológica de Panamá. Recuperado de http://www.academia.edu/25306375/LA_INVESTIGACION_SEGUN_DANKHE
- Cruz, F. y Culma, E. (2011). *Evaluación del impacto de la política de flexibilización laboral y su incidencia en el empleo para el sector de*

la industria del cuero y el calzado en la ciudad de Bogotá (Trabajo de Grado). Universidad de La Salle. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/12369/T10.11%20C889e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dalla-Corte, G. (2013a). El “descubrimiento” del quebracho y la Exposición Universal de Barcelona 1888. *Revista Escuela de Historia*, 12(2).

----- (2013b). Ciencia, tecnología y difusión: las reflexiones de Ernesto Mezey sobre el quebracho colorado del Gran Chaco y su extracto tánico. Recuperado de <https://dallacorte.wordpress.com/2013-revista-paginas-articulo-ciencia-tecnologia-y-difusion/>

----- (2015). La Sociedad Anónima de Extractos Tánicos del Pueblo Nuevo. Recursos naturales del Chaco paraguayo en el puerto de Barcelona para la producción de calzado 1900-1950. *Barcelona Quaderns d'Història*, 22, 213-224.

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). (2019). Innovación Empresarial. Recuperado de <https://colciencias.gov.co/innovacion/empresarial>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (s.f.). Estadísticas de competitividad industrial. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/estadisticas-de-competitividad-industrial>

----- (2016). Informe de Coyuntura Económica Regional. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Narino2015.pdf

----- (2017). Encuesta Anual Manufacturera (EAM). Boletín Técnico. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2017.pdf

Duque, O. (2007). Evolución ecológica de los productos químicos utilizados en la industria del cuero. *Producción + Limpia*, Julio – diciembre 2007, Vol. 2 No. 2.

- García, E. (2008). Economía ecológica frente a economía industrial: El caso de la industria de la curtiduría en México. *Argumentos (México, D.F.)*, 21(56), 55-71.
- Guevara, C. (2013). Legislación Ambiental. Recuperado de <http://cueritos-tannery.blogspot.com.co/2013/02/legislacion-ambiental.html>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación* (5ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2004). Norma Técnica Colombiana NTC 2216. Recuperado de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC2216.pdf>
- (2006). Norma Técnica Colombiana NTC 3377-1. Recuperado de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC-ISO3377-1.pdf>
- (2006). Norma Técnica Colombiana NTC 3377-2. Recuperado de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC-ISO3377-2.pdf>
- (2007). Norma Técnica Colombiana NTC 3376. Recuperado de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC-ISO3376.pdf>
- Inflación Colombia. (s.f). Valor FOB. Recuperado de <http://inflacion.com.co/valor-fob.html>
- Instituto Regional de Administración de Empresas (IRADE). (2011) ¿Qué es realmente innovar? Recuperado de <https://irade.cl/articulos-de-interes/467/%C2%BFque-es-realmente-innovar/>
- Isaza, J. (2007). Taninos o polifenoles vegetales. *Scientia et Technica*, 13(33), 13-18.

- Khanbabae, K. y Van Ree, T. (2001). Tannins: Classification and Definition. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/11538892_Tannins_Classification_and_Definition
- La Voz de Galicia. (2013). Exposición universal de Barcelona 1888: el despegue del modernismo catalán. Recuperado de <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/informacion/2013/05/20/exposicion-universal-barcelona-1888-despegue-modernismo-catalan/00031369007045001148444.htm>
- Luna, A. (2013). *Eco-Etiquetado, Estrategia para la mejora de la competitividad de la Cadena Productiva del Cuero, Calzado y Marroquinería* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/45996/1/822141.2013.pdf>
- Mankiw, G. (2012). *Principios de economía* (6ª ed.). Madrid, España: S.A. Ediciones Paraninfo
- Méndez, P. y Cantero, P. (2017). Exportación directa o indirecta: mejor opción para su negocio. Recuperado de <https://murciaeconomia.com/art/53989/exportacion-directa-o-indirecta-mejor-opcion-para-su-negocio>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). Resolución 1555 “por medio de la cual se reglamenta el uso del Sello Ambiental Colombiano”. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/Resoluci%C3%B3n_1555_de_2005_de_los_Ministerios_de_Ambiente_Vivienda_y_Desarrollo_territorial_y_de_Comercio_Industria_y_Turismo.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes. Recuperado de <http://www2.ecolex.org/server2.php/libcat/docs/LI/MON-083725.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019). Sello Ambiental Colombiano. Recuperado de <http://www.>

minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/366-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-19

Montenegro, C. (2004). Caracterización del sector marroquino identificando sus necesidades en capacitación y asesoría en comercio internacional y mercadeo para promover las exportaciones en San Juan de Pasto. Manuscrito inédito, Universidad de Nariño. San Juan de Pasto.

