

**Análisis de los diferentes usos que se le puede dar a los subproductos del
sistema digestivo de los porcinos.**

**Trabajo de grado para optar
Por el título de Administrador de Empresas Agropecuarias**

Pedro Luis Vélez Valdés

Asesor (a)

**María Fernanda Herrera
Administradora de Empresas Agropecuarias**

**Unilasallista corporación universitaria
Facultad de Ciencias Administrativas
Administración de Empresas Agropecuarias
Caldas – Antioquia**

2022

Contenido

Glosario.....	4
Resumen	6
Introducción.....	7
Justificación.....	8
Impacto tecnológico.....	8
Impacto social y económico	9
Objetivos.....	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos.....	10
Marco teórico	11
Sociedad central ganadera S.A.....	11
Misión.....	11
Visión.....	11
Valores.....	11
Planta de beneficio.	12
Regulación y reglamentación de las plantas de beneficio	12
Beneficio de porcinos.	13
Subproductos cárnicos comestibles.....	17
Subproductos cárnicos comestibles.	18
Madeja de cerdo.....	18
Buches de cerdo.	21
Subproductos cárnicos no comestibles.....	22
Situación actual del consumo de carne de cerdo en Colombia.....	22
Marco metodológico	24
Conclusiones.....	31

Tabla de imágenes.

Imagen 1 Puntos de insensibilización en cerdos.....	13
Imagen 2 Ingreso de cerdos al tanque de escaldado.....	14
Imagen 3 Cerdos después de la maquina depiladora.....	14
Imagen 4 Proceso de flameado.....	15
Imagen 5 Proceso de eviscerado.....	16
Imagen 6 Separación de membrana externa y estomago porcino.....	18
Imagen 7 Ingreso de madeja a estación 4 de la maquin.....	19
Imagen 8 Resultado parcial de la madeja.....	20
Imagen 9 Revisión y medida de madeja.....	20
Imagen 10 Salado de la madeja.....	21
Imagen 11 Almacenamiento de la madeja.....	21
Imagen 12 Flujograma de esófago de cerdo como snack de mascotas.....	28
Imagen 13 Flujograma de grasa intestinal como materia de medicamentos anticoagulantes.....	29
Imagen 14 tablas de costos fijos.....	30
Imagen 15 Tabla de Precios Finales.....	30

Glosario

Ayuno: a abstinencia de alimentos sólidos durante un lapso de tiempo. (Jumique, 2020)

Beneficio de animales: Conjunto de actividades que comprenden el sacrificio y faenado de **animales** para consumo humano. (Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas, 2016)

Buche: Se refiere al estómago del cerdo. (Cocina delirante)

Canal: El cuerpo de un **animal** después de sacrificado, degollado, deshuellado, eviscerado quedando sólo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades. (Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas, 2016)

Desperdicio: Residuo de lo que no se puede o no es fácil aprovechar o se deja de utilizar por descuido.

(Real Academia Española)

Hidrolisis: Parte de la biología que estudia la composición, la estructura y las características de los tejidos orgánicos de los seres vivos. (Oxford, 2021)

Histología: Parte de la biología que estudia la composición, la estructura y las características de los tejidos orgánicos de los seres vivos. (Oxford, 2021)

Insensibilización: tiene como objetivo, por un lado, lograr una pérdida profunda de la conciencia del animal y con ello evitar cualquier sufrimiento durante el desangrado; por otro lado, pretende facilitar su manejo y brindar mayor seguridad al operario durante el desangrado. (Figuroa, 2011)

Madeiras: Las tripas naturales de cerdo para elaborar embutido. (Food solutions, 2016)

Producto cárnico: Son productos preparados, total o parcialmente, con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles. (Escuela de postgrado internacional, 2021)

Rendimiento de Canal: Se define como la relación entre el peso de la canal y el peso vivo expresado en porcentaje. (Porcinas.)

Snacks: bocadillos utilizados para recompensar a **nuestra mascota** en aquellos momentos especiales. (Ocico pet care, 2017)

Subproductos: Son los productos secundarios que, además del producto principal, se obtienen en cualquier proceso. (Ateuves, 2016)

Víscera blanca: panza, intestinos grueso delgado, librillo y cuajo. (Frigotun)

Resumen

Actualmente la Central Ganadera S.A presta el servicio de beneficio de bovinos y porcinos. Como resultado de este beneficio se obtienen diferentes productos y subproductos cárnicos, comestibles y no comestibles. En este trabajo se hablará específicamente de productos y subproductos resultantes del beneficio porcino.

Hoy por hoy la Central Ganadera obtiene diferentes subproductos del sistema digestivo los cuales son los bucheros y las madejas. Con el fin de buscar un completo aprovechamiento del sistema digestivo porcino y como resultado de las diferentes entradas a la línea de beneficio, se identificaron diferentes productos y subproductos, adicionales a los que hoy en día se procesan y comercializan.

Con la identificación de estos productos y subproductos se encontró la posibilidad de abrir diferentes mercados tanto nacionales como internacionales en diferentes industrias como la farmacéutica y la de alimentos y snacks para mascotas.

Se realizaron análisis e investigaciones, las cuales arrojaron información importante de la cual se pudieron obtener márgenes de ganancia significativos.

Introducción

El presente trabajo se realizó como resultado de la práctica profesional realizada en la empresa Sociedad Central Ganadera S.A. para obtener el título de Administrador de Empresas Agropecuarias. Las labores realizadas en el punto de práctica fueron en el área comercial. En conjunto con la jefe de mercadeo y ventas se vio la oportunidad y posible necesidad de darle un completo uso a los subproductos cárnicos comestibles del cerdo que se comercializan en la Central Ganadera S.A.

