

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS

**INTERACCIÓN HUMANO-ANIMAL COMO INDICADOR DE BIENESTAR
DURANTE LA COMERCIALIZACIÓN DE BOVINOS DE CARNE EN LA
SUBASTA GANADERA DE PANAMÁ**

REALIZADO POR:

MARKELYS GISELL GONZÁLEZ ARAÚZ

C.I.P. 4-797-188

CARRERA:

INGENIERÍA AGRÓNOMA ZOOTECNISTA

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2022

**INTERACCIÓN HUMANO-ANIMAL COMO INDICADOR DE BIENESTAR
DURANTE LA COMERCIALIZACIÓN DE BOVINOS DE CARNE EN LA
SUBASTA GANADERA DE PANAMÀ**

**TRABAJO DE TESIS SOMETIDO PARA
OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO DE PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL
O PARCIAL DEBE SER OBTENIDO EN LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

APROBADO

PROF. ING. REYNALDO VARGAS M. Sc, PhD _____

DIRECTOR

PROF. ING. NEFTALI APARICIO M. Sc. _____

COMITÉ

PROF. DR. M.V. REYNALDO DE ARMAS PhD. _____

COMITÉ

DAVID, CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2022

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación, a toda mi familia, por siempre creer en mí y nunca dejarme sola, por ser mi fuente de motivación y apoyo incondicional en cada momento de mi carrera. Con todo mi amor y admiración en memoria de mi abuelo Juan Crisóstomo González por ser mi mayor ejemplo y fuente de inspiración.

¡Gracias Familia González Araúz, González Vega y Araúz González!

Agradecimiento

Primeramente, a Dios, por permitirme culminar mis estudios. A mis padres, Lourdes Araúz y Rafael González, por encaminar mis pasos en salir adelante y estar pendiente de que lograra culminar mis estudios. A mi sobrino Rafael y a mis hermanas Verónica y Lourdes Edith por brindarme su ejemplo de que con esfuerzo y dedicación puedo lograr mis objetivos principalmente el de obtener un título universitario.

A mis abuelos paternos Antonia y Juan y a mis abuelos maternos Concepción y Anel, por siempre inculcarme el deseo de superación y recordarme que la mejor herencia es el estudio. Principalmente a usted Abuelo Juan por ser mi mayor inspiración y siempre brindarme su apoyo incondicional que, aunque no nos acompañes físicamente aquí en la tierra sé que estarás orgulloso de verme cumplir uno de mis mayores sueños en compañía de mi sobrina Fátima Edith nuestro ángel en el cielo. A mis tías y tíos por sus consejos, apoyo y preocupación durante toda mi vida.

A todas mis compañeras, compañeros y amistades que fueron un gran apoyo principalmente a Joselyne R., Marelissa A., Maryelis C., Lilibeth S., Aylin Cecilia V., Raúl B., Abdías H. y Cristel O. por su apoyo, motivación y palabras de aliento a lo largo de esta etapa de nuestras vidas, a Luis R. Castillo que desde el lugar donde Dios te tenga estarás orgulloso de verme cumplir este sueño con el que un día también soñaste.

A mi profesor tutor y asesor Reynaldo Vargas y a Joseph Grajales, por todo su tiempo y dedicación al contribuir conmigo en este trabajo de investigación.

Además, a todos aquellos profesores, profesionales, ingenieros agrónomos, compañeros del internado (2017- 2020), personal de la FCA-Chiriquí y productores que de alguna u otra manera contribuyeron durante mi formación profesional.

Índice General

Dedicatoria.....	3
Agradecimiento.....	4
Índice General.....	5
Índice de Figuras.....	7
Índice de Tablas.....	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
I. Introducción.....	11
II. Marco Teórico.....	14
2.0.1. Existencia de ganado vacuno en la República de Panamá durante los años: 2001-21.....	14
2.0.2. Sacrificio de ganado vacuno en la república durante los años 2001-21 15	
2.0.3. Tipos de subastas existentes.....	16
2.0.4. Sistema de Comercialización.....	17
2.0.5. Servicios que ofrece la subasta ganadera.....	19
2.0.6. Cadena Comercial.....	20
2.0.7. Bienestar Animal.....	21
2.0.8. Beneficios de la adopción de las buenas prácticas de bienestar animal 23	
2.0.9. La reactividad y el Comportamiento bovino.....	23
2.0.10. Temperamento durante el remate y productividad en el ganado bovino 24	
2.1. Objetivos.....	26
2.1.1. General.....	26
2.1.2. Específicos.....	26
2.2. Hipótesis.....	27
III. Materiales y métodos.....	28
3.0.1. Animales.....	28
3.1. Variables para evaluar.....	29
3.1.1. Interacción humano-animal.....	29
3.1.2. Precio.....	29

3.1.3. Reactividad	29
3.2. Modelo Estadístico	30
3.3. Análisis estadístico.....	30
IV. Resultados	32
V. Discusión.....	38
VI. Conclusiones.....	43
VII. Recomendaciones.....	44
VIII. Referencias bibliográficas	45

Índice de Figuras

- Figura 1: muestra que animales que no recibieron golpes tuvieron un precio similar a los que sufrieron agresiones (1.76 ± 0.22 vs 1.78 ± 0.25 respectivamente). 37
- Figura 2: muestra que no hubo correlación entre el número de golpes que reciben los animales y el precio en que son comercializados ($r_s = 0.02$; $p < 0.001$) 37

Índice de Tablas

Tabla 1: Existencia de ganado vacuno en la república de Panamá durante 2001-2021. Las cifras del 2001 y 2011 corresponden al VI y VII Censo Nacional Agropecuario, respectivamente.....	14
Tabla 2: Sacrificio de ganado vacuno en la república durante los años 2001-21. Con base en los informes mensuales suministrados por los jueces de paz, alcaldes, médicos veterinarios y administradores de mataderos.	15
Tabla 3. Frecuencia de golpes que reciben los animales la caja donde son subastados según sexo, grupo genético, categoría animal, reactividad, localidad y horario de comercialización de ganado.	33
Tabla 4. Mediana, mínimo y máximo del número de golpes (intensidad) de acuerdo con la reactividad, presencia o ausencia de cuernos, grupo genético y categoría animal en subastas ganaderas de Panamá.....	34
Tabla 5. Media, mediana, mínimo y máximo del número de golpes (intensidad) de acuerdo con el sexo, localidad geográfica, mes y época en bovinos comercializados en subastas ganaderas en Panamá.....	36

Resumen

Interacción humano-animal como indicador de bienestar durante la comercialización de bovinos de carne en la subasta ganadera de Panamá. El objetivo del estudio fue evaluar la interacción humano-animal como estatus de bienestar animal durante la comercialización de bovinos en las subastas de Panamá. Se utilizó un total de 75,501 datos referentes al proceso de comercialización de bovinos en cuatro localidades de las subastas ganaderas de Panamá (Azüero (Localidad A), Bágala (Localidad B), Chepo (Localidad C) y Tortí (Localidad D)). Los datos se analizaron utilizando el modelo lineal aditivo asumiendo los efectos de todas las variables y la interacción de estas. Los resultados mostraron que el 91,0% de los animales recibieron interacciones táctiles negativas (golpes). No hubo diferencias significativas en la presencia de golpes de acuerdo con el sexo ($p > 0.05$). Animales cebuinos y cruzados tuvieron 0.64 y 0.76 menos probabilidad de recibir golpes. Los terneros fueron los que recibieron mayor cantidad de golpes (93%) ($p < 0.05$). Los animales con score de reactividad dos y tres presentaron 1.25 y 1.92 mayor probabilidad de recibir golpes. Los animales comercializados a mediados de la subasta presentaron 0.91 menos probabilidad de recibir golpes con respecto a los comercializados al inicio de la subasta. La reactividad, el grupo genético y la categoría animal tuvieron un efecto significativo en el número de golpes durante la comercialización ($p < 0.001$). Los animales con cuernos recibieron menos golpes que aquellos sin la presencia de cuernos ($p < 0.05$). Las hembras recibieron significativamente menos golpes que los machos ($p < 0.05$). Agosto fue el mes donde más golpes recibieron los animales ($p < 0.05$). En la época lluviosa los animales reciben mayor cantidad de golpes con respecto a la época seca ($p < 0.05$). Los animales que no recibieron golpes tuvieron un precio similar a los que sufrieron agresiones ($p < 0.05$).

Palabras claves: Subasta ganadera; comercialización; precio; ganado bovino; agresiones, categoría animal.