Muñoz-Seca, B. y Riverola, J. (2003). *Del Buen pensar y Mejor hacer. Mejora permanente y gestión del conocimiento*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) y Comunidad Europea. (2005). Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación (3.ª ed.). Recuperado de <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2001). Innovación Tecnológica. Ideas básicas. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/cotec02.htm>

Organización Mundial del Comercio (OMC). (2014). Estadísticas del comercio internacional. Recuperado de https://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/its2015_s/its2015_s.pdf

Orozco, Y., Torres, H. y Triana, S. (2016). *Estudio de pre- factibilidad del proyecto: Ampliación de capacidad de planta en la Tenería PIELC S.A.S, Pyme dedicada al curtido de cuero en el Sector de San Benito Bogotá* (Proyecto de Grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4529/1/Proyecto%20de%20grado.pdf>

Ortiz, N. (2012). Recuperación y reutilización de cromo de las aguas residuales de curtiembres de San Benito, Bogotá. *Intekhnia*, 7(2), 143-161.

Ortiz, N. y Carmona, J. (2015). Aprovechamiento de cromo eliminado en aguas residuales de curtiembres (San Benito, Bogotá) mediante tratamiento con sulfato de sodio. *Luna Azul*, 40, 117-126.

Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016-2019 “Un norte productivo para todos”. (2016). Recuperado de http://www.sisubregionalns.gov.co:8080/sis/files/sid_Desarrollo_territorial/Plan_de_desarrollo_para_Norte_de_Santander_2016-2019.pdf

Porter, M. (2007). *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia* (Trad. Rosas Sánchez, M.E.). México: Grupo Editorial Patria.

Presidencia de la República de Colombia. (1999). Decreto 2685 de 1999 “por el cual se modifica la legislación aduanera”. Bogotá, Colombia. Recuperado de http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/normatividad/Dec2685_1999.pdf

ProColombia. (s.f.). Normatividad. Recuperado de <http://www.procolombia.co/procolombia/transparencia/normatividad>

----- (s.f.). Guía práctica para conocer el proceso de exportación de bienes. Recuperado de http://www.procolombia.co/sites/default/files/guia_proceso_exportaciones_0.pdf

----- (s.f.). Ruta exportadora. Recuperado de <http://www.procolombia.co/ruta-exportadora/>

----- (2013). Nariño, tierra fértil de oportunidades. Recuperado de http://www.procolombia.co/sites/default/files/narino_imprimir.pdf

----- (2015). Guía de oportunidades Nariño. Recuperado de <http://www.procolombia.co/publicaciones/guia-de-oportunidades-narino>

----- (2018). Guía práctica para conocer el proceso de exportación de bienes. Recuperado de <http://www.procolombia.co/>

publicaciones/guia-practica-para-conocer-el-proceso-de-exportacion-de-bienes

Rogers, E. (1983). *Diffusion of Innovations* (3rd ed.). New York: The Free Press

Rosales, D., Díaz, E., y López, V. (2017). *Identificación de negocios potenciales derivados del carnaval de Negros y Blancos para incentivar el turismo*. Pasto, Colombia: Editorial Universidad Mariana.

Rosales, M. y González, R. (2003). Comparación del contenido de compuestos fenólicos en la corteza de ocho especies de pino. *Madera y Bosques*, 9(2), 41-49.

Ruiz Granados, C. (28 de agosto de 2014). Carteras para dama hechas en Pasto, consolidaron su mercado en Canadá. *La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/archivo/carteras-para-dama-hechas-en-pasto-consolidaron-su-mercado-en-canada-2162041>

Santacruz, D. (2013). *Alternativas a objetos comunes de la marroquinería en Nariño* (Trabajo de Grado). Universidad de Nariño. Recuperado de <http://sired.udenar.edu.co/2464/>

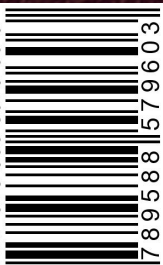
Salvador, C. (2007). Industria Curtidora: una oportunidad para generar más trabajo y divisas para el país. *Industria & Química*, 357, 49-56.

Schumpeter, J.A. (1939). *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capital Process*. New York: McGraw-Hill. *of the Capitalist Process*, 2 vol, New York: McGraw-Hill.

Tushman, M. (1977). Special boundary roles in the innovation process. *Administrative Science Quarterly*, 22(4), 587-605. Doi: 10.2301/2392402

- Van de Ven, A. & Scott, M. (1990). Methods for studying innovation development in the Minnesota Innovation Research Program. *Organization Science*, 1(3), 313-335.
- Vargas, K. y Flórez, V. (2015). La marroquinería y su situación actual en Colombia. Recuperado de <https://www.elcampesino.co/la-marroquineria-y-su-situacion-actual-en-colombia/>
- Von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*. New York: Oxford University Press

ISBN: 978-958-8579-60-3



9 789588 157960 3



Editorial
UNIMAR

Universidad Mariana
Calle 18 No. 34-104 San Juan de Pasto
<http://www.umariana.edu.co/EditorialUnimar/>