Los subproductos cárnicos comestibles porcinos que actualmente se comercializan por parte de la central ganadera son los bucheros y las madejas de cerdo. Estos son sometidos a una transformación sencilla, en el caso de los bucheros se ignora que mediante a una transformación como cortes o deshidratación de la misma se podría aprovechar mejor y generar ingresos extras. Las madejas procesadas son aprovechadas al 100%, pero este proceso arroja una serie de desperdicios los cuales podrían aprovecharse y transformarse para ser materias primas de algunos productos tanto farmacéuticos como de consumo humano.

Viendo la posibilidad de innovar y lanzar nuevos productos basados en el completo uso y aprovechamiento de los subproductos, se aprecia la oportunidad de abrir nuevos mercados con productos pensando llegar a clientes de otros sectores como el farmacéutico y de "Snacks" o juguetes para animales.

Justificación

Impacto tecnológico

En Colombia, el consumo de carne de cerdo es uno de los más altos en comparación con las demás proteínas de origen animal, según caracol radio casi 11.3kg per cápita al año, esto en el año 2019 (Porkcolombia , s.f). Por consiguiente, la producción de carne de cerdo representa una gran rentabilidad en el negocio de las proteínas cárnicas. Por otro lado, el cerdo es uno de los animales de los que se puede sacar más productividad, esto se refleja en el rendimiento de la canal de cerdo, la cual es de aproximadamente el 81% de su peso vivo (Moreno, 2014). En dicho rendimiento están incluidas: las vísceras rojas, vísceras blancas (los intestinos (“menudo”) y el estómago (“buche”)), miembros posteriores, anteriores y cabeza. Este estudio se enfocará en el aprovechamiento de los subproductos del aparato digestivo de los porcinos, debido a las viseras blancas hacen parte de este. Ahora, es importante conocer las características de los diferentes subproductos para conocer el origen y utilidad de los mismos. Anatómicamente el sistema digestivo de los porcinos está conformado por:

- Esófago: es la parte del sistema digestivo que transporta el alimento masticado desde la boca al estomago. (EcuRed)
- Estomago: es el órgano muscular responsable de almacenar, iniciar la descomposición de nutrientes, y pasar la digesta hacia el intestino delgado. (El sitio porcino, 2014)
- Intestino delgado: es el órgano encargado de la absorción de nutrientes, está dividido en tres secciones: duodeno, yeyuno e íleon. (El sitio porcino, 2014)
- Intestino grueso: su función principal es la absorción de agua, este se encuentra compuesto por 4 secciones: ciego, colon, recto y ano. (El sitio porcino, 2014)

Para el caso en concreto la Central Ganadera realiza la retoma de todas las vísceras blancas y desde el área comercial se realiza la venta y comercialización directa de buches y menudos, la cual se encuentra cargo del practicante. El resto de subproductos que se obtienen

de las vísceras blancas y el aparato digestivo como el cebo, la grasa, el esófago e intestino grueso son comercializados como desperdicio o se encuentran bajo análisis y/o proyección para su futura venta. Lo anteriormente explicado denota una gran falencia de la empresa a nivel económico, ya que los anteriores subproductos podrían generar altos ingresos incursionando en ventas a nuevos mercados, tales como la industria alimenticia, farmacéutica y alimentos o juguetes para animales. En síntesis, se observa que se podría llegar a generar un impacto tecnológico a través de la transformación, aprovechamiento y utilización completa de los subproductos del sistema digestivo del cerdo, sabiendo que algunos requieren una transformación e inversión mayor que otros, dando así la innovación de productos para diferentes industrias anteriormente mencionadas.

Impacto social y económico

En lo que ha transcurrido de este año el precio del kilogramo de cerdo en pie ha incrementado cerca de mil pesos a comparación del año pasado, repercutiendo directamente en el aumento del precio de la carne. Es por esto que se ha dificultado la adquisición de la carne de cerdo para muchas familias colombianas. Consecuentemente, los compradores se han visto en la necesidad de encontrar otras alternativas para alimentarse y poder subsistir, como lo son la utilización de subproductos alimenticios de origen animal. En el desarrollo de la practica empresarial, en donde parte de las funciones son la interacción con proveedores y clientes; se pretende obtener un impacto social y económico en donde se favorezca a los compradores, facilitando la obtención de alimento de origen animal por un buen precio. Lo anterior, se puede lograr mediante la transformación y utilización completa de los subproductos del aparato digestivo y/o vísceras blancas del cerdo. Además, se podría llegar a dar un aporte a la farmacéutica humana mediante la transformación de ciertos subproductos (grasa intestinal) para la obtención de materias primas para fármacos como la heparina. Todo lo anterior aparte de aportarle a la sociedad, también generaría un ingreso económico extra a la empresa.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar productos o materias primas a partir del tracto digestivo del cerdo (menudo) como estrategia de aprovechamiento de un órgano con potencial comercial.

Objetivos específicos

- Identificar los diferentes usos de los subproductos derivados del sistema digestivo de cerdo que pueden ser aprovechados en la industria agropecuaria.
- Reconocer el potencial mercado que puedan tener los diferentes usos del sistema digestivo de cerdo y sus subproductos.
- Analizar los procesos de transformación del sistema digestivo del cerdo y sus subproductos para establecer variables productivas y financieras en cada una de ellas.

Marco teórico

Sociedad central ganadera S.A

La central ganadera fue fundada el 30 de septiembre de 1998 en Medellín, Antioquia como una entidad privada con participación accionaria del municipio de Medellín, prestando los servicios de comercialización de ganados en feria y subasta; beneficio de bovinos y Porcinos y venta de subproductos. (Central Ganadera S.A)

Misión.

“Nos especializamos en servicios y comercialización de productos dirigidos al sector ganadero y cárnico ofreciendo soluciones integrales competitivas y confiables. Asumimos el compromiso de crecer con nuestros colaboradores, crear valor agregado a nuestros accionistas, generar una relación estratégica y de confianza con nuestros clientes y trabajar por el bienestar de la comunidad.” (Central Ganadera S.A)

Visión.

“En el 2021 seremos líderes en Colombia en el servicio de beneficio, estaremos posicionados en el servicio de desposte e incursionaremos en la comercialización de productos cárnicos a nivel nacional e internacional, con altos niveles de efectividad y confianza.” (Central Ganadera S.A)

Valores.

- **COMPROMISO:** Aceptamos el reto con el desarrollo empresarial y comunitario.
- **ENTUSIASMO:** Trabajamos con amor y alegría para el logro de objetivos comunes.
- **NOBLEZA:** Procedemos con humildad y sencillez.
- **TRANSPARENCIA:** Actuamos siempre con integridad y honestidad.

- RESPETO: Exaltamos el trato digno con nuestro entorno.
- AMABILIDAD: Tratamos con reconocimiento y decoro a los demás.
- LEALTAD: Somos fieles a los principios que fundamentan nuestra actividad.

(Central Ganadera S.A)

Planta de beneficio.

“Las plantas de beneficio animal se pueden definir como todo establecimiento en donde se benefician las especies de animales que han sido declarados como aptas para el consumo humano y que ha sido registrado y autorizado para este fin.” (INVIMA, 2016).

Regulación y reglamentación de las plantas de beneficio

Las plantas de beneficio de Colombia están reguladas bajo el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), quien actúa “como institución de referencia nacional en materia sanitaria y ejecutar las políticas formuladas por el Ministerio de Salud y Protección Social en materia de vigilancia sanitaria y de control de calidad de los productos de su competencia” (Invima, 2019).

El INVIMA como ente regulador se basa en normas, leyes o decretos específicos que dan indicaciones y lineamientos que deben seguir las plantas de beneficio. En el caso específico se encuentra regulado por la Ley 1500 de 2007, la cual se establece lo siguiente:

El reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación (Ministerio de la protección social, 2007)

Beneficio de porcinos.

El proceso de beneficio que se realiza en la planta de la Central ganadera comienza en la recepción de los cerdos provenientes de las fincas. Una vez los cerdos entran a la planta son ubicados en corrales en donde deben pasar un tiempo de ayuno previo al beneficio, este tiempo es de mínimo 4 horas.

Ya pasado el tiempo de ayuno los animales ingresan a la planta en donde se procederá a realizar el beneficio. Este proceso inicia con el ingreso de los animales al box de insensibilizado, en donde se realiza la insensibilización del animal. Este proceso se realiza para “lograr una pérdida profunda de la conciencia del animal y con ello evitar cualquier sufrimiento durante el desangrado” (MV, 2011), en el caso de los porcinos se realiza mediante un choque eléctrico en tres puntos como se muestra en la imagen 1.

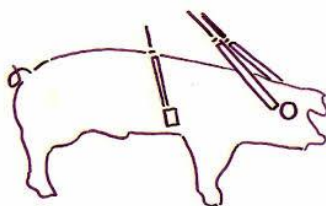


Imagen 1 Puntos de insensibilización en cerdos.

Fuente: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/29_10_31_Tema_50.pdf

Después del proceso de insensibilizado se realiza el degüelle del animal y se procede a realizar el izado del mismo sujetándolo de cualquiera de los dos miembros traseros. En esta parte se da el proceso de sangría que es relativamente corto ya que el volumen sanguíneo del cerdo es relativamente bajo.

El proceso continua con el ingreso de los cerdos al tanque de escaldado, en donde son sumergidos en agua caliente aproximadamente a 65°C, esto hace que los poros de la piel se abran facilitando el proceso de depilado el cual es la siguiente parte de la línea.

El proceso de depilado se hace en una maquina la cual pasa a los cerdos por unas palas que no afectan la calidad de la carne, pero si depilan al animal en gran parte.



Imagen 2 Ingreso de cerdos al tanque de escaldado.

Siguiendo con el beneficio, hay un segundo izado en donde se realiza el proceso de flameado buscando eliminar la mayor cantidad de pelo sobrante, luego pasa al raspado manual de la canal buscando dejar completamente sin pelos a esta.



Imagen 3 Cerdos después de la maquina depiladora.



Imagen 4 Proceso de flameado.

Como paso siguiente esta el anudado de recto, esto con el propósito de evitar que la materia fecal del cerdo tenga contacto con la canal. Continuando se encuentra el punto de eviscerado, este punto es sumamente importante para el proceso de los subproductos debido a que es el momento en donde se sacan todas las viseras del cerdo y se separa la visera blanca de la roja. La visera roja pasa a un punto de inspección por parte de un veterinario en donde busca algún tipo de anomalía o enfermedad en estas y se hacen los decomisos de los órganos rechazados. Por otra parte, la visera blanca es separada en de la línea de beneficio, se separa el intestino grueso del resto de la visera blanca (estomago, intestino delgado). El intestino grueso es desechado y el intestino delgado y estomago son enviados a producción de porcinos.

Siguiendo con la canal del cerdo, el siguiente punto en la línea es el descachetado, la medición de grasa y pesaje de la canal. Después sigue la ficha comercial de cada cliente, en donde se siguen las diferentes fichas técnicas que los clientes tengan en cuenta a la forma de entrega de la canal.



Imagen 5 Proceso de eviscerado.

Ya para terminar el proceso de beneficio sigue el sellado y limpieza de la canal con un líquido orgánico inocuo que brinda a la canal una desinfección y actúa como una especie de conservante natural seguido por el ingreso de la canal a la cava de refrigeración y finalizando todo el proceso de beneficio con el despacho a los clientes.

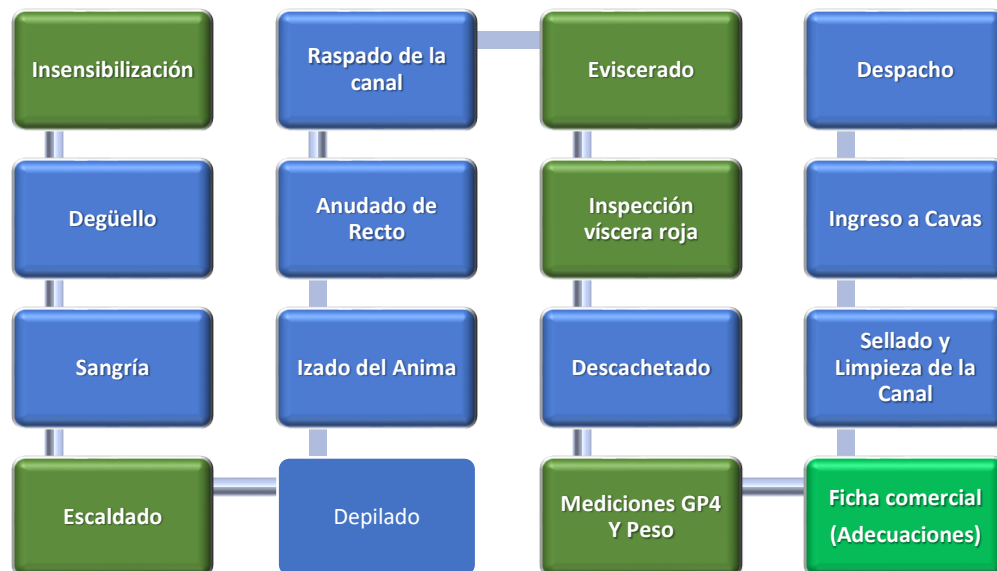


Ilustración 1 Flujograma de línea de beneficio porcino.

Fuente: Área de mercadeo y ventas Central Ganadera.

Subproductos cárnicos comestibles

El cerdo es uno de los animales que más rendimiento deja en canal luego del beneficio, “los rendimientos medios comerciales para cerdos en torno a unos 95-100 kg de peso vivo oscilan entre el 78-80%, aumentando hasta el 81-82% en cerdos más pesados” (Matinez, 2018), comparado con el bovino que en un ciclo completo de ceba y en muy buenas condiciones corporales el rendimiento no supera el 64%; y con otros mamíferos que se encuentran por debajo de este porcentaje de rendimiento.

Buscando un completo aprovechamiento del porcino beneficiado, están los subproductos derivados de la canal aptos para consumo humano y no aptos para consumo humano. Los subproductos cárnicos porcinos comestibles serían la visera blanca (sistema digestivo) y los subproductos no aptos para consumo humano serían los viriles y las aortas.

La Central Ganadera S.A no realiza ningún tipo de transformación sobre los subproductos no aptos para consumo humano, pero si realiza la comercialización de estos mismos, esta venta se realiza al por mayor y las unidades de venta son por kilogramo. Por otro

lado, los subproductos aptos para consumo humano si son transformados, en la central ganadera se comercializan 2 subproductos resultantes de esa transformación: bucheces (estomago) y madejas (intestino delgado).

Subproductos cárnicos comestibles.

En la Central Ganadera se ha trabajado en el área de producción porcina la transformación de las viseras blancas por más o menos 13 años, buscando optimizar al máximo la canal porcina y los subproductos que de ella se derivan. En esta área (producción) se procesan y producen dos productos que actualmente se comercializan: madejas y bucheces de cerdo.

Madeja de cerdo

La madeja de cerdo o vulgarmente conocidas como “tripa de cerdo” son fibras naturales utilizadas para la elaboración de cualquier tipo de embutido como chorizos, butifarras, salchichas, morcillas, entre otros.

El proceso de la elaboración de la madeja empieza con la separación del intestino delgado del estomago, la cual se hace de manera manual. Una vez son separados, un operario toma el intestino y lo ingresa a una maquina en donde se separa el intestino de una membrana externa.



Imagen 6 Separación de membrana externa y estomago porcino.

Una vez se separa el intestino de la membrana, esta es desechada y se continua el proceso con el intestino, el cual deberá pasar por tres estaciones distintas de una misma maquina. En cada una de esas etapas pasará a través de una serie de rodillos, cada una de estas cumplirá una labor diferente. En la primera estación se realizará la limpieza interna de la madeja de donde saldrán restos de desechos gástricos y los eliminara por completo de la tripa. A continuación, en la segunda estación se hará la extracción de la mucosa intestinal. Finalmente en la estación numero 3 se retirará una membrana externa, la cual dará como resultado una tripa completamente limpia.



Imagen 7 Ingreso de madeja a estación 4 de la maquina.



Imagen 8 Resultado parcial de la madeja.

Siguiendo el proceso se realiza la revisión de cada una de las tripas, mirando que no tenga porosidades y no este reventada. Luego se hace la estandarización de las medidas de las madejas, en donde cada madeja tendrá una longitud de 90 metros. Seguidamente se anuda cada una con una pita. la cual ayudara al almacenamiento de estas. Finalmente se sala cada una de estas y se almacenan, finalizando así el proceso de producción de las madejas y dejando estas listas para el consumo humano.



Imagen 9 Revisión y medida de madeja.



Imagen 10 Salado de la madeja.



Imagen 11 Almacenamiento de la madeja.

Buches de cerdo.

El estomago de porcinos coloquialmente se conoce como buche. El proceso de elaboración de este es mucho más simple que la elaboración de la madeja.

Este proceso inicia de la misma forma que el de la madeja, con la separación del intestino delgado y el estomago. Posteriormente, el estomago se corta a la mitad buscando sacarle el contenido gástrico que hay en él. Luego se seleccionan grupos o “baches” de a 150 buches (estómagos) y se introducen en el “tombler”, esta es una maquina que funciona mediante ciclos de calor y frio, la cual tiene como función desinfectar y limpiar los buches. Para finalizar se separan los buches en bolsas de 25 unidades y se almacenan en la cava de

refrigeración por un mínimo de 48 horas hasta obtener una temperatura de 2°C. Finalizado este proceso los buches están listos para la comercialización y consumo humano.

Subproductos cárnicos no comestibles.

El cerdo al ser un animal altamente eficiente para el aprovechamiento y consumo humano, son pocos los subproductos cárnicos no comestibles. En la Central Ganadera S.A se realiza la comercialización de dos subproductos de este tipo: viriles y aortas.

Como se menciona anteriormente, a estos subproductos no se les hace ningún tipo de proceso o transformación, únicamente son separados de la canal y son almacenados en canecas para posteriormente ser vendidos por kilos al por mayor.

Situación actual del consumo de carne de cerdo en Colombia

El sector porcícola es uno de los que más ha crecido en los últimos, debido a un incentivo nacional y una disminución en las importaciones de carne de cerdo, el consumo de carne per cápita en el año 2020 fue menor comparado al 2019 (11,2 Kg en el 2019 y 10,8 Kg en 2020. Información tomada de (Porkcolombia , s.f)).



Ilustración 2 Evolución del consumo y la producción de la carne de cerdo

Fuente: <https://www.agronegocios.co/carne-de-cerdo>

Lo anterior es resultado de la pandemia ocurrida en el 2020 por Covid-19. Ésta afectó económicamente a un gran porcentaje de colombianos, de empresas y de sectores de la

economía colombiana. Como consecuencia a esta crisis económica el precio de la canasta familiar en Colombia ha incrementado, afectando directamente el precio de la carne de cerdo, haciéndola inaccesible para muchas familias colombianas.

Los pronósticos para el año 2021 del consumo per cápita de carne de cerdo son que sean iguales o menores al año 2020. Lo anterior se debe a que aun así haya habido una reactivación económica, los colombianos no han logrado tener una recuperación económica completa.

Debido a lo mencionado anteriormente, los consumidores de carne de res están buscando el consumo de diferentes subproductos del cerdo que son más accesibles para la situación actual que se vive en muchas familias colombianas.

Marco metodológico

Identificar los diferentes de usos de los subproductos derivados del sistema digestivo de cerdo que pueden ser aprovechados en la industria agropecuaria.

El sistema digestivo y los subproductos de los porcinos han sido históricamente muy usados para el consumo humano, Haciendo esto que estos no sean del todo aprovechados en otro tipo de industrias como la agropecuaria. Teniendo en esta ultima una gran posibilidad de crecimiento y aprovechamiento de los productos y subproductos para la obtención de materias primas o productos terminados.

Si bien se mencionaron anteriormente las partes del sistema digestivo de los porcinos, este se puede resumir en 3 partes:

- Esófago
- Estómago
- Intestinos

De estos se desprenden también una serie de subproductos como sebo, sustancias mucosas, membranas intestinales, entre otros

Actualmente la central ganadera aprovecha y procesa el estómago y el intestino. De estos se obtienen las madejas y los bucheros, ambos para consumo humano. El resto de partes del sistema digestivo y los subproductos de estos no son aprovechados y/o son vendidos por poco valor ya que en ciertos casos pueden ser vistos como desperdicio.

Como resultado de las diferentes entradas a la línea de beneficio y al área de producción porcina y con la intención de utilizar el sistema digestivo en su totalidad o en un gran porcentaje, se identificaron distintas partes del sistema anteriormente mencionado y subproductos que podrían ser usados y aprovechados en la industria agropecuaria tanto como materia prima como producto terminado después de haber sido procesados o transformados.

Tomando parte por parte el sistema digestivo, tendríamos al esófago. Una vez se encuentra separado del resto del sistema digestivo, puede ser usado como snack para

mascotas después de haber sido cocido y deshidratado. Por la conformación anatómica e histológica del esófago, lo hace apto y óptimo para este tipo de producto, ya que gracias a sus músculos le da un sabor y textura agradable para las mascotas.

Al igual que el esófago, el estómago porcino puede llegar a ser utilizado como un snack para mascotas después de haberle realizado el mismo proceso de deshidratación. A parte de la deshidratación, este podría utilizarse directamente en las dietas de las mascotas después de haber sido transformado de la misma forma que el buche para consumo humano. Teniendo esto último, es más rentable comercializarlo directamente en la industria de alimentos de consumo humano, como actualmente la central ganadera aprovecha este subproducto, que en la industria agropecuaria.

Directamente de los intestinos no se obtendría un aprovechamiento en la industria agropecuaria. Cuando se realiza la transformación de los intestinos para la obtención de la madeja, se obtiene mucosa intestinal, la cual muchas veces es mirada como desperdicio o sebo. De esta mucosa se podrían obtener materias primas. En el caso de la industria agropecuaria, esta es utilizada para la extracción de proteína animal utilizada en la elaboración de concentrados para animales.

Reconocer el potencial mercado que puedan tener los diferentes usos del sistema digestivo de cerdo y sus subproductos.

Anteriormente se identificaron los diferentes usos que se le pueden dar al sistema digestivo y a los subproductos de este en la industria agropecuaria, así mismo se debe tomar en cuenta a otras industrias como la farmacéutica. Esta podría aprovechar la mucosa intestestinal como fuente de materia prima para la realización de medicamentos anticoagulantes como la heparina.

Teniendo claro los distintos usos que se le pueden dar a los productos y subproductos del sistema digestivo en diferentes industrias, es importante reconocer los posibles mercados en los que se podría incursionar.

El mercado de mascotas en el país ha venido creciendo en los últimos años, las mascotas ahora forman parte esencial de las familias y la oferta de servicios se ha expandido y sus opciones son tan diversas como nuestros amigos de cuatro patas: spas hasta gimnasios, asistencia veterinaria, guarderías, adiestramiento, seguros, diversión, descanso y servicios funerarios. (Bancolombia, 2021).

Si a lo anteriormente mencionado le sumamos que el mercado de las mascotas en los últimos 5 años ha crecido un 87% en Colombia (Bancolombia, 2021) y que la industria de las mascotas crece a un ritmo anual del 6% en América Latina. Es claro que este es uno de los mercados, tanto nacional como internacional, que realmente vale la pena tener en cuenta y en el cual hay una gran posibilidad de incursión con los subproductos porcinos como snacks para mascotas o como fuente de alimento para las mismas.

Teniendo claro que los mercados objetivos son los de alimentos y snacks para mascotas a nivel nacional e internacional. Es importante aclarar que dentro de esos dos se debe apuntar a negocios de grandes superficies como cadenas de supermercados y comercializadores mayoristas.

El sector farmacéutico es otro mercado objetivo que es importante analizar, ya que pese a la crisis mundial y gracias a la pandemia por COVID-19: en Colombia “El sector farmacéutico creció 26,8% respecto a 2019 y su participación en el PIB de la nación fue de 4,10%.” (Rincón, 2021).

Como se ha mencionado a lo largo de este escrito, la grasa intestinal obtenida del procesamiento de las madejas se puede aprovechar en la producción de materias primas para la elaboración de medicamentos anticoagulantes como lo es la heparina. Aparte de esto “Con la peste porcina africana acabando con una cuarta parte de los cerdos del mundo, principalmente en China, los médicos y los fabricantes de medicamentos de todo el mundo están haciendo sonar la alarma sobre una posible escasez prolongada de heparina, un

anticoagulante de importancia crítica” (Bloomberg, 2020). Debido a que en Colombia no se ha identificado la presencia de esta enfermedad (peste porcina africana), hay una gran posibilidad de entrada al mercado farmacéutico nacional e internacional, como proveedor de materia prima para este tipo de medicamentos anticoagulantes como la heparina.

Una vez se obtiene la grasa intestinal, resultado de la producción de las madejas y se realiza el proceso de hidrolisis, se obtiene un tipo de harina que es la materia prima para la producción de fármacos anticoagulante como la heparina. Lo anterior denota la gran oportunidad de éxito en el sector farmacéutico.

Analizar los procesos de transformación del sistema digestivo del cerdo y sus subproductos para establecer variables productivas y financieras en cada una de ellas.

Se desarrollo flujo gramas para los subproductos de grasa intestinal como materia de medicamentos anticoagulantes y esófago de cerdo como snack de mascotas, para poder explicar mas claramente el proceso que se debe realizar en cada uno de ellos. Estos flujogramas correspondientes a las imágenes 12 y 13.

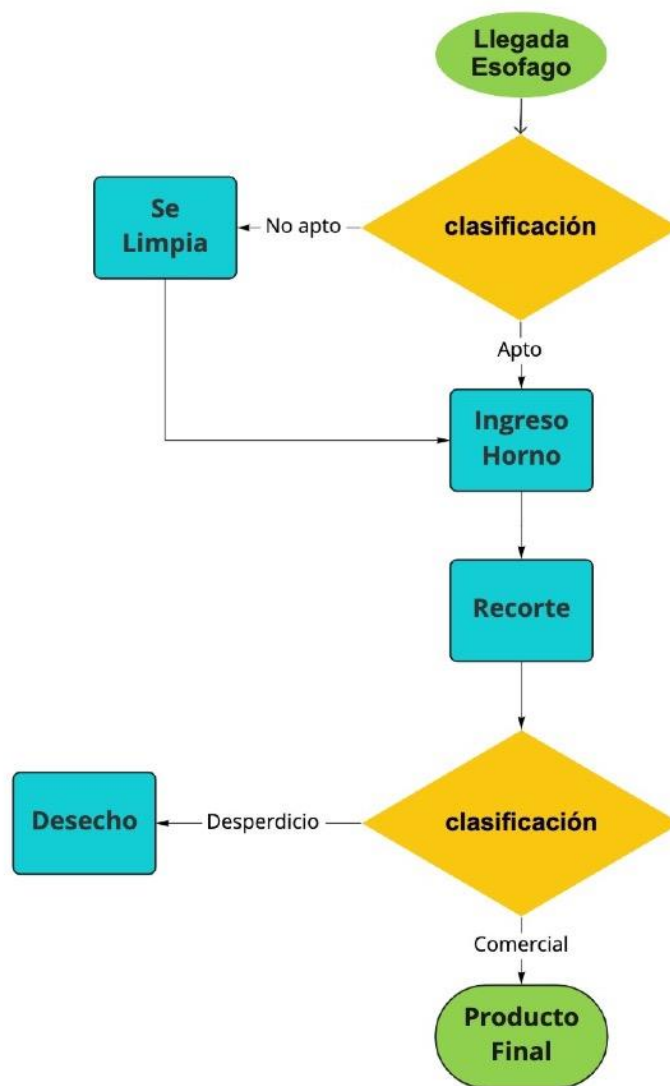


Imagen 12 Flujograma de esófago de cerdo como snacks de mascotas.

El esófago es llevado al área de producción y un operario se encarga de la clasificación de estos. Son separados en aptos y no aptos. Aquellos que fueron clasificados como aptos siguen el proceso y son colgados en estanterías e ingresados al horno. Los que fueron clasificados como no aptos se les realiza un proceso de limpieza y lavado para después realizar el mismo proceso de los aptos. Una vez en el horno, pasan un tiempo de 26 horas en donde se les realiza un proceso de cocción y deshidratación. Posteriormente son descolgados

de la estantería y son llevados al área de recorte, en donde son cortadas según las especificaciones del cliente. Finalmente son empacadas y se obtiene el producto final.



Imagen 13 Flujograma de grasa intestinal como materia de medicamentos anticoagulantes.

Una vez se lleva grasa intestinal al área de producción esta se introduce en la tolva de la maquina liofilizadora, en donde se deshidrata y se seca por un tiempo de 16 horas. El resultado del proceso anterior es ingresado a una pulverizadora de la que se obtendrá un polvo el que será empacado según las especificaciones del cliente, obteniendo así el producto final.

Según la información suministrada por la central ganadera, análisis e investigación realizado con proveedores. Se pudo identificar las siguientes variables económicas:

Los costos fijos son:

depreciacion de maquinaria es del 10% anual a 10 años	horno deshidratador	maquina liofilizafora 100 Litros	pulverizadora
valor maquinaria	\$ 50.000.000	\$ 350.000.000	\$ 100.000.000
depreciacion anual	\$ 5.000.000	\$ 35.000.000	\$ 10.000.000
depreciacion mensual	\$ 416.667	\$ 2.916.667	\$ 833.333

total de mano de obra requerido	esofago	grasa intestinal
total personal	4	3
valor por persona sin prestaciones	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
valor total persona con prestaciones	\$ 1.606.380	\$ 1.606.380
valor total	\$ 6.425.520	\$ 4.819.140

gasto en servicios publicos por hornear de esofago	\$ 650.000	Estan incluidos agua gas y electricidad
gasto en servicios publicos por uso liofilizadora	\$ 450.000	
gasto en servicios publicos por uso pulverizadora	\$ 250.000	

Imagen 14 tablas de costos fijos.

Tomando en cuenta los costos fijos se evidenciaron diferentes variables importantes para analizar, estas fueron la mano de obra y los servicios públicos; es importante aclarar que se cuenta con las instalaciones, enseres e insumos de la central ganadera.

Para complementar esta propuesta se desarrolló una estimación del costo unitario tanto de producción como de venta que permite determinar el aprovechamiento del sistema digestivo del cerdo para poder encontrar el precio de venta unitario de cada uno de los productos y subproductos anteriormente mencionados.

Costos	Esofago	Grasa intestinal
Cotos fijos totales	\$ 7.492.187	\$ 8.435.807
Costos fijos unitarios	\$ 6.243	\$ 84.358
Costos variables	\$ 100	\$ 500
Costo total	\$ 6.343	\$ 84.858
Precio de venta	\$ 8.563,71	\$ 114.558,39

Imagen 15 Tabla de Precios Finales.

Para obtener el precio de venta se tiene en cuenta un margen de ganancia propuesto del 35%, este se obtiene analizando información del sector productivo porcícola.

Conclusiones

Se identificaron diferentes usos que se pueden dar a los productos y subproductos del sistema digestivo de cerdo diferentes a los que actualmente la central granadera procesa y comercializa, bucheros de cerdo y madejas de cerdo, los cuales son subproductos cárnicos comestibles. Se evidenciaron diferentes los siguientes:

- Esófago usado como snack para mascotas.
- Estomago usado como snack para mascotas.
- Mucosa intestinal usada para la producción de proteína animal utilizada en la elaboración de concentrados para animales.
- Mucosa intestinal usada como materia prima en la elaboración de medicamentos anticoagulantes.

Se evidenciaron tres mercados sobre los cuales se podría incursionar con los diferentes productos o subproductos resultantes del sistema digestivo porcino, estos fueron los de alimentación y nutrición animal, snacks, juguetería animal y usos farmacéuticos.

Las variables financieras establecidas después de los procesos de transformación e los productos y subproductos del intestino de cerdo son la mano de obra y los servicios públicos.

Es clave evidenciar que se cuenta con un respaldo importante de nombre, marca, instalaciones, enceres e implementos básicos pero importantes para la transformación de los productos y subproductos del sistema digestivo de los cerdos.

Referencias

Ateuves. (7 de septiembre de 2016). Subproductos en alimentación animal. ¿Qué son? Obtenido de: <https://ateuves.es/subproductos-en-alimentacion-animal-que-son/#:~:text=Los%20subproductos%20son%20los%20productos,alimentos%20para%20perros%20y%20gatos.>

Bancolombia. (21 de abril de 2021). Mercado de mascotas en Colombia: crecimiento durante 2021. Obtenido de Bancolombia: <https://www.bancolombia.com/wps/portal/negocios/actualizate/tendencias/mercado-mascotas-2021>

Bloomberg. (9 de enero de 2020). Agronegocios. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/aprenda/como-se-relaciona-la-peste-porcina-asiatica-con-escasez-de-suplementos-medicos-2949931>

Central Ganadera S.A. (s.f.). central ganadera. Obtenido de <https://centralganadera.com/direccionamiento-estrategico/>

Cocina delirante. (s.f.). Obtenido de Tacos de nana, buche y nenepil, delicia solo para conoedores: <https://www.cocinadelirante.com/tips/que-es-la-nana-buche-y-nenepil>

Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. (septiembre de 2016). planta de beneficio animal categoria autoconsumo. Obtenido de Construcción de: <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/animal/ptanimal.pdf>

EcuRed. (s.f.). Sistema digestivo del cerdo. Obtenido de: https://www.ecured.cu/Sistema_digestivo_del_cerdo

El sitio porcino. (25 de junio de 2014). Sistema digestivo del cerdo: anatomía y funciones. Obtenido de: <https://www.elsitioporcino.com/articles/2513/sistema-digestivo-del-cerdo-anatoma-y-funciones/>

Escuela de postgrado internacional. (21 de sep de 2021). ¿Qué son los productos cárnicos y cómo se clasifican? Obtenido de Escuela de postgrado internacional:

<https://postgradoindustrial.com/que-son-los-productos-carnicos-y-como-se-clasifican/#:~:text=Los%20productos%20c%C3%A1rnicos%20son%20productos,con%20condimentos%2C%20aditivos%20y%20especias.>

Figueroa, M. (2011). Insensibilización del ganado bovino en Chile. Obtenido de: https://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/BVO_14_II_semestre_2011/PDF_articulos/regiones/insensibilizacion_bovino.pdf

Food solutions. (31 de Octubre de 2016). Tripa natural de cerdo. Obtenido de: <https://unitedcaro.com/tripa-natural-cerdo/#:~:text=Las%20tripas%20naturales%20de%20cerdo,unidad%20de%20medida%20m%C3%A1s%20com%C3%BAAn.>

Frigotun. (s.f.). Procesamiento de vísceras. Obtenido de: <https://frigotun.com/inicio/procesamiento-de-viscera/>

Invima. (2019). Obtenido de Taller de legislación sanitaria: <https://www.invima.gov.co/documents/20143/377719/tallerenlegislacionsanitaria.pdf/969ae20f-7923-942b-e22d-bd4d1c617201#:~:text=El%20INVIMA%20tiene%20como%20objetivo,los%20productos%20de%20su%20competencia.>

Jumique, A. (21 de marzo de 2020). Prensa libre. Obtenido de Cómo hacer ayuno espiritual: <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/como-hacer-ayuno-espiritual/>

Matinez, J. C. (29 de marzo de 2018). Canal porcina. Obtenido de <https://todocarne.es/canal-porcina/>

Ministerio de la protección social. (2007). Decreto 1500 Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Bogotá: Gobierno de Colombia.

Moreno, C. M. (11 de agosto de 2014). Recomendaciones acerca del ayuno de los cerdos antes del sacrificio. Obtenido de 3tres3: https://www.3tres3.com/articulos/recomendaciones-acerca-del-ayuno-de-los-cerdos-antes-del-sacrificio_34078/

Ocico pet care. (17 de febrero de 2017). Snacks para perros. Obtenido de: ¿Cuál es el ideal para tu mascota?: <https://ocicopetcare.wordpress.com/2017/02/17/snacks-para-perros/#:~:text=Los%20snacks%20para%20perros%20son,una%20situaci%C3%B3n%20que%20lo%20amerite.>

Oxford. (noviembre de 2021). Histología. Obtenido de <https://www.lexico.com/es/definicion/histologia>

Porcinas., M. M. (s.f.). Claves en la calidad y rendimiento de la carne de cerdo. Obtenido de <https://razasporcinas.com/claves-en-la-calidad-y-rendimiento-de-la-carne-de-cerdo/>

Porkcolombia. (s.f). Estadísticas sectoriales. Obtenido de: <https://www.porkcolombia.co/estadisticas-sectoriales/>

Real Academia Española. (s.f.). Desperdicio. Obtenido de <https://dle.rae.es/desperdicio>

Rincón, M. C. (21 de Junio de 2021). Las compañías farmacéuticas registraron crecimiento de 26,8% durante la pandemia. Obtenido de Las 1.000 empresas más grandes de

2020: <https://www.larepublica.co/especiales/las-1000-empresas-mas-grandes-de-2020/las-empresas-farmaceuticas-mas-grandes-y-que-mas-vendieron-en-2020-3187887>

Vadequimica. (noviembre de 2021). Hidrólisis. Obtenido de <https://www.vadequimica.com/quimipedia/h/hidrolisis/>