Abstract

Human-animal interaction as an indicator of welfare during the commercialization of beef cattle in the livestock auction in Panama. The objective of the study was to evaluate the human-animal interaction as animal welfare status during the commercialization of bovines in auctions in Panama. A total of 75,501 data referring to the cattle marketing process in four localities of the livestock auctions of Panama (Azüero (Location A), Bágala (Location B), Chepo (Location C) y Tortí (Location D)) were used. The data was analyzed using the additive linear model assuming the effects of all the variables and their interaction. The results showed that 91.0% of the animals received negative tactile interactions (hitting). There were no significant differences in the presence of bruises according to gender ($p>0.05$). Zebu and crossbred animals had 0.64 and 0.76 less probability of receiving hits. The calves were the ones that received the most blows (93%) ($p<0.05$). The animals with reactivity score two and three presented 1.25 and 1.92 greater probability of receiving blows. The animals marketed in the middle of the auction presented 0.91 less probability of receiving blows with respect to those marketed at the beginning of the auction. Reactivity, genetic group and animal category had a significant effect on the number of hits during marketing ($p<0.001$). Horned animals received fewer blows than those without the presence of horns ($p<0.05$). Females received significantly fewer blows than males ($p<0.05$). August was the month where the animals received the most blows ($p<0.05$). In the rainy season, the animals received a greater number of blows compared to the dry season ($p<0.05$). The animals that did not receive blows had a similar price to those that suffered aggression ($p<0.05$).

Keywords: Livestock auction; commercialization; price; cattle; aggression, animal category.

I. Introducción

En Panamá, la actividad ganadera dedicada a la producción de pastos utiliza una superficie aproximada de 1,450,450 hectáreas con una población bovina de 1,556,900 animales para una densidad aproximada de 1.1 animal por ha. (INEC, 2018).

En nuestra ganadería bovina predominan principalmente los grupos raciales cebuinos (*Bos taurus indicus*), seguido de animales cruzados (*Bos indicus x Bos taurus*) y taurinos (*Bos taurus taurus*). Dadas las condiciones de producción en sistemas pastoriles bajo condiciones del trópico, los cebuinos son los animales que presentan mejor adaptación (De Souza *et al.*, 2003).

Todo el esfuerzo de un sistema de producción bovina ya sea cría, recría o engorde finaliza con la venta de los animales, siendo esta una de las etapas más importante dentro del ciclo de producción de la pecuaria de carne y uno de los factores más estresantes para los animales (Bravo, 2019; Gregory, 2008; Warriss, 2000) debido a que se enfrentan a estresores como lo es el transporte y luego durante la comercialización al llegar a un ambiente desconocido e interactuar con el personal encargado, a través de interacciones negativas como golpes con objetos para movilizarlos.

En la presente investigación conoceremos el efecto que puede producir la interacción humano-animal sobre bienestar animal durante la comercialización de bovinos de carne en la Subasta Ganadera de Panamá. La interacción hombre-animal (IHA) es definida como el grado de contacto o evasión entre un animal y el hombre. Es un proceso dinámico que se encuentra basado en las relaciones positivas o negativas pasadas, y que a su vez influenciarán las interacciones futuras (Cobo & Romero, 2012).

Estas interacciones pueden clasificarse como frecuente o escasa; de acuerdo con sentido por el que son percibidos por los animales como: visuales, táctiles, olfatorias o auditivas; y de acuerdo con su calidad como negativa, caracterizada por miedo, evasión y estrés en presencia de las personas; neutral: donde no hay signos de miedo ni de emociones positivas; o placentera, en la que el animal se

encuentra tranquilo y confiado cerca de las personas (Hemsworth *et al.*, 2003 & Visser *et al.*, 2002).

Las subastas ganaderas brindan el servicio de comercializar públicamente animales facilitando un mercado físico en el cual, tanto oferentes como demandantes, acuerdan la venta de las reses a un precio base sobre el cual se realizan las ofertas de compra (Castro, 2005), cuya finalidad es el levante y engorde, para el sacrificio y consumo; o con la finalidad de exhibición y promoción razas de animales para reproducción y mejoramiento genético (ICA, 2001).

La subasta ganadera es el sistema más moderno de comercialización y nació como una necesidad sentida de los ganaderos para negociar en forma transparente sus ganados bovinos, en donde la figura de valor por kilo (Lozano, 2007).

En las ferias ganaderas o subastas en Panamá, generalmente el manejo de los animales se realiza de formas, que no son las más adecuadas para atender el bienestar de los animales, lo cual podría generar efectos directos como accidentes, estrés, y una menor calidad de la carne debido a las contusiones en las canales por los golpes, generados con las banderas o bastones para movilizar los animales, durante la comercialización.

En nuestro país se utiliza el sistema de crianza extensiva, en la frecuencia de contactos entre los bovinos y los humanos generalmente es baja y cuando ocurre, este contacto es frecuentemente aversivo, resultando en aumento de la reactividad de los animales. (Petherick, 2009) debido sobre todo al ambiente novedoso como lo es la subasta ganadera.

El ganado vacuno sometido a cambios bruscos de medio se encuentra en una situación diferente a la que se adaptó, requiriendo una nueva organización social y, ciertamente, cambiando su bienestar. Este hecho es común en el confinamiento, especialmente cuando se produce el agrupamiento de animales de diferentes propiedades para la formación de lotes (Ribeiro *et al.*, 2012). Los resultados del tipo de manejo se pueden observar desde el momento en que los animales ingresan al ring de subasta (Carvalho *et al.*, 2020).

Existen varias definiciones de bienestar animal, pero es importante tener en cuenta un criterio esencial, el bienestar es una característica del animal y no algo dado por el hombre (Broom, 2004). Además, es el estado del individuo en relación a sus intentos de adaptarse a su ambiente, en un momento determinado de su vida (Broom, 1986). Los seres humanos no damos o brindamos bienestar, lo que podemos es aportar recursos para que el animal los utilice para intentar adaptarse al ambiente, satisfaciendo así sus necesidades (Rossner *et al.*, 2010).

La preocupación de los consumidores acerca del bienestar de los animales ha ido en aumento y cada vez son mayores las exigencias del público general respecto a la cría, transporte y faena de manera humanitaria (Manteca, 1998).

Considerando el concepto de bienestar animal podemos enumerar algunas acciones y beneficios al aplicarlo: las buenas técnicas de manejo mejoran el crecimiento y desarrollo de los animales, reduciendo dolor, miedo y reacciones fisiológicas de estrés provocadas por el manejo inadecuado. El suministro de dietas apropiadas y de suficiente agua potable contribuye a mantener la salud y productividad de los animales. Proporcionar condiciones de vida adecuadas a los bovinos puede disminuir la incidencia de comportamientos perjudiciales o anormales (Rossner *et al.*, 2010).

En la actualidad el estudio del comportamiento y bienestar animal surgen como un nuevo modelo de investigación en nuestros sistemas pecuarios debido a la falta de información y práctica en nuestros hatos, ya que en busca de una mayor producción y exportación de carnes se observan aspectos más exigido por el mercado y los consumidores a nivel mundial como lo es una producción animal con un enfoque ambiental, rentable y sobre todo el respeto a las leyes de bienestar animal.

Por lo tanto, este estudio nos proporcionará información sobre el bienestar de los animales y nos permitirá abordar algunas posibles recomendaciones en buenas prácticas de manejo con la intención de promover un mejor bienestar a los animales en las subastas del país.

II. Marco Teórico

2.0.1. Existencia de ganado vacuno en la República de Panamá durante los años: 2001-21

Según la INEC (2021), en los años 2011, 2012 y 2013 se reportó la mayor cantidad de bovinos con un promedio de 1,726,182 millones de cabezas en Panamá.

Sin embargo, a partir de los años 2014 al 2016 hubo una reducción en el rebaño aproximadamente de 152, 882 cabezas de ganado en promedio y en los últimos años 2020-2021 se ha mantenido en un promedio de 1,507,700 millones de bovinos a nivel nacional. (Tabla 1)

Tabla 1: Existencia de ganado vacuno en la república de Panamá durante 2001-2021. Las cifras del 2001 y 2011 corresponden al VI y VII Censo Nacional Agropecuario, respectivamente.

AÑO	TOTAL DE CABEZA DE GANADO
2001	1,531,716
2002	1,532,500
2003	1,498,400
2004	1,480,400
2005	1,564,600
2006	1,561,600
2007	1,526,200
2008	1,603,100
2009	1,621,100
2010	1,640,900
2011	1,728,748
2012	1,722,500
2013	1,727,300
2014	1,625,200
2015	1,540,500
2016	1,554,200
2017	1,523,000
2018	1,558,400
2019	1,498,700
2020	1,505,500
2021	1,509,900

Fuente: INEC, 2021.

2.0.2. Sacrificio de ganado vacuno en la república durante los años 2001-21

Según los informes la INEC (2021), a partir de los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 se reportó la mayor cantidad de sacrificios de bovinos con un promedio de 393,285 animales sacrificios en Panamá.

Sin embargo, en los años 2001 al 2005 hubo una tasa baja de sacrificios con un promedio de 282,353 de bovino y en los últimos años 2019-2021 se ha mantenido en un promedio de 339,440 sacrificios de bovinos a nivel nacional. (Tabla 2)

Tabla 2: Sacrificio de ganado vacuno en la república durante los años 2001-21. Con base en los informes mensuales suministrados por los jueces de paz, alcaldes, médicos veterinarios y administradores de mataderos.

AÑO	TOTAL DE SACRIFICIOS DE GANADO BOVINO EN PANAMÁ
2001	277,597
2002	282,146
2003	271,853
2004	285,598
2005	294,575
2006	301,275
2007	301,383
2008	313,246
2009	343,584
2010	365,346
2011	397,707
2012	422,475
2013	391,230
2014	382,205
2015	372,808
2016	327,518
2017	322,946
2018	323,289
2019	341,571
2020	326,600
2021	350,150

Fuente: INEC, 2021.

2.0.3. Tipos de subastas existentes

Una investigación realizada por Hasegawa, (1995), citando autores, como Loomes (1989), McAfee & Mcmillan (1987) y Milgrom & Weber (1982), mencionan cuatro tipos básicos de subastas: La subasta inglesa: con pujas abiertas y crecientes; la subasta holandesa, con pujas decrecientes; la subasta de oferta cerrada de primer precio y la subasta de oferta cerrada de segundo precio (Subasta de Vickrey).

- **La subasta inglesa:** se caracteriza por pujas sucesivas, en las que los interesados ofrecen cantidades crecientes, hasta llegar a la puja más alta, que es la puja ganadora. Puede o no tener la garantía de oferta mínima (precio del libro), de donde parten las ofertas. En todo el mundo, este método se utiliza en la comercialización de diferentes clases de animales, tales como bovinos, equinos, caprinos, porcinos, entre otros, tanto en la forma tradicional de venta (por la interacción directa del rematador con el público, sin posibilidad de hacerlo a distancia por sistemas electrónicos) así como por sistemas electrónicos.
- **La subasta tipo holandesa:** es el método en el que el subastador fija un precio máximo, a partir del cual un dial comienza a mostrar disminuciones de precio, hasta que alguien hace la primera oferta, que es la oferta del comprador. Cada comprador registrado en la subasta tiene su propio asiento y está conectado a un equipo informático, responsable de recibir las ofertas. Al ser más rápido y ágil, este sistema se adapta mejor a las subastas de bienes de bajo valor unitario y grandes cantidades ofertadas.
- **Subasta cerrada de primer precio:** cada comprador potencial realiza una oferta cerrada, y gana la oferta más alta.
- **Subasta cerrada de segundo precio:** la puja más alta determinará el comprador, pero el monto a pagar lo determina la segunda puja adjudicada.

2.0.4. Sistema de Comercialización

El ganado se somete a un proceso de comercialización en vivo al menos una vez en su vida productiva; pueden venderse a otra finca o enviarse al mercado de subastas o al matadero según su etapa de producción (Bravo *et al.*, 2019).

En nuestro país, el sistema de comercialización de bovinos se realiza mediante compra directa al productor y en su mayoría a través de las subastas (Corrales, 2021). Las subastas ganaderas son este tipo de empresas que facilitan la venta, compra y consignación de semovientes, en donde el precio base es por kilogramo y no es controlado por el vendedor que lleva sus animales a las instalaciones. Los animales son alojados en pequeños corrales e identificados con números correspondiente al orden de llegada (Christofari *et al.*, 2010).

Una subasta como empresa está en la calidad operacional de brindar al vendedor y al comprador un soporte seguro en cuanto a pagos, transacciones, ya que uno de los principales temores del productor es la pérdida de su dinero en transacciones sin respaldo o negociaciones verbales, que pueden generar la pérdida de los animales, o el flujo de dinero (Mazo & Ramírez, 2017). Con la idea de crear un nuevo sistema de comercialización ganadera en nuestro país se crea en 1994 la Subasta Ganadera de Panamá S.A.

Las subastas desempeñan un rol importante en la industria ganadera y en las comunidades rurales, y ofrecen oportunidades laborales a un gran número de personas (Robinson & Christley, 2007). Sin embargo, se han descrito como desventajas, la dificultad de mantener un programa de trazabilidad de los animales que allí se comercializan, el insuficiente control sanitario de las autoridades competentes, el incremento del riesgo de la transmisión de enfermedades y un potencial impacto negativo en el bienestar animal y en la calidad e inocuidad de la carne de estos animales cuando llegan a las plantas de sacrificio (Brigas-Poulin *et al.*, 2006; Gregory, *et al.*, 2008).

La gran ventaja de las subastas es la competencia entre compradores, que se utiliza para crear mercados, en casos de baja demanda, o para mejorar precios, en situaciones de alta demanda (Meyer, 1997). Además, no es necesario un conocimiento previo del mercado, y el precio se establece en el momento de la

comercialización, resultado del equilibrio entre oferta (criadores) y demanda (terminadores) (McKissick, *et al.* 2001; Popp, *et al.*, 1998).

Según WingChing-Jones, & Rodríguez-Rodríguez, (2015), en estos sitios de comercialización, se genera una mejor oferta de los animales a subastar según su fenotipo y condición corporal, lo que permite un proceso de oferta y demanda, que se traduce en un mejor precio de compra por kilogramo de peso vivo del animal subastado, en las categorías de comercialización. Se interpreta diferentes necesidades de los productores que participan en las subastas según el género y conformación de los semovientes. En el caso de los machos, se nota una necesidad de los sistemas de animales para procesos de desarrollo y engorde, donde se busca un animal con capacidad de llenado y crecimiento muscular. En cambio, en el caso de las hembras, se nota una tendencia de animales que puedan transformar una dieta apropiada en músculo, para ser comercializadas de forma directa o indirecta.

Al comprar animales más livianos, incluso con un precio más alto por unidad de peso, el valor por animal es menor que si compra animales más pesados, lo que permitiría al comprador comprar más animales. (Christofari *et al.*, 2010)

El productor tiene mayor influencia sobre el precio cuanto menor es la competencia existente (Marques & Aguiar, 1993), es decir, cuando hay poca oferta y alta demanda, el productor tiene menos competencia para comercializar su producto, por lo tanto, tiene mayor poder en el mercado. negociación del producto. que el comprador, frente a escenarios opuestos en la relación oferta y demanda. El precio del ternero puede verse influido por el valor de otras categorías de animales, ya que constituyen la misma cadena productiva. (Christofari *et al.*, 2010).

2.0.5. Servicios que ofrece la subasta ganadera

Según Castro, (2005) el servicio primordial que brindan las subastas es el de intermediación, en vista de que son el lugar donde oferentes y demandantes de animales se reúnen con el fin de llevar a cabo el intercambio. En el proceso de subasta una vez rematados los animales, la subasta procede a cancelar el monto debido al vendedor descontando el porcentaje estipulado por ella como comisión por la venta. Efectuada la venta al mejor postor, y efectuado el pago al vendedor, este último puede convertirse en comprador de otro(s) animal(es).

Los compradores de los animales subastados realizan el pago respectivo a personeros de la subasta y una vez realizado el cierre contable, la diferencia entre compras y ventas debe ser igual al porcentaje total de comisión cobrada. Este monto de comisión, menos los gastos generados para el desarrollo de la subasta, es la ganancia que recibe el dueño de la misma.

Lo más importante a destacar es que las subastas se han convertido en una fuente de información de precios por excelencia para los ganaderos ya que en el pasado existía poca información a su alcance que les diera referencia para la toma de decisiones sobre la venta de su ganado.

Las subastas ganaderas han permitido a los productores, en especial a los pequeños, la posibilidad de lograr precios más satisfactorios. La subasta también es una opción para los compradores de animales para desarrollo y engorde ya que la misma agrupa los animales en un solo lugar por lo que no deben trasladarse directamente a la finca de productores para realizar las compras de los animales requeridos. (Castro, 2005)

2.0.6. Cadena Comercial

Según Castro, (2005) la cadena comercial de una subasta ganadera está comprendida por:

1. Criadores de ganado, que puede venderle a:
 - ✓ Compradores de terneros para desarrollarlos
 - ✓ Compradores de toros, toretes, vacas o novillas para matanza
 - ✓ Compradores de animales para reventa o comerciantes
 - ✓ Carniceros o suplidores.

2. Desarrolladores, que puede venderle a:
 - ✓ Compradores de toros, toretes, vacas o novillas para matanza
 - ✓ Compradores de animales para reventa o comerciantes
 - ✓ Carniceros o suplidores.

En esta cadena el desarrollador puede venderle a cualquiera de los tres segmentos del mercado de compradores y a la vez comprar animales a los criadores de ganado con el fin de repetir el ciclo de desarrollo y retornar a la subasta.

3. Engordadores, que puede venderle a:
 - ✓ Compradores de toros, toretes, vacas o novillas para matanza
 - ✓ Compradores de animales para reventa o comerciantes
 - ✓ Carniceros o suplidores.

Los engordadores pueden vender a los segmentos mencionados y a la vez comprar animales a los desarrolladores con el fin de engordarlos y obtener beneficio económico por el peso que esos animales ganen.

4. Productores lecheros, que puede venderle a:
 - ✓ Compradores de terneros para desarrollarlos
 - ✓ Compradores de toros, toretes, vacas o novillas para matanza
 - ✓ Compradores de animales para reventa o comerciantes
 - ✓ Carniceros o suplidores.

Un productor lechero, posterior a la venta de los animales que considera no le contribuye o que desea descartar de su finca, puede optar por la compra de hembras aptas para la producción de leche, su actividad principal.

5. Productores, que puede venderle a:

- ✓ Compradores de terneros para desarrollarlos
- ✓ Compradores de toros, toretes, vacas o novillas para matanza
- ✓ Compradores de animales para reventa o comerciantes
- ✓ Carniceros o suplidores

2.0.7. Bienestar Animal

El proceso de comercialización de animales es visto como uno de los puntos más estresantes, ya que salen de su zona de confort, pasando por un período de transporte y un período en un ambiente desconocido (Broom & Molento, 2004), afectando su bienestar y a su vez las respuestas agonísticas de los bovinos dificultan el trabajo del personal.

Las interacciones táctiles frecuentes durante el pesaje pueden estar relacionadas con una actitud de alerta, ya que el manejador es quien determina el número y la naturaleza de las interacciones (Breuer *et al.*, 2003; Waiblinger *et al.*, 2006), aunque en las leyes de bienestar animal no son aceptadas las interacciones táctiles como punzar al animal (Grandin, 2010), esta es la interacción más utilizada en nuestro sistema de comercialización.

Además, Gallo y Tadich (2008) indican que los animales mixtos de diversos orígenes como ocurre en los mercados ganaderos implican un estrés fisiológico y conductual adicional para los animales que puede causar fatiga, miedo, deshidratación, hambre, pérdida de peso y lesiones.

El Bienestar de los Animales puede ser enfocado desde dos perspectivas diferentes según los autores como Thomas *et al.*, (2011):

- **Enfoque basado en la ética:** en la cual se procura minimizar o evitar el sufrimiento innecesario, en donde se debe procurar el respeto de los cinco dominios establecidos para el manejo de los bovinos (Mellor, 1994;2020):
 - ✓ Nutrición (Privación de agua, privación de alimentos, desnutrición)
 - ✓ Medio Ambiente (Daño físico y atmosférico)

- ✓ Salud (Enfermedad, lesiones, limitaciones funcionales).
- ✓ Intermediación de comportamiento (restricción de comportamiento y/o movimiento interactivo)
- ✓ Estado mental (Sed, hambre, ansiedad, miedo, dolor, angustia)

Una buena comprensión del comportamiento natural de los bovinos y la utilizando de una variedad de métodos relacionados con el comportamiento normal de los bovinos, facilitará el trabajo con animales reduciendo el estrés (Grandin, 2000).

Enfoque orientado al mercado: Se sustenta en el posible efecto negativo sobre las características de la canal y la carne, constituyéndose en un determinante de la productividad, calidad y homogeneidad del producto obtenido. Las lesiones superficiales que afectan principalmente al tejido adiposo son muestras del maltrato recibido por el animal provocado por el hombre o durante el transporte de los mismos.

El impacto del bienestar animal es limitar o reducir los aspectos negativos con la finalidad de que los animales y sus productos finales no disminuyan su calidad. El bienestar animal no implica mayores costos, sino implica disminuir posibles pérdidas durante el proceso redundando en la oferta de un producto de mayor calidad (Castro, 2005).

La implementación de prácticas de bienestar animal en las cadenas productivas cárnicas no es una prioridad, debido a situaciones socio-económicas y culturales; sin embargo, los principales países exportadores de carne: Brasil, Argentina, Uruguay y Chile, han encontrado en el bienestar animal un elemento diferenciador para la comercialización de sus productos y como una oportunidad para incluir estos aspectos en sus programas de aseguramiento de la inocuidad y en la legislación sanitaria (Gallo, 2008).

El tema de bienestar animal se espera que a futuro deje de ser algo opcional y pase a constituirse en un requerimiento exigido por los países con los cuales mantenemos relaciones comerciales (Castro, 2005).

2.0.8. Beneficios de la adopción de las buenas prácticas de bienestar animal

Según los autores colombianos Tafur Garzón & Acosta Barbosa, (2006) aseguran que son numerosos los beneficios que se obtienen al establecer buenas prácticas de bienestar animal en la finca y a lo largo de la cadena cárnica bovina.

- Se evita el deterioro de las canales, las correspondientes pérdidas económicas y se genera mayor valor como consecuencia de la reducción de defectos, lesiones y decomisos.
- Menor mortalidad de animales en las fases de producción y durante el transporte.
- Mejor calidad e inocuidad de la carne, gracias a la reducción del estrés del animal, contribuyendo a la obtención de un alimento de calidad e inocuo para el consumidor.
- Mejor calidad y valor de la piel.
- Disminución de los riesgos profesionales para los trabajadores.
- Mejoramiento de la percepción pública como consecuencia de un trato digno y humanitario con los animales.
- Aumento de competitividad frente a mercados nacionales e internacionales.

2.0.9. La reactividad y el Comportamiento bovino

La reactividad se define como la reacción del animal cuando está contenido en un ambiente de contención y fue creada para permitir la estimación de parámetros genético más confiables a través de su inclusión en programas de mejoramientos (Maffei, 2009).

Donoghue *et al.*, (2006) observaron que la respuesta conductual del animal es dependiente del ambiente al que se le está evaluando y en ambientes con presencia humana se vuelve más intensa (más agresiva), siendo más interesante para la selección, ya que permite una mayor variabilidad genética y fenotípica.

El comportamiento del Bovino dependerá de la raza, edad, sexo, y de las condiciones ambientales en las que se desarrolle el animal, pero presentará ciertos patrones de comportamiento propios de su especie (Petryna & Bavera, 2002).

LeNeindre *et al.*, (1996) indican que el comportamiento también puede estar influido por el poco manejo en animales que se crían en campos extensivos.

2.0.10. Temperamento durante el remate y productividad en el ganado bovino

El temperamento se puede definir como la reacción de los animales generalmente modulada por el miedo (Fordyce *et al.*, 1988) o como la reacción del sistema nervioso, que está determinada por factores genéticos y ambientales (Lanier *et al.*, 2001). y es una característica individual y persiste en diferentes situaciones a lo largo del tiempo (Grandin, 1993). Los animales bovinos son animales gregarios y por naturaleza, son reacios a separarse de sus compañeros de manada y mezclarse con animales extraños (Grandin, 2000).

Durante su comercialización, los ruidos generados por portones, pregoneros y compradores (Waynert *et al.*, 1999), el espacio reducido en los corrales, en el área de remate y la cercanía con los compradores (Lanier *et al.*, 2000), modifican su comportamiento, lo que puede incrementar su movimiento o intento de fuga (Grandin, 2000).

Los animales que tienen una genética evasiva o un temperamento nervioso son más propensos que los de temperamento tranquilo a agitarse agudamente cuando se los confronta con un evento novedoso, tal como una bandera flameando que ven por primera vez (Grandin & Deesing, 1998).

Los animales de temperamento nervioso deben ser enfrentados a las nuevas experiencias de manera más gradual que los animales de genética mansa. Estos animales de temperamento nervioso son susceptibles de presentar mayor estrés durante actividades rutinarias como la marcación, la vacunación, el pesaje, el transporte, entre otras; las cuales producen en el individuo experiencias de miedo,

deshidratación, hambre y actividad física aumentada; que conllevan a producir fatiga y lesiones en los animales (Ferguson y Wagner, 2008).

Los animales que están más agitados durante las actividades de manejo muestran menos aumento de peso, carne más dura y oscura (Voisinet *et al.*, 1997b) y aumento de hematomas en la canal (Strappini *et al.*, 2012). León-Llanos *et al.*, (2012b), encontraron que la carne de bovinos de temperamento nervioso, presentaron menor luminosidad en comparación con animales de temperamento intermedio y calmado.

Los tejidos dañados son descartados por la inspección veterinaria previa al pesado de la carcasa (Canal), y estos suelen ser los de mayor valor, como: la tapa de cuadril, bife angosto y bife ancho. Las lesiones profundas que afectan al tejido muscular y óseo son las causas de las mayores pérdidas económicas (Rebagilati *et al.*, 2008). Los golpes, los magullones, el uso de picanas y perros para el manejo del hato, entre otras malas prácticas que pueden generar pérdidas económicas.

Desde el punto de vista de la producción, los parámetros de calidad de la carne pueden estar influenciados por factores como la raza y el manejo. Por lo tanto, los sistemas de producción intensiva más eficientes requieren animales más adaptados, sin, comprometer la calidad de la carne (LeNeindre *et al.*, 1996).

El escenario actual de la industria de la carne de vacuno muestra la necesidad de un producto de calidad que satisfaga la demanda de los consumidores. Los requisitos del cliente están vinculados a características que influyen en la decisión de compra. En un orden de preferencia, la decisión de compra está influenciada por el color, la ternura, el sabor y la jugosidad (Ribeiro *et al.*, 2012).

Según Jiménez Zapiola (2006) el estrés del animal conspira contra la calidad y ternura de la carne. No hay datos nacionales sobre pérdidas por descuido del bienestar animal, aunque se sabe que los daños por machucones y desgarros son importantes, al igual que el descarte de cortes valiosos por pH alto de la carne.

2.1. Objetivos

2.1.1. General

Evaluar la interacción humano-animal como estatus de bienestar animal durante la comercialización de bovinos en las subastas de Panamá

2.1.2. Específicos

- Determinar la incidencia de interacciones táctiles negativas (golpes) durante la comercialización de bovinos en las diferentes subastas de Panamá de acuerdo con la categoría animal, grupo genético, época del año y localidad geográfica.
- Comparar el número de interacciones táctiles negativas (golpes) que reciben los animales comercializados en las diferentes subastas de Panamá.
- Relacionar la incidencia y número de golpes con el precio de los animales durante la comercialización.

2.2. Hipótesis

- 2.2.1. **H1:** Existe diferencias en la incidencia y numero de golpes durante la comercialización de bovinos de acuerdo con la localidad, tiempo en el que transcurre la subasta, grupo genético y categoría animal.
- 2.2.2. **H0:** No existe diferencias en la incidencia y numero de golpes durante la comercialización de bovinos de acuerdo con la localidad, tiempo en el que transcurre la subasta, grupo genético y categoría animal.

III. Materiales y métodos

El estudio se realizó a partir de la recopilación de datos a través de un sistema de grabaciones de los videos semanales provenientes de las siete subastas de la empresa Subasta Ganadera de Panamá (<https://subastaganadera.com/#!/Live>), durante un periodo de un año consecutivo (abril 2020 a abril de 2021).

3.0.1. Animales

La clasificación de las categorías de los animales comercializados se efectuó por personal capacitado de la empresa responsable de la organización de la subasta. El procedimiento es establecido en base al peso corporal, siendo: ternero y ternera de carne ≤ 270 kg, media ceba de carne entre 271 a 350 kg, novillo y novilla de carne de 351 a 500 kg, toro de carne > 500 kg, vaca de carne de 351 a 500 kg, vaca para ceba de carne o vaca flaca con baja condición corporal y peso de aproximadamente 400 kg de peso vivo.

3.1. Variables para evaluar

Para esto se utilizó un muestreo focal y colecta continua del comportamiento durante el período de observación (Martin & Bateson, 2007).

3.1.1. Interacción humano-animal

Esta variable se evaluó mediante un score binario, en donde la presencia de interacciones táctiles negativas (golpes) se denotará con (1) y la ausencia con (0) (Sánchez-Hidalgo *et al.*, 2020). Además, se determinará el número de agresiones como punzar o golpear el cuerpo de los animales con varas o banderas para hacerlos mover durante el periodo en que subastado. Si los animales reciben golpes se evaluará nuevamente la reactividad como fue previamente descrita para determinar si la presencia y el número de golpes cambiaba el comportamiento del ganado.

3.1.2. Precio

Se evaluó el precio en dólares por kilogramos de peso vivo (\$/Kg P.V.) según lo ofrecido por el comprador al momento de ser subastado el animal.

Todas las variables antes mencionadas se evaluaron de acuerdo con la localidad geográfica (Azuero (Localidad A), Bágala (Localidad B), Chepo (Localidad C) y Tortí (Localidad D)); grupo genético (Cebuinos, cruzados y taurinos); categoría animal (ternero, ternera, media ceba, novillo, novilla, toros y vacas); mes del año (Abril 2020- Abril 2021), época del año (Lluviosa y seca) y tiempo en que los animales son comercializados (inicio, mitad y final de la subasta).

3.1.3. Reactividad

Se evaluó la reactividad mediante un Score del 1 a 3 en donde:

Score 1: Animal Calmado; Score 2: Animal inquieto, alternando la posición de las patas; Score 3: Animal realizando movimientos violentos y continuos, virándose o luchando violentamente. (Cooke, 2012).

3.2. Modelo Estadístico

Se utilizó el siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijklmnopqrstuv} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + (A_i * B_j)_m + (A_i * C_k)_n + (A_i * D_l)_o + (B_j * C_k)_p + (B_j * D_l)_q + (C_k * D_l)_r + E_{ijklmnopqr}$$

Donde $Y_{ijklmnopqrstuv}$ se refiere al precio en dólares por kilogramos de peso vivo e interacción humano-animal; μ es la media general; A_i : Grupo genético (Cebuinos, taurinos y cruzados); B_j : la localidad geográfica (Azüero (Localidad A), Bágala (Localidad B), Chepo (Localidad C) y Tortí (Localidad D)); C_k categoría animal (ternero, ternera de carne, media ceba de carne, novillo de carne, toro de carne, vaca de carne, vaca para ceba de carne o vaca flaca); D_l : Horario (Inicio mitad, y final de la subasta); $(A_i * B_j)_m$: interacción del grupo genético y la localidad; $(A_i * C_k)_n$: interacción del grupo genético y la categoría animal; $(A_i * D_l)_o$: interacción localidad y categoría animal; $(B_j * C_k)_p$: interacción de la localidad y la categoría animal; $(B_j * D_l)_q$: interacción de la localidad y el horario; $(C_k * D_l)_r$: interacción de la categoría animal y horario en que los animales son subastados; $E_{ijklmnopqr}$: es el residuo o error observado.

3.3. Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron en el software R con el entorno de desarrollo integrado RStudio (R versión 4.0.4 (2021-02-15), RStudio, Inc.). Se utilizó el procedimiento de Modelos Lineales Generales Mixtos (GLMM) paquete lme4 (Bates et al., 2021) ajustado por la familia de distribución binomial para investigar los efectos de los efectos fijos sobre la presencia/ausencia de golpes durante la comercialización de bovinos. Los datos se expresan por medio de porcentajes y Odds ratio e IC al 95%.

Se aplicaron GLMM porque controlan la heterocedasticidad, lo que permite considerar a cada animal de manera única en el modelado cuando adicionar un efecto fijo resultó en una mejora en el criterio de información de Akaike (AIC;

'AIC{stats}') y Schwarz Bayesian (BIC; 'BIC {stats}'), error cuadrático medio (REML; 'summary{stats}'), probabilidad y ('lrtest{lmtest}'). Se probaron varias combinaciones de efectos basadas variables predictivas fijas (Sexo, grupo genético, categoría, reactividad, localidad y horario de comercialización) y aleatorias (animales) para seleccionar el mejor ajuste de los modelos.

Como los residuos de las variables número de golpes y precio no cumplieron con los supuestos de normalidad y homocedasticidad de las varianzas, fueron analizadas utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (KW), equivalente al ANOVA o Mann Whitney U (UM) según el caso. Los resultados significativos en la prueba de Kruskal Wallis se evaluaron con la prueba de Dunn's para comparaciones múltiples ajustado con la prueba de bonferroni. Los datos se expresan a través de medianas (mínimos y máximos). En todas las pruebas estadísticas se consideró una significancia del 5%.

IV. Resultados

4.1. Frecuencia de interacciones táctiles negativas (% de golpes) que reciben los animales durante la comercialización en subastas de Panamá

El 91,0% (68736/75501) de los animales recibieron interacciones táctiles negativas (golpes) con varas o banderas en el cuerpo cuando ingresaron a la caja donde fueron subastados. No hubo diferencias significativas en la presencia de golpes de acuerdo con el sexo ($p>0.05$). Animales cebuinos y cruzados tuvieron 0.64 (IC95%; 0.57 – 0.72) y 0.76 (IC95%; 0.67 – 0.85) menos probabilidad de recibir golpes que los taurinos. Los terneros fueron los que recibieron mayor porcentaje de agresiones con 93%, difiriendo con respecto a las demás categorías ($p<0.05$). Los animales con score de reactividad dos y tres presentaron 1.25 (1.17 – 1.33) y 1.92 (1.68 – 2.19) mayor probabilidad de recibir golpes con respecto a los animales con score uno. Con respecto a la localización de la subasta, La localidad A fue la que presento las peores condiciones, debido a que el 100% de los animales recibieron golpes. A su vez, la localidad de B, C y D presentaron menor probabilidad de recibir golpes con respecto a la localidad considera como referencia ($p<0.001$). Los animales comercializados a mediados de la subasta presentaron 0.91 (IC 95%; 0.85 – 0.98) menos probabilidad de recibir golpes con respecto a los animales comercializados al inicio de la subasta.

Tabla 3. Frecuencia de golpes que reciben los animales la caja donde son subastados según sexo, grupo genético, categoría animal, reactividad, localidad y horario de comercialización de ganado.

Variable	n	Presencia de golpes	Ausencia de golpes	OR	IC 95%	p-valor
Sexo						
Machos	48227	43919 (91.0%)	4308 (9.0%)	Ref	Ref	Ref
Hembras	27274	24817 (91.0%)	2457 (9.0%)	1.07	0.97 – 1.19	0.183
Media		91.0%	9.0%			
Grupo genético						
Taurinos	7195	6859 (95.0%)	336(5.0%)	Ref	Ref	Ref
Cebuinos	33994	30960 (91.0%)	3034 (9.0%)	0.64	0.57 – 0.72	<0.001
Cruzados	34312	30917 (90.0%)	3395 (10.0%)	0.76	0.67 – 0.85	<0.001
Media		92.0%	8.0%			
Categoría animal						
Ternero	24179	22502 (93.0%)	1677 (7.0%)	Ref	Ref	Ref
Media ceba	8167	7338 (90.0%)	829 (10.0%)	0.80	0.73 – 0.87	<0.001
Novilla	8474	7548 (89.0%)	926 (11.0%)	0.91	0.83 – 1.00	0.059
Novillo	12814	11350 (89.0%)	1464 (11.0%)	0.73	0.67 – 0.79	<0.001
Ternera	7418	6856 (92.0%)	562 (8.0%)	1.13	1.01 – 1.27	0.032
Toro	3067	2729 (89.0%)	338 (11.0%)	0.76	0.67 – 0.86	<0.001
Vaca de ceba	11382	10413 (91.0%)	969 (9.0%)	0.00	0.00 – 0.00	<0.001
Media		90.0 %	10.0 %			
Reactividad						
Score 1	55654	50648 (91.0%)	5006 (9.0%)	Ref	Ref	Ref
Score 2	16336	14820 (91.0%)	1516 (9.0%)	1.25	1.17 – 1.33	<0.001
Score 3	3511	3268 (93.0%)	243 (7.0%)	1.92	1.68 – 2.19	<0.001
Media		92.0%	8.0%			
Localidad						
Localidad A	18440	18440 (100%)	0 (0%)	Ref	Ref	Ref
Localidad B	36578	31772 (87.0%)	4806 (13.0%)	0.00	0.00 – 0.00	<0.001
Localidad C	7678	6969 (91.0%)	709 (9.0%)	0.00	0.00 – 0.00	<0.001
Localidad D	12805	11555 (90.0%)	1250 (10.0%)	0.00	0.00 – 0.00	<0.001
Media		92.0%	8.0%			
Horario						
Inicio	28945	15744(92.0%)	1392 (8.0%)	Ref	Ref	Ref
Mitad	17136	26743 (91.0%)	2677 (9.0%)	0.91	0.85 – 0.98	0.012
Final	29420	26249 (91.0%)	2696 (9.0%)	1.01	0.94 – 1.10	0.702
Media		91.0%	9.0%			

IC 95%= Intervalo de confianza; OR= Odds ratio; Ref= Referencia

4.2. Intensidad de interacciones táctiles negativas (número de golpes) que reciben los animales durante la comercialización en subastas de Panamá

La prueba de Kruskal wallis muestra que la reactividad, el grupo genético y la categoría animal tuvieron un efecto significativo en el número de golpes que recibiera el animal durante la comercialización ($p < 0.001$; tabla 4). Animales con score 1 y 2 recibieron mayor cantidad de golpes que aquellos con mayor reactividad (score 3; $p < 0.05$). Animales Taurinos, seguidos de los Cebuinos y cruzados reciben mayor cantidad de golpes ($p < 0.05$). Terneros y terneras fueron las categorías que más reciben golpes con respecto a las demás categorías ($p < 0.05$; tabla 4); seguidos de toros, media ceba y vacas de ceba quienes estadísticamente no difieren entre ellos ($p > 0,05$), pero sí de las demás categorías ($p < 0,05$). Finalmente, los novillos y novillas no difieren entre sí ($p > 0.05$) y fueron las categorías que recibieron menos número de golpes con respecto a los demás ($p < 0.05$; tabla 4).

A prueba de Mann Whitney U sugiere que animales que con cuernos recibieron menos golpes que aquellos sin la presencia de cuernos ($p < 0.05$). Las hembras recibieron significativamente menos golpes que los machos ($p < 0.05$; tabla 4).

Tabla 4. Mediana, mínimo y máximo del número de golpes (intensidad) de acuerdo con la reactividad, presencia o ausencia de cuernos, grupo genético y categoría animal en subastas ganaderas de Panamá.

Factor	n	Media	Mediana (Min-Max)	Test	IQR	P
Reactividad				KW= 53.187 _(gl=2)		<0.001
Score 1	55654	4.76	3.0 (0-79) ^a		5	
Score 2	16336	4.75	3.0 (0-46) ^a		5	
Score 3	3511	4.99	4.0 (0-52) ^b		5	
Cuernos				UM=749466624		<0.001
Ausencia	36781	4.93	4 (0-72) ^a		5	
Presencia	38720	4.61	3 (0-79) ^b		5	
Grupo genético				KW= 503.47 _(gl=2)		<0.001
Cebuinos	33994	4.70	3 (0-63) ^a		6	

Cruzados	34312	4.45	3 (0-79) ^b	5
Taurinos	7195	5.62	4 (0-61) ^c	6
Categoría animal				KW= 835.46 _(gl=6) <0.001
Media ceba	8167	4.47	3 (0-51) ^a	5
Novilla	8474	4.05	3 (0-36) ^b	5
Novillo	12814	4.03	3 (0-74) ^b	5
Ternera	7418	5.18	4 (0-53) ^c	5
Ternero	24179	5.21	4 (0-72) ^c	5
Toro	3067	4.50	3 (0-79) ^a	5
Vaca de ceba	11382	4.57	3 (0-63) ^a	5
Sexo				UM=645927773 <0.001
Hembras	27274	4.63	3 (0-63) ^a	5
Machos	48227	4.85	3 (0-79) ^b	4

Medianas seguidas de letras diferentes difieren según la prueba de Dunn o Mann Whitney U con un 5 % de probabilidad; IQR: Rango Inter cuartil; KW: Kruskal wallis; UM: Mann Whitney U; gl: grados de libertad

La prueba de Kruskal wallis muestra que la localidad y el mes del año tuvieron un efecto en el número de golpes que reciben los animales durante la comercialización ($p < 0.001$; tabla 3). Siendo que la localidad A resultara ser el lugar donde más golpes reciben los animales, seguido de la localidad C y la localidad D ($p < 0.05$). A su vez la localidad B donde menos golpes reciben los animales durante la comercialización con respecto a las demás localidades ($p < 0.05$).

Agosto fue el mes donde más golpes recibieron los animales, siendo estáticamente significativo con respecto a los demás meses ($p < 0.05$), seguidos de marzo abril y junio (tabla 5). La prueba de Mann Whitney U indica que en la época lluviosa los animales reciben mayor cantidad de golpes con respecto a la época seca ($p < 0.05$; tabla 5).

Tabla 5. Media, mediana, mínimo y máximo del número de golpes (intensidad) de acuerdo con el sexo, localidad geográfica, mes y época en bovinos comercializados en subastas ganaderas en Panamá.

Factor	n	Media	Mediana (Min-Max)	Test	IQR	P
Localidad				KW=4678.2 _(gl=3)		<0.001
Localidad A	18440	6.42	5 (0-79) ^a		5	
Localidad B	36578	3.82	3 (0-74) ^b		4	
Localidad C	7678	4.53	3 (0-48) ^c		5	
Localidad D	12805	4.67	3 (0-79) ^c		6	
Mes				KW= 1475.6 _(gl=11)		<0.001
Enero	5459	4.99	4 (0-51) ^{af}		6	
Febrero	5811	3.93	3 (0-48) ^{dg}		4	
Marzo	6789	5.16	4 (0-61) ^b		5	
Abril	3193	5.15	4 (0-74) ^{ab}		5	
Mayo	6886	4.30	3 (0-39) ^{eh}		5	
Junio	7744	4.25	3 (0-55) ^h		5	
Julio	8550	5.07	4 (0-79) ^b		5	
Agosto	7839	5.86	5 (0-53) ^c		6	
Septiembre	8598	4.79	3 (0-79) ^f		6	
Octubre	5479	4.15	3 (0-40) ^{eh}		5	
Noviembre	3801	3.67	3 (0-49) ^g		4	
Diciembre	5352	3.99	3 (0-72) ^{de}		5	
Época				UM=660107342 _(gl=1)		<0.001
Lluviosa	48897	4.70	3 (0-79) ^a		4	
Seca	26604	4.62	3 (0-74) ^b		5	

Medianas seguidas de letras diferentes difieren según la prueba de Dunn o Mann Whitney U, con un 5 % de probabilidad; IQR: Rango Inter cuartil; KW: Kruskal wallis; UM: Mann Whitney U; gl: grados de libertad

4.3. Efecto de la presencia de golpes sobre el precio de bovinos comercializados en subastas de Panamá

Figura 1: muestra que animales que no recibieron golpes tuvieron un precio similar a los que sufrieron agresiones (1.76 ± 0.22 vs 1.78 ± 0.25 respectivamente).

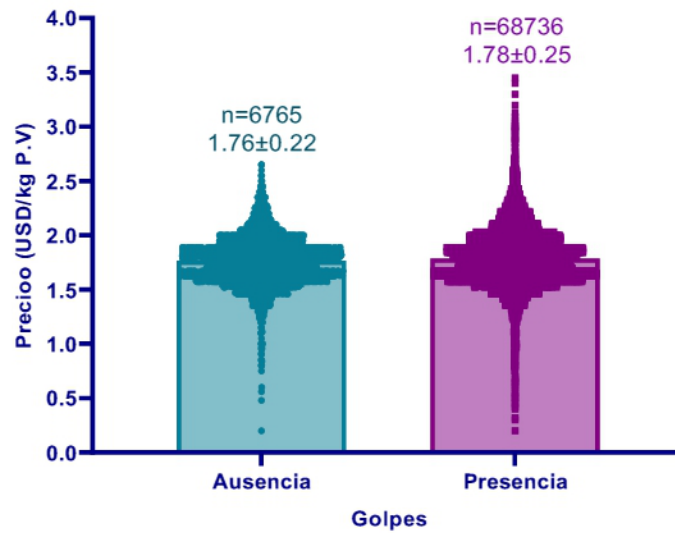
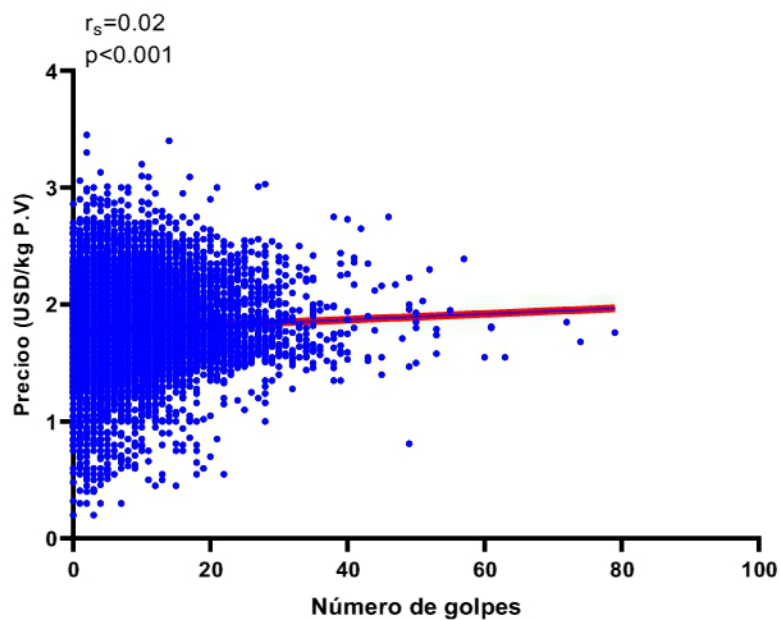


Figura 2: muestra que no hubo correlación entre el número de golpes que reciben los animales y el precio en que son comercializados ($r_s = 0.02$; $p < 0.001$)



V. Discusión

Frecuencia de interacciones táctiles negativas

El análisis de los resultados de cada una de las subastas arrojó que un 91,0% de los animales recibieron interacciones táctiles negativas (golpes) con varas o banderas en el cuerpo al momento de ser subastados confirmando lo dicho por Waiblinger *et al.*, (2006), dónde el manejador es quien determina el número de las interacciones, otros autores como Hemsworth & Coleman, (2011), reportaron que el manejador puede inconscientemente emitir señales resultantes de miedo o intranquilidad para el animal, Por las características de las instalaciones de las subastas estas interacciones se caracterizan por un estrecho contacto entre los manejadores y los animales favoreciendo la invasión de la zona de fuga, además el animal se ve enfrentado a un evento novedoso que representa desafíos, emociones y aptitudes de alerta, (Grandin, 2007) generando respuestas de comportamientos como como caídas, resbalones, vocalizaciones y agresividad con postura defensiva reportadas por otros autores (Romero *et al.*, 2012; Cobo, 2013; Grandin, 2010).

De acuerdo con el sexo no hubo diferencias significativas por lo cual ambos sexos obtuvieron la misma cantidad de golpes.

Animales cebuinos y cruzados tuvieron 0.64 y 0.76 menos probabilidad de recibir golpes que los taurinos. Aunque las razas cebuinas se caracterizan por un temperamento inquieto, fácil de observar durante el manejo (Petherick *et al.*, 2002), fueron las razas taurinas las que recibieron más golpes en cuanto a la frecuencia, esto se debe a que en la subasta comercial se debe mostrar el animal en movimiento para evitar reclamos en caso de que el mismo presente lesiones o algún problema físico. Las razas cebuinas al tener mayor movilidad e inquietud en la pesa requirieron menos golpes para provocar su movilización a diferencia de las razas taurinas que al quedarse en un solo lugar requerían una mayor interacción táctil negativa para generar su desplazamiento dentro de la pesa. Los animales de temperamento nervioso son susceptibles de presentar mayor estrés durante actividades rutinarias las cuales producen en el individuo experiencias de miedo, deshidratación, hambre y actividad física aumentada; que conllevan a producir fatiga y lesiones en los mismos (Ferguson & Wagner, 2008). Autores como Lanier

et al., (1999a, 2000) y Lanier (1999), reportaron que el ganado que se agita en la pista de ventas tiene más propensión a retroceder o a saltar en respuesta a movimientos o sonidos intensos e intermitentes. En el estudio realizado por Silveira *et al.*, (2006), demostraron que el ganado cebú se movía más intensamente en el ring de subasta que el ganado de origen europeo. comportamiento similar que pudimos observar en nuestra investigación.

Los terneros fueron los que recibieron mayor cantidad de agresiones con un 93% en cuanto a frecuencia, al ser animales más jóvenes probablemente se deba al miedo y también al hecho de que fue la primera vez que abandonaron su entorno natural (Menezes, 2014). Silveira *et al.*, (2010), evaluaron el comportamiento de los animales en el ring de subasta, en donde concluyeron que los animales más jóvenes mostraron más resistencia al ingresar al mismo. Un aspecto importante para considerar es el tamaño del animal, un animal de tamaño mediano a grande ocupa más espacio dentro de la jaula de pesa, a diferencia de un ternero que es más pequeño y ocupa menos espacio por lo tanto se le va a exigir una mayor movilidad dentro del área aumentando de esta manera la interacción táctil negativa en los mismos.

Los animales con puntajes de reactividad dos y tres presentaron 1.25 y 1.92 mayor probabilidad de recibir golpes con respecto a los animales con puntaje uno. Según lo informado por Maffei, (2009), la respuesta de comportamiento del animal depende del entorno, del tipo de crianza y manipulación; los animales se vuelven más reactivos en presencia de humanos.

Con respecto a la localización de la subasta y la frecuencia, la localidad A fue el lugar que presento las peores condiciones, debido a que el 100% de los animales recibieron golpes, en esta localidad predomino la raza cebuina seguida por la cruzada y taurina. Por el contrario, las localidades B, C y D presentaron menor probabilidad de recibir golpes. Estos resultados pueden estar influidos por la cantidad y tiempo que dure cada rotación del personal que trabaja dentro del área de pesaje. De acuerdo al número de golpes la Localidad A presento una media de 6.42 la cual se le atribuye al factor humano

En cuanto al horario de comercialización se presentó menor probabilidad de recibir golpes interacción a mitad del evento (0.91) posiblemente de deba a a cantidad de animales que se estén subastando en el transcurso del día ya que al ser un mayor número de animales por persona, se puede producir cansancio físico en los manejadores dando como resultado una menor interacción táctil con el animal, esto parece ser una posible explicación si observamos los resultados obtenidos de los animales comercializados a mitad del evento con respecto a los animales comercializados al inicio de la subasta. El conocimiento de la Interacción Humano-Animal (IHA) puede ser una herramienta importante para orientar a una práctica de manejo más eficientes y brindar lineamientos para fortalecer los programas de entrenamiento y capacitación del personal (Strappini *et al.*, 2006; Romero *et al.*, 2011).

Número de golpes (intensidad)

En cuanto a la cantidad de golpes los animales con puntajes 1 y 2 recibieron mayor cantidad de golpes que aquellos con mayor reactividad como los de puntaje 3 ya que ser animales más tranquilos permanecían estáticos dentro del ring o con movimientos corporales suaves y lentos, la cabeza está en una posición baja y relajada o estirados hacia adelante (Lanier *et al.*, 2000), sin embargo, se requería una mayor exhibición de los mismos por lo cual aumentaba la interacción táctil recibiendo más golpes.

Los animales con cuernos recibieron menos golpes que aquellos sin la presencia de cuernos. Posiblemente se deba a que los animales sin cuernos tienden a ser menos reactivos debido al proceso de descornado que, aunque este proceso está justificado por razones de manejo e incluso de bienestar de los animales, se trata de prácticas dolorosas se ha demostrado que produce cambios de conducta en los bovinos (Mainau, 2012), lo cual tienden a ser animales más temerosos mostrando comportamiento de congelamiento provocando que al momento de ser subastados reciban más golpes para producir una mayor movilidad y exhibición dentro del ring.

En cuanto a la cantidad de golpes la raza taurina presento una media de 5.62 este resultado pudo estar influido diferencias en temperamento entre cebuinos, cruzados y taurinos atribuibles a una combinación de factores genéticos y las

experiencias de manejo en las primeras fases de su ontogenia (Grandin, 2000). Los animales que tienen una experiencia de manejo adecuado van a ser más tranquilos y fáciles de trabajar en el futuro que los que han sido manejados agresivamente tal como lo indica Grandin, (1981).

Las terneras y terneros obtuvieron mayor número de golpes (5.18 y 5.21) en comparación a la demás categoría puede estar influido de que son los animales más jóvenes y tienden a ser más reactivos porque tenían menos experiencias con eventos como las subastas mostrando mayor temor frente a una nueva situación (Silveira *et al.*, 2010).

Las hembras recibieron menos golpes que los machos (4.63 y 4.85). Aunque el sexo de los animales está determinado genéticamente, puede influir en el temperamento del ganado como factor no genético. Autores como Gauly *et al.*, (2002); Maffei *et al.*, (2006); Prinzenberg *et al.*, (2006), reportaron que las hembras son más agresivas, lo que dificulta el manejo. Pero en este estudio se mostró una menor interacción táctil y un temperamento más tranquilo con menos resistencia en hembras, posiblemente se deba al manejo previo que recibieron las hembras como es el ordeño durante su época de parto mientras que los machos con excepción de los machos en confinamiento permanecen en potreros sin contacto humano y tienden presentar resistencias en el manejo.

La localidad A ocupó el primer lugar de acuerdo con el número de golpes (6.42) lo cual se lo atribuimos al factor humano o manejador de la subasta ganadera.

En cuanto el mes del año agosto fue el mes donde más golpes recibieron los animales con respecto a los demás meses, seguidos de marzo abril y junio, estos resultados pudieron estar influidos por el factor humano siendo necesario realizar futuras investigaciones para evaluar directamente el efecto del manejador sobre el comportamiento y el bienestar de los animales, Hemsworth y Coleman, (2011) reportan que es el manejador el que generalmente define la calidad e inicia el contacto.

En cuantos, a las épocas, en época lluviosa los animales recibieron mayor cantidad de golpes con respecto a la época seca, estos resultados pueden estar influenciados por el aumento de animales durante el cambio de época de seca a

lluviosa en donde muchos ganaderos aprovechan para comprar su animal para la engorda o ceba. Autores como WingChing-Jones *et al.*, (2015), en Costa Rica reportaron un aumento de animales en subastas durante las épocas de precipitación, ya que aumenta la disponibilidad de forraje, permite una concentración de los partos en los sistemas durante esta época, y según Rojas-Bourrillón *et al.*, (2003), al mejorar las condiciones de alimentación, se favorece, el incremento en el número de animales que se subastan.

Los animales que no recibieron golpes tuvieron un precio similar a los que sufrieron agresiones. No hubo correlación entre el número de golpes que recibieron los animales y el precio en que son comercializados. Al existir una mayor oferta de animales posiblemente los compradores consideran otras características importantes a la hora de comprar, como, por ejemplo, genética, salud y trazabilidad (Christofari *et al.*, 2007; 2008). Autores como WingChing-Jones *et al.*, (2015), también describieron que la variación de los precios se podría relacionar al tipo de animal subastado (fenotipo carne o leche), la condición corporal, estado sanitario y la cantidad de animales subastados.

VI. Conclusiones

- Se logró determinar la incidencia de interacciones táctiles negativas (golpes) que de acuerdo con la categoría animal los terneros fueron los que recibieron mayor porcentaje de agresiones seguidos de toros, media ceba y vacas de ceba, en cuanto al grupo genético cebuinos y cruzados tuvieron menos probabilidad de recibir golpes que los taurinos, en la época lluviosa los animales reciben mayor cantidad de golpes con respecto a la época seca, la localidad A fue el lugar que presentó una totalidad de golpes en sus animales mientras que la localidad B, C y D presentaron menor probabilidad de recibir golpes en cuanto a la frecuencia.
- Se comparó el número de golpes e intensidad, en donde la localidad A es el lugar donde más números golpes reciben los animales seguido de la localidad D y localidad C. A su vez la localidad B se convirtió en la localidad con menos intensidad y número de golpes con respecto a las demás localidades.
- La relación de la incidencia del número de golpes con el precio de los animales durante la comercialización demostró que los animales que no recibieron golpes tuvieron un precio similar a los que sufrieron agresiones.

VII. Recomendaciones

- Orientar hacia prácticas de manejo más eficientes y fortalecer los programas de entrenamiento y capacitación del personal de la Subasta Ganadera de Panamá.
- Separar los animales en diferentes corrales y por categoría, con el fin de que los operarios tengan una menor intervención y sean necesarios menores golpes para la conducción de los animales.
- Reducir las interacciones negativas como el uso del tábano eléctrico en zonas sensibles del animal.
- Incrementar el número de estudios sobre el efecto de la interacción humano-animal sobre precio final del mismo y que además se evalúe su impacto sobre la calidad de la carne, con la finalidad generar un sistema de información para todos los miembros de la cadena productiva pecuaria.

VIII. Referencias bibliográficas

- Bates, D.; Maechler, M.; Bolker, B. & Walker, S. (2021). *lme4: Linear Mixed-Effects Models Using Eigen and S4*. <https://github.com/lme4/lme4/>.
- Bravo, V.; Knowles, T. & Gallo, C. (2019). Factors Affecting the Welfare of Calves in Auction Markets. *Animals*, 9, 333. <https://doi.org/10.3390/ani9060333>
- Breuer, K.; Hemsworth, P. & Coleman, G. (2003). The effect of positive or negative handling on the behavioural and physiological responses of nonlactating heifers. *Applied Animal Behaviour Science*, 84(1), 3–22. doi:10.1016/s0168-1591(03)00146-1
- Brigas-Poulin, M.; Thompson, R.; Chriel, M.; Mortensen, S. & Greiner M. (2006). Network analysis of Danish cattle industry trade patterns as an evaluation of risk potential for disease spread. *Prev Vet Med*, 76, 11-39. doi: 10.1016/j.prevetmed.2006.04.004
- Broom D. (1986). Indicators of poor welfare. *Br Vet J.*, 142, 524-526.
- Broom, D. & Molento, C. (2004). Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – Revisão. *Archives of Veterinary Science*, Brasil, 9 (2), 1-11.
- Broom D. (2004). Bienestar animal. En: Etología aplicada (Galindo Maldonado F, Orihuela Trujillo A ed), *Grupo Editorial Graphic-IFAW*, México, 51-87.
- Castro, C. (2005). Análisis de factibilidad para el establecimiento de una Subasta Ganadera Bovina acorde a los principios de Bienestar animal en la Región Brunca [Tesis para optar por el grado de Magister en Gerencia Agroempresarial, Universidad de Costa Rica]. Repositorio: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/861>
- Corrales G. & Grajales, J.K. (2021). Análisis de la variación de precios en bovinos comercializados en subastas ganaderas de Panamá: 2016-2020. [Tesis para optