



UNIREMINGTON®
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON
RES. 2661 MEN JUNIO 21 DE 1996

TRABAJO DE GRADO
Opción Investigación o Proyecto de Grado

**USO DEL BOLO INTRA-RUMINAL COMO ALTERNATIVA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE
ANIMALES EN GANADERÍA BUFALINA**

Corporación Universitaria Remington
Facultad de Medicina Veterinaria
Medicina Veterinaria

John Sebastián Yepes Elorza
Carlos Eduardo Gonzales Colina – Angela Patricia Jiménez Mora
Trabajo de grado en modalidad pasantía
2024

Dedicatoria

Dedico este proyecto de grado a mis padres, Teresa Elorza y Juan Carlos Yepes, cuyo amor, sacrificio y apoyo incondicional han sido mi mayor inspiración y motivación a lo largo de toda mi vida. Su constante aliento y confianza en mí me han impulsado a perseguir mis sueños y alcanzar mis metas. Este logro no habría sido posible sin su amor y guía.

A mi hermana, Ana María Yepes, por ser mi apoyo incondicional y gracias a su contante ánimo y complicidad hizo que este viaje fuera más significativo y memorable.

A mis amigos y seres queridos, quienes siempre estuvieron a mi lado, brindándome ánimo, consejos y momentos de distracción cuando más los necesitaba. Su amistad y compañía son tesoros invaluables en mi vida.

A todos aquellos que de una forma u otra han dejado una huella en mi camino académico y personal, les dedico este trabajo con profundo agradecimiento y reconocimiento. Estaré inmensamente agradecido por todo el tiempo proporcionado en este proyecto.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de alguna manera a la realización de este trabajo de grado, ya que proporcionaron información valiosa y su tiempo para hacer posible este proyecto.

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor de tesis Carlos Eduardo Gonzales Colina y la profesora Angela Patricia Jiménez Mora, por su orientación, paciencia y apoyo constante a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y consejos fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

También quiero agradecer a mis profesores quienes brindaron valiosas sugerencias y comentarios que contribuyeron significativamente a mejorar la calidad de este trabajo.

Agradezco sinceramente a mis compañeros de clase y amigos, quienes me brindaron apoyo moral y compartieron conmigo sus experiencias y conocimientos, enriqueciendo así mi investigación.

No puedo dejar de agradecer a mi familia por su inquebrantable apoyo, comprensión y amor durante todo este proceso. Su aliento y motivación fueron mi principal fuente de inspiración.

Por último, pero no menos importante, agradezco a la universidad y a cada directivo por la exigencias y sugerencias que permitieron obtener mi tan ansiado título. Estaré siempre en deuda.

A todos ustedes, ¡muchas gracias!

Tabla de contenido

Resumen	6
Introducción	7
Planteamiento del problema.....	8
Objetivo General.....	11
Objetivos específicos	11
Metodología	11
1. Marco metodológico	11
2. Materiales y métodos	14
.....	16
.....	17
Resultados.....	18
Discusión	22
Conclusiones	24
Referencias.....	25

Lista de ilustraciones

Ilustración 1.....	13
Ilustración 2.....	13
Ilustración 3.....	14
Ilustración 4.....	15
Ilustración 5.....	16
Ilustración 6.....	16
Ilustración 7.....	16
Ilustración 9.....	17
Ilustración 8.....	17
Ilustración 10.....	17

Lista de gráficos

Gráfico 1	19
Gráfico 2	20
Gráfico 3	21
Gráfico 4	21

Resumen

La identificación bufalina ha venido cobrando gran importancia para los productores ganaderos. Con el paso del tiempo el productor ve la necesidad y los beneficios de conocer la identidad de cada uno de los animales, volviéndose así, un requerimiento para el sistema productivo. La importancia de la identificación de los animales desde su nacimiento, comercialización e industrialización de sus productos se constata en la Ley 914 de 2004.

Se identifica entonces la urgencia de disponer de métodos de identificación que faciliten el control y trazabilidad bufalina de manera segura, permitiendo registrar toda la vida del animal en conjunto con sus datos genéticos, reproductivos y productivos ya sea con inclinación al sector lácteo o cárnico, aplicando nuevas tecnologías adaptadas a la modernización y globalización del comercio. Tras evidenciar dificultades en la ganadería colombiana **La Gloria Bufalera**, con los dispositivos utilizados: “ding” y “chapeta” convencional para la identificación animal, al no garantizar una trazabilidad segura decidió implementar el uso del bolo intra-ruminal.

Los bolos fueron obtenidos a través de USATI LTDA, una empresa especializada en diseñar y producir soluciones de software de alta calidad para la gestión de empresas ganaderas. Se adquirieron 20 cajas de 100 unidades, que equivalen a 2000 bolos para aplicación. Un total de 1.633 unidades (dispositivo intra-ruminal: bolo) fueron utilizadas en **La Gloria Bufalera** y en las 7 sociedades adjuntas a esta compañía. Durante la implantación de este dispositivo de forma manual bajo restricción del animal en brete y, considerado como evento no deseado, 6 bolos no se localizaron en cavidad ruminal. Posteriormente se identificaron en la porción proximal del esófago cervical al momento del sacrificio. 4 de estos búfalos no presentaron signos clínicos asociados al evento, los 2 restantes presentaron síntomas como sialorrea, inapetencia, decaimiento y letargia por lo cual y teniendo en cuenta el fin zootécnico de los animales, el productor decide el sacrificio de estos animales.

Esta cifra se definió como la mortalidad asociada, equivalente al 0,122% de los animales en el estudio, valor estadísticamente no significativo que permite proponer al bolo intra-ruminal como

un método seguro y recomendable para el seguimiento en ganadería bufalina, sin embargo, se requieren futuros estudios que permitan evaluar desde diferentes perspectivas. Dentro de sus ventajas resaltan: Única administración / Animal, en términos económicos una sola inversión; trazabilidad permanente, gracias a que su sistema electrónico no es modificable y el dispositivo no se pierde, haciendo de éste un método económico y confiable.

Introducción

El búfalo es un animal nativo de Asia tropical y subtropical, considerado de gran importancia por su producción multipropósito de leche, carne y trabajo para labores agrícolas (Cino, 2005). Llegó a Colombia en 1946 a través de un proyecto que buscaba implementarlo como fuente de alimento y de trabajo (Correa, 2016) y desde entonces su crecimiento ha sido considerable. Para el 2024 el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) compartió las cifras poblacionales de ganado bufalino indicando la existencia de 563.372 animales. Este valor representa un incremento del 14,1 % con respecto al año 2023.

Este crecimiento invita a los ganaderos bufalinos a tecnificar favorablemente cada aspecto productivo. De los más relevantes, los métodos de identificación, tradicionalmente utilizados el *ding* y *chapeta convencional* vienen presentando dificultades. Los búfalos son animales de naturaleza rústica, que habitan terrenos húmedos y pantanosos, lo que dificulta la estabilidad y la supervivencia de los elementos de identificación individual (Enrique, 2009), extraviando así sus chapetas, sus dings y con ello toda oportunidad de identificarles y realizar la trazabilidad.

De aquí que surja la necesidad de cambiar este sistema de identificación por un método tecnológico que brinde solución a una trazabilidad segura e implementar el bolo intra-ruminal para evaluar su funcionalidad. Este tipo de identificación es seguro y fácil de implementar,

Aporta tranquilidad a la hora de trabajar lo que podría reducir el estrés del animal y del trabajador al reducir el tiempo de manipulación y restricción física.

Por otra parte, facilita al Médico Veterinario y al técnico de campo el seguimiento individual todo tipo de procedimiento como control reproductivo, sanitario, lechero, plan de vacunación y mejoramiento genético. Lo que se espera facilite además una mejor adherencia

por parte del personal técnico pues ya podrá registrar y constatar qué animales están bajo tratamientos, optimizando el control y el registro detallado de cada individuo, sumado a una mayor dificultad para ser falsificada la información lo que se suma como valor agregado al producto.

Planteamiento del problema

La producción de ganado bufalino está en continuo crecimiento, para el 2024 según el ICA la cantidad de búfalos corresponde a 563.372 animales, representando un incremento del 14,1 % con respecto al año 2023, por lo que es de gran importancia garantizar la identificación de cada animal. Los búfalos son animales de naturaleza rústica, habitan en terrenos húmedos y pantanosos, principalmente en zonas templadas donde la temperatura supera 38 °C, factores a tener en cuenta para la selección adecuada del método de identificación. En la ganadería La Gloria Bufalera, ubicada en el municipio de Pivijay Magdalena, se utiliza el *ding* y la *chapeta convencional* como identificador, ya que no constituyen sistemas que aseguren por completo la trazabilidad. Es común encontrar chapetas con números irreconocibles, cristalizadas, quebradas parcialmente o sin ellas) perdiendo así todo tipo de información y control del ganado. La problemática es entonces que el método usado para la identificación de los animales no aporta trazabilidad segura durante el ciclo de producción.

Históricamente la identificación en el ganado ha sido de suma importancia para los ganaderos ya que su objetivo es conocer la identidad de cada uno de los animales, volviéndose un requerimiento obligatorio por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), de acuerdo a sus normas (ICA I. c., 2004) tras abordar la crisis agroalimentaria de los años 80, causada por patologías como la fiebre aftosa, peste porcina clásica, encefalopatía espongiiforme bovina (EEB – “Enfermedad de las vacas locas”) (Felmer R. C., 2006). De acuerdo a la constitución política de Colombia, la ley 914 de 2004 habla sobre la importancia de la identificación y la información que se le atribuye a un animal y sus productos desde su nacimiento hasta su comercialización o consumidor final (ICA I. c., 2004). Hoy en día se han implementado muchos métodos de identificación en ganado que permiten llevar un control y administración eficaz del sistema productivo.

Entre los sistemas de identificación más utilizados se encuentran los tatuajes, las marcas con hierros candentes y los aretes o chapetas convencionales; siendo estos los más implementados en Colombia, pero el hecho de ser los más utilizados, no necesariamente son los más seguros ya que Adolfo Enrique (Enrique, 2009) también dice que este método requiere estar muy pendiente ya que puede extraviarse, cambiarse o incluso borrarse fácilmente perdiendo toda la información y control de nuestro hato.

En la actualidad la mayoría de ganaderos no cuentan con un sistema de identificación preciso, lo más comúnmente utilizado son las chapetas convencionales, medio que no ofrece ninguna garantía. Surge así, la necesidad de disponer de nuevos métodos de identificación animal, que faciliten el control y la trazabilidad de los productos, mediante la aplicación de nuevas tecnologías adaptadas a la modernización y globalización del comercio.

El búfalo de agua ha sido una fuente de ingresos para muchos ganaderos, desde tiempos remotos y desde hace varios años viene en continuo aumento alcanzando cifras sorprendentes y proyecciones bastante numerosas (Eastman, 2023) por esto es de suma importancia conocer la identidad de los animales, ya que el consumidor exige día a día subir los niveles de calidad en los productos (Ruíz Pérez & Idárraga Cardona, 2013)

Hoy en día la rusticidad y la docilidad del ganado bufalino se refiere a la capacidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales y de manejo (Arturo, 2022), esto puede afectar la trazabilidad de la identificación de varias maneras, como dificultades en la aplicación de dispositivos, riesgos de pérdida de identificación debido a su naturaleza rústica y activa, teniendo mayores riesgos de perder o dañar los dispositivos de identificación debido a las condiciones ambientales a las que se enfrentan cada día, ocasionando así desafíos únicos en la trazabilidad de la identificación (Adolfo, 2013). Sin embargo, con tecnologías y prácticas adecuadas, es posible superar todos estos desafíos y garantizar una trazabilidad efectiva y precisa, como la implementación del bolo intra-ruminal que sostiene una trazabilidad segura, siendo éste el punto más importante para los productores y profesionales pecuarios, al tener todo tipo de información productiva y saber que está segura, no va a cambiar, ni se va a perder.

De acuerdo con Baldo (2000) la importancia de la trazabilidad va mucho más allá, ya que es fundamental la identificación y el registro del ganado. Además también se menciona que entre los distintos métodos de identificación, el bolo intra-ruminal es uno de los más

recomendados puesto que es un identificador electrónico que presenta ventajas de ser inviolable, de fácil manejo, de rápida lectura, no es invasivo y tiene un bajo índice de pérdida comparándolo con otros métodos de identificación, Felmer (2006) lo describe como un método que no muestra fallas ni roturas, es más difícil su alteración o fraude, incluso es un método de identificación que se puede reutilizar, ya que se puede recuperar fácilmente en planta de beneficio; además comenta que es inocuo y seguro para el animal, pues no se han observado efectos negativos sobre la salud ni el rendimiento productivo de estos, así como tampoco se han observado efectos negativos en la ingestión y digestibilidad de los alimentos (Rojas, 2006).

Este método brindará beneficios como: mejores resultados para el productor por control lechero, control sanitario, plan de vacunación, mejoramiento genético, optimizando los índices productivos teniendo en cuenta que habría más facilidad en los registros y en el seguimiento de los mismos, así mismo para las empresas compradoras, a las cuales el proceso les asegura un control más estricto, que permite un mejor seguimiento del animal, por ende, una mejor calidad del producto terminado (Animal, 2023).

Todos estos son beneficios que ayudarán a que la empresa La Gloria Bufalera siga creciendo a pasos agigantados como lo viene haciendo desde el 2017, cumpliendo un rol muy importante, de ser la cabeza de una gran sociedad, esto le permitirá al profesional pecuario tener el control productivo, numérico y trazabilidad de todos los animales, no solo propios sino de todos sus socios, permitiendo expresar más fácil los propósitos y compromisos como empresa en el presente; por otra parte enfocar sus metas y aspiraciones a futuro, cumpliendo así la misión y visión de esta ganadería. La Gloria Bufalera cuenta con un aproximado de 60 trabajadores, incluyendo médico veterinario, zootecnista, contadores, abogados, administrador, tractorista, mayordomos, ordeñadores, contratistas al día, entre otros, contribuyendo con la oferta laboral y mejorando la economía de muchas familias del sector, siendo Pivijay, Magdalena una zona con muy pocas oportunidades de empleo. La Gloria bufalera hace parte importante de la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos, siendo sede principal en febrero de 2024 del segundo encuentro y taller bufalero en Pivijay, Magdalena donde fue admirado por la excelente calidad y cantidad de leche de sus búfalas, teniendo pesajes superiores a los 10 litros. Esta ganadería se diferencia porque todas las crías

hembras las utilizan para generar pie de cría para la empresa y sus socios, y los machos son vendidos apenas sean destetados.

Objetivo General

Implementar el uso del bolo intra-ruminal como método alternativo para la identificación en ganadería bufalina.

Objetivos específicos

- ❖ Demostrar la efectividad del bolo intra-ruminal como método de identificación definitivo en hatos bufalinos, de modo que promueva la trazabilidad segura del animal y sus productos.
- ❖ Divulgación de resultados a través de charlas y socializaciones de ser útiles y aplicables para la comunidad ganadera bufalina.
- ❖ Con base en el seguimiento de los animales identificados a la fecha, implementar definitivamente el sistema de bolo intra-ruminal para cubrir las metas del plan de trazabilidad individual para La Gloria Bufalera en el año 2024.

Metodología

1. Marco metodológico

El estudio se llevó a cabo en la ganadería La Gloria Bufalera, ubicada en el municipio de Pivijay, Magdalena. En total se incluyeron 1.633 búfalos mayores a 8 meses de edad.

La aplicación del bolo intra-ruminal se realizó de forma ágil, sin necesidad de una preparación previa del animal. Los búfalos fueron ingresados en lotes al corral y, uno a uno, pasaron por el brete donde se aplicó el bolo.

Antes de liberar del brete al animal, se verificó con el lector de software que el bolo estuviese correctamente ubicado en el retículo. Si no se encontraba en esta zona, el animal es trasladado a un corral de evaluación, donde se realiza una nueva verificación al finalizar la aplicación en los demás animales.

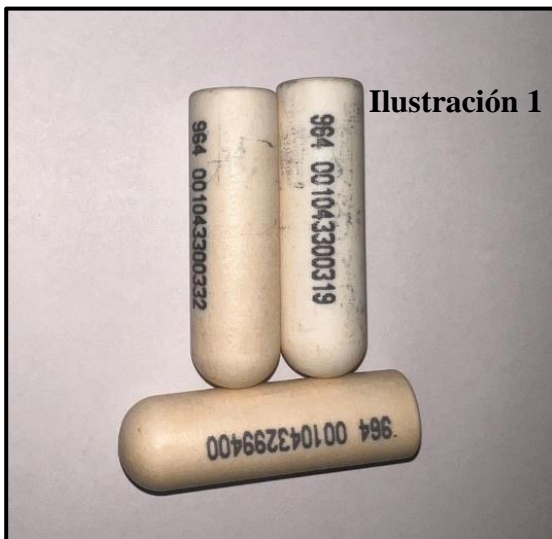
El precio actual del bolo es de \$ 16.500 / unidad (USATI LTDA), sin embargo, por volumen de compra se adquirió \$ 15.200 / unidad. En total, 20 cajas con 100 unidades cada una y 2 aplicadores de bolos. Esta cantidad dispuesta para la ganadería La Gloria Bufalera y sus sociedades, teniendo una diferencia: a la empresa y a las sociedades más grandes con más de 100 animales, se les concedió el precio de la unidad a \$ 15.200 y a las sociedades con menor a 100 animales se les dejó en \$ 16.500, es decir, precio regular de USATI LTDA.

El bolo intra-ruminal de la marca DATAMARS líder mundial en identificación electrónica animal (Ilustración 1), es una cápsula de cerámica de 68 mm de largo por 21 mm de ancho, que tiene un peso de 75 g, contiene un microchip de 32 mm (con tecnología HDX) y es utilizado para la identificación de rumiantes; este administra a los animales por vía oral, mediante un cómodo aplicador, de una forma fácil (Datamars, 2024).

El bolo intra-ruminal comienza su descenso a través del esófago y se deposita directamente en el fondo del retículo o rumen. Si inicialmente cae en el rumen, las contracciones ruminales lo desplazarán al saco ventral y, finalmente, al retículo. Debido a sus características físicas, como peso y dimensiones, es poco probable que el bolo sea regurgitado. Además, no puede atravesar el orificio retículo-omasal debido a su reducido tamaño, lo que impide su avance hacia las siguientes secciones del tubo digestivo (Caja, 1999). Estudios realizados por Jover (2002) demuestran que el bolo no tiene efectos negativos sobre la salud del animal, ni interfiere con la ingestión, digestibilidad de los alimentos o la calidad de la canal.

El aplicador tiene una forma la cual impide lesionar el animal durante la aplicación del bolo (Ilustración 2), compone un mecanismo de fácil aplicación, el tubo es de acero inoxidable, este material es conocido por su resistencia a la corrosión y su durabilidad, haciendo de este un aplicador seguro, gracias a su dureza impide cualquier tipo de aplastamiento o deformidad al momento en que el animal ejerza presión con la boca. Estos aplicadores vienen en dos

tamaños: para animales adultos (534x126x25mm) y para crías (330x125x22mm) (Datamars, 2024). Se utilizó el lector GES3S de la marca DATAMARS (Ilustración 3), el cual ya estaba disponible en la empresa. Este dispositivo es utilizado para leer chips, como chapetas y bolos ruminales, se destaca por su gran durabilidad, resistencia a la lluvia y polvo (Datamars, 2024). La antena stick externa puede ser fácilmente conectada al lector GES3S para una mejor y conveniente lectura.



Bolo intra-ruminal (Yepes,2024).

Ilustración 2



Lector GES3S y antena stick externa (softwareganadero, 2024).

Ilustración 3



Aplicador de bolo intra-ruminal (softwareganadero, 2024).

2. Materiales y métodos

Materiales utilizados al momento de aplicar el bolo intra-ruminal.

- Bolo intra-ruminal
- Aplicador de bolo
- Lector electrónico
- Nariguera
- Melaza o aceite mineral
- Brete metálico o palpadero en madera
- Cuerda o lazo

Protocolo de aplicación:

1. Se saca el bolo de la caja y se utiliza el lector para verificar el correcto funcionamiento del microchip, antes de introducirlo al animal (Ilustración 4).
2. Luego se carga el aplicador colocando el bolo en el extremo o punta, ejerciendo una suave presión en busca de que quede fijo.
3. Se sumerge en melaza, como lubricante y sabor agradable al momento de introducirlo (Ilustración 5).

4. Se procede a inmovilizar el animal ingresándolo en el brete, se sujeta con la nariguera, lo que permite tener la cabeza alta y fijar la posición de la boca para una mayor comodidad y visibilidad al momento de ingresar el bolo (Ilustración 6 y 7).
5. Se introduce suavemente el aplicador en la boca del animal por el espacio entre los molares y carrillos, hasta llegar al fondo de la boca, en este momento se suelta el bolo, a lo que el animal responde por reflejo, deglutiéndolo fácilmente (Ilustración 8 y 9).
6. Antes de soltar el animal del brete o corral se debe verificar con el lector, la ubicación del bolo. Este se debe ubicar en el retículo, por lo que al momento de leerlo se debe tener en cuenta colocar el lector del lado izquierdo, en la porción ventral entre la sexta y séptima Costilla para facilitar la lectura y dar paso al siguiente animal (Alarcón, 2006) (Ilustración 10).

Ilustración 4



Verificación del funcionamiento de la lectura del microchip (Yepes, 2024)

Ilustración 5

Colocar bolo en extremo del aplicador y sumergirlo en melaza (Yepes, 2024).

Ilustración 7**Ilustración 6**

Inmovilización del animal en brete utilizando nariguera y lazo (Yepes, 2024).

Ilustración 9**Ilustración 8**

Se introduce el bolo por el espacio entre molares y carrillos y al llegar al fondo la boca se suelta para posteriormente ser deglutido (Yepes, 2024).

Ilustración 10

Verificación de la ubicación del bolo aplicado con el lector

(Yepes, 2024).

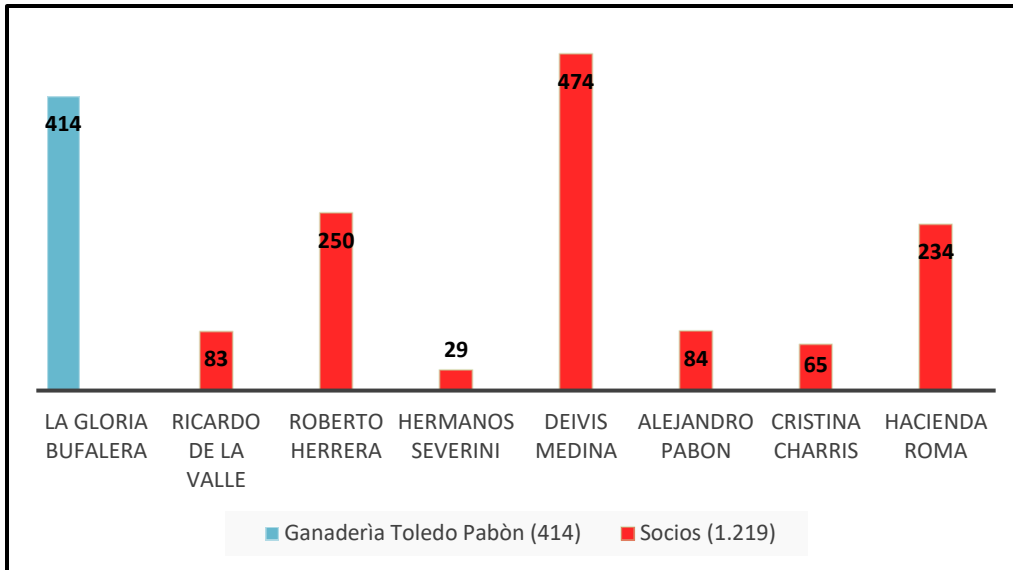
Resultados

Como prueba piloto se aplicaron 414 unidades del bolo intra-ruminal en la Gloria Bufalera en un período de 4 días, donde se evaluó:

- **Facilidad de aplicación:** Método sencillo de administrar
- **Seguridad:** De muy bajo riesgo para el animal. No implica riesgo para el personal.
- **Durabilidad y vida útil:** Sumamente resistente al no estar expuesto a condiciones ambientales como suciedad, sol y desgaste físico que conlleva el ambiente rustico de los búfalos.
- **Fiabilidad y precisión:** Proporciona identificación única y precisa, permitiendo trazabilidad segura.
- **Costos:** Única aplicación, sin costos de mantenimiento ni reposición.

El resultado se continúa con el proceso de implementación del sistema en el resto de las sociedades, donde se aplicaron 1.219 unidades, para un total de 1.633 bolos intra-ruminales aplicados (Gráfica 1).

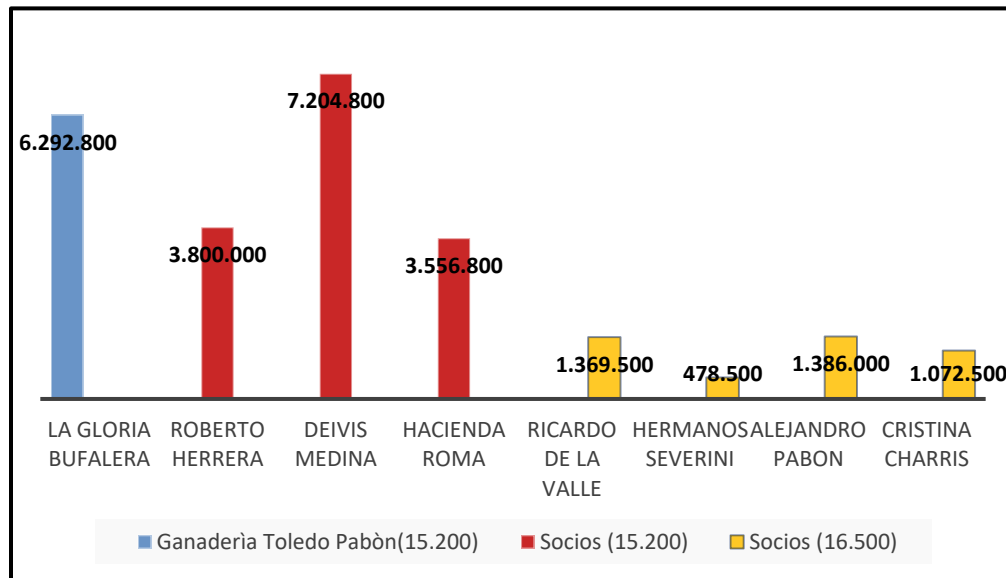
Gráfica 1



Nota: Número total general 1,633 unidades – Bolos aplicados en la Ganadería Toledo Pabón y Sociedades (Yepes, 2024).

El total invertido para 1.633 bolos fue la suma de \$ 25.160.900 teniendo en cuenta que no todas las sociedades tienen el mismo precio/unidad, puesto que las sociedades que tenían menor a 100 animales se les cobró el precio inicial dado por USATI LTDA de \$ 16.500, es decir, \$ 1.300 más que al resto de ganaderos (Gráfico 2).

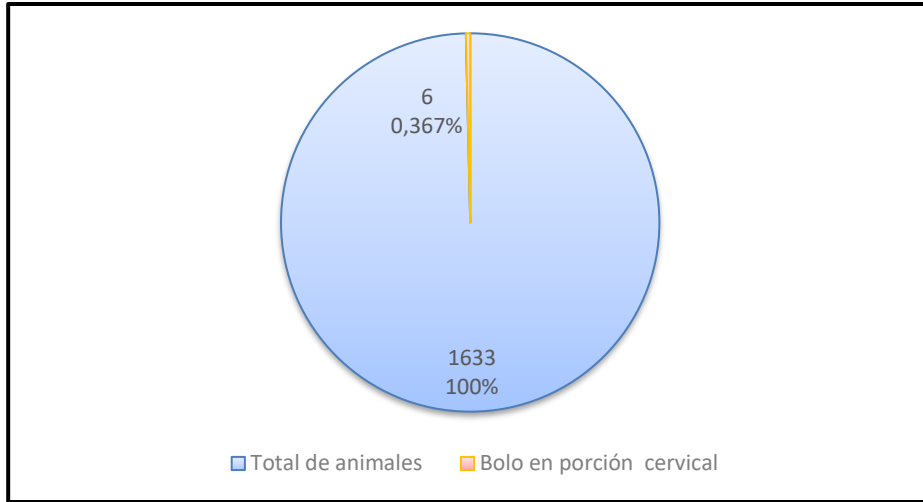
Gráfica 2



Nota: Precio total general \$25.160.900 - Bolos de la Ganadería Toledo Pabón y sociedades (Yepes, 2024).

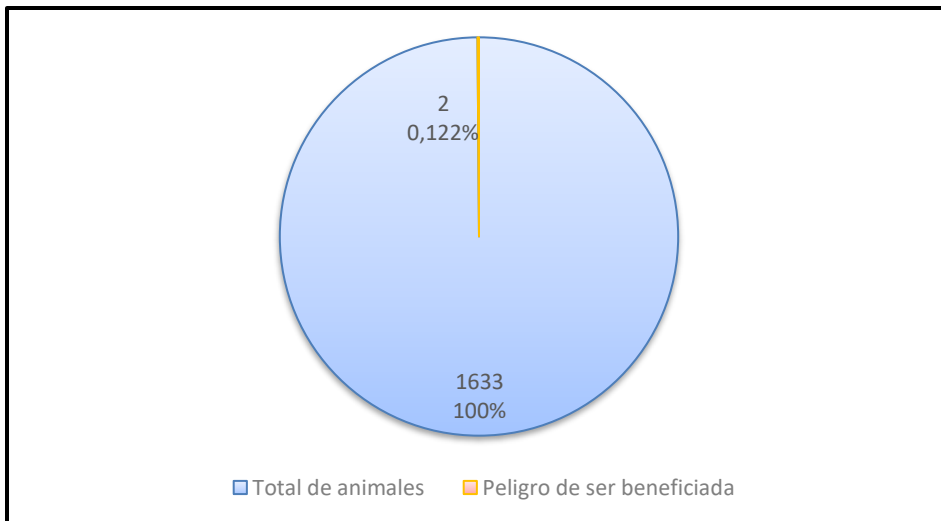
Tras haber colocado todos los bolos, 6 de estos se alojaron en la porción proximal del esófago cervical (Gráfica 3), de los cuales 4 no presentaron signos clínicos que pudiesen relacionarse con el evento. 12 horas post aplicación del bolo 2 animales evidenciaron inapetencia, sialorrea, decaimiento y letargia. Se realizó administración vía oral y por sonda de aceite mineral para ayudar con la deglución del material. Sin embargo, 24 horas después del inicio de síntomas y ante la no evolución favorable se realiza el sacrificio de estos animales. (Gráfica 4).

Gráfica 3



Nota: Porcentaje de bolos en porción proximal del esófago cervical (Yepes, 2024).

Gráfica 4



Nota: Animales sacrificados en el estudio (Yepes, 2024).

Discusión

La implementación del bolo intra-ruminal como método de identificación ha ofrecido beneficios importantes, entre estos la facilidad de identificar y saber la cantidad total de animales existentes en un predio, como en la ganadería La Gloria Bufalera y sociedades, puesto que antes de implementar este método no se conocía una cifra exacta de la cantidad de animales que tenía cada predio.

Una de las principales problemáticas que ha solucionado este sistema, es la seguridad y veracidad en la identificación de cada individuo, ya que antes al elaborar procedimientos como chequeos reproductivos, exámenes, revisiones médicas de rutina o simplemente conteo, se encontraban animales a los cuales se les había caído o perdido la identificación, siendo prácticamente imposible identificar su número y de donde provenían, impidiendo el registro de los datos del animal. De esta forma se ha logrado aumentar la eficiencia en el tiempo de trabajo, esfuerzo físico por parte del personal y aún más importante reducir los niveles de estrés en los búfalos, contribuyendo al bienestar animal (Lopez, 2016).

Otro de los beneficios que conlleva el bolo intra-ruminal es que luego de haberlo aplicado y confirmar que este se encuentra en retículo no hay ninguna posibilidad de que se pierda (Caja, 1999), convirtiéndolo en uno de los mejores y más seguros métodos de identificación, superando la chapeta convencional ya que según estudios hechos por Rincón (2019) tiene un 6,12 % de pérdida, el mismo porcentaje que sería atribuido a la reposición. Siendo así mejor opción el bolo intra-ruminal ya que solo habría que comprarlo y colocarlo una vez en la vida; vale aclarar que según (softwareganadero, 2024) la chapeta puede ser más económica teniendo un precio de \$ 10.115 pero cada vez que se caiga o se pierda habría que comprarla nuevamente, por el contrario el bolo intra-ruminal tiene un valor de \$ 16.500, pero sería una única inversión en el ciclo productivo del animal, con la posibilidad de reutilizarlo.

Por otro lado, en la ganadería bufalina se debe aprovechar que su longevidad y vida reproductiva tiende a alcanzar los 20 a 25 años (Pozo, 2015), fuera de esto el bolo se puede

extraer en planta de beneficio para posteriormente ser reutilizarlo y de esta forma ayudar con el ambiente (Felmer, 2006).

Durante la administración de los bolos intra-ruminales se presentaron dificultades, una de ellas, que el bolo se alojara en la porción proximal del esófago cervical. Evento presentado en 6 animales, de los cuales 4 no presentaron ningún signo clínico y 2 presentaron signos de inapetencia, sialorrea y letargia. Ante la no mejoría se decide realizar el sacrificio de estos animales. Se solicita a planta de beneficio, proporcionar fotos y videos del sitio donde se localizó el bolo (porción proximal del esófago cervical). En una reunión realizada por la plataforma Teams con el médico veterinario, anatomista y tutor Carlos Eduardo Gonzales se logra identificar algunos hallazgos sugeribles de una alteración anatómica en el sitio donde estaba alojado el bolo, hallazgo que bajo su concepto podrían ser compatibles con divertículo esofágico llevando a obstrucción leve, dichos hallazgos se evidenciaron en ambos animales. No obstante es importante resaltar que de los trastornos esofágicos (relativamente raros en ganado bovino) es aún más infrecuente identificar patologías como el divertículo esofágico (Souza, 2017).

No hay literatura científica en rumiantes que soporte el hallazgo, pero las imágenes y videos post mortem de los animales podrían ser compatibles con divertículo esofágico reportado por Kistle en 2022 quien manifiesta que los divertículos esofágicos son evaginaciones anómalas o bolsillos de la mucosa a través de la capa muscular del esófago. Teniendo en cuenta que de 1.633 animales con bolo, solamente 2 estuvieron en peligro de muerte, es decir un 0,122% del total del estudio, podríamos proponer la presencia de esta patología poco común en el hato (Souza, 2017).

Durante la aplicación de este método de identificación y a medida que la cantidad de bolos aplicados fue aumentando, la experiencia en la destreza para el procedimiento también, llevando al planteamiento de modificaciones en los pasos de protocolo que, luego de analizarlos, fueron evaluados en la práctica, como por ejemplo identificar que la mejor hora para aplicar el bolo intra-ruminal es la jornada de la mañana, dado que al medio día la temperatura es muy alta y por efectos de poca hidratación el bolo baja más lento. Otra alternativa importante que se planteó, es la aplicación del bolo en búfalos de levante, ya que

resulta mucho más fácil y rápido, considerando la etapa del levante como la edad en la cual se recomienda aplicar este método de identificación.

Conclusiones

- Teniendo en cuenta los diferentes aspectos y ante la evidencia de su funcionalidad se sugiere la implementación del bolo intra-ruminal como método de identificación en ganaderías bufaleras pues ofrece una solución avanzada y efectiva que optimiza la trazabilidad, seguridad y gestión del ganado. Su durabilidad y fiabilidad garantizan una identificación permanente, mientras que la capacidad de automatización en la recolección y manejo de datos optimiza la eficiencia operativa, permitiendo una gestión más precisa y eficaz.
- Por otro lado, los beneficios económicos a largo plazo y la mejora en los programas de reproducción y selección genética añaden valor a la producción bufalera. En resumen, el bolo intra-ruminal representa una inversión eficiente hacia una ganadería más moderna, segura y sostenible.
- Aunque la implementación del bolo intra-ruminal como método de identificación en búfalos presenta numerosos beneficios en términos de trazabilidad y seguridad del ganado, es esencial realizar más estudios y evaluaciones ya que existe poca información disponible sobre su uso específico en búfalos.
- Investigaciones adicionales pueden proporcionar una comprensión más profunda sobre su impacto a largo plazo en la salud y el bienestar animal, así como en la eficiencia operativa y económica. Estos estudios ayudarán a optimizar el uso de esta tecnología, asegurando que se maximicen sus ventajas y se minimicen posibles inconvenientes. La inversión en investigación y desarrollo es crucial para consolidar el bolo intra-ruminal como una herramienta fundamental en la industria bufalera.
- El aseguramiento del bienestar animal durante las prácticas que impliquen restricción en ganadería de todo tipo pero en particular en aquella que involucra a animales rústicos y de escaso manejo humano obliga a que se realicen más investigaciones en este aspecto de manera que exista más rigor en las metodologías implementadas en campo.

Referencias

- Baldo, A., & Ocampo, G. (2000). Identificación electrónica de bovinos con bolos. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.
https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/11118/036_VE20n2_baldo_identificacion_bovinos_bolos.pdf?sequence=1
- Alarcón, F. C. (2006). Estudio del desarrollo de los estómagos de los rumiantes.
www.produccion-animal.com.ar. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/71-estomagos_rumiantes.pdf
- Animal, u. I. (2023, septiembre 14). Identificación animal: Beneficios y herramientas disponibles. www.universodelasaludanimal.com.
<https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/identificacion-animal-beneficios-y-herramientas-disponibles/>
- Arturo, P. U. (2022). Comparación de la calidad de ovocitos entre búfalas sometidas a tratamiento hormonal con eCG y búfalas que no recibieron ningún tratamiento previo a la aspiración folicular en una finca ubicada en Montelíbano, Córdoba.
repository.unilasallista.edu.co.
<http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3251/1/20161391.pdf>
- Cino, D. M. (2005). Evaluación económica preliminar en una unidad experimental de búfalos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 39(2), 141-146.
- Correa, M. M. (2016). Plan de limpieza de tierra y disminución de tiempos ociosos mediante el proyecto: Búfalos Caracolí. repository.unilasallista.edu.co.
http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2073/1/Plan_limpieza_tierra_%20disminucion_tiempos_ociosos.pdf
- Conill, G. C. (1999, febrero). Bolo ruminal como método de identificación electrónica. mapa.gob.es.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_1999_108_56_58.pdf

- Cruz, H. A. (2019). Avance de la trazabilidad del ganado bovino y bufalino en Colombia. repository.unimilitar.edu.co.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/32156/FonsecaCruzHugoArturo2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Datamars. (2024, junio 4). Página de ventas. www.datamarscolombia.com.
<https://www.datamarscolombia.com/BoloRumial.aspx>
- Eastman, S. A. (2023, julio 26). El mercado de los búfalos crecería más de 400% en 2027, con 1,6 millones de cabezas. www.agronegocios.co.
<https://www.agronegocios.co/finca/el-mercado-de-los-bufalos-creceria-mas-de-400-en-2027-con-1-6-millones-de-cabezas-3665533>
- Felmer, R. C. (2006). Tecnologías actuales y emergentes para la identificación animal y su aplicación en la trazabilidad animal. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 38(3), 197-206.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2006000300002>
- Gavilanes, A. (2013). Trazabilidad de bolo intraruminal. ups.edu.co.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10851>
- Gavilanes, A. E. (2009). Generación de un sistema de trazabilidad. dspace.ups.edu.ec.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10851/1/Generacion%20de%20un%20sistema%20de%20trazabilidad%20de%20la%20leche%20del%20ganado%20bovino%20de%20la%20hacienda%20EL%20yagual%20de%20cananvalle%20mediante%20identificacion%20electronica%20por%20bolo%20>
- Reyes-Moncayo, H. I., & Báez-Castro, A. (2011, enero 31). Diseño de un sistema de identificación electrónica y su potencial uso en la trazabilidad de la carne bovina. www.scielo.org.co. <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v15n1/v15n1a10.pdf>
- Hernández-Jover, M. G. (2002). Aplicación de la identificación electrónica a la trazabilidad del ganado y de la carne.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2004, octubre 21). Ley 914 de 2004. www.ica.gov.co. [https://www.ica.gov.co/getattachment/8b30fb3e-26f1-48f3-a738-54fb7d06c8a9/2004I914-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/8b30fb3e-26f1-48f3-a738-54fb7d06c8a9/2004I914-(1).aspx)
- Kristle Lee Lynch. (2022, marzo). Divertículos esofágicos. www.msdmanuals.com.
<https://www.msdmanuals.com/es-co/professional/trastornos->

gastrointestinales/trastornos-esof%C3%A1gicos-y-de-la-degluci%C3%B3n/divert%C3%ADculos-esof%C3%A1gicos

- Lopez, C. (2016). Colombia: Animales como seres sintientes protegidos por el derecho penal. ddd.uab.cat. https://ddd.uab.cat/pub/da/da_a2016v7n1/da_a2016v7n1a4.pdf
- Pozo, M. J. (2015). Búfalos: Una opción en Formosa. Análisis comparativo. intercostos.org. <https://www.intercostos.org/documentos/congreso-14/23.pdf>
- Rincón Grajales, L. Y. (2019). Frecuencia de pérdida del marcaje utilizado por las fincas certificadas en buenas prácticas ganaderas en Pereira. upt.edu.co. <https://hdl.handle.net/11059/11388>
- Ruíz Pérez, D. M., & Idárraga Cardona, K. (2013). Sistema de información para el monitoreo del ganado bovino. umanizale.edu.co. <https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/461>
- softwareganadero. (2024, junio 6). Página de ventas. softwareganadero.com. <https://softwareganadero.com/lectores.aspx>
- Souza, V. L. (2017). Distúrbios esofágicos dos bovinos: Revisão bibliográfica e relato de caso com estenose esofágica. bdm.unb.br. https://bdm.unb.br/bitstream/10483/20071/1/2017_Ver%c3%b4nicaLouren%c3%a7adeSouza.pdf
- ICA. (2024). *Censos Pecuarios Nacional*. Instituto Colombiano Agropecuario. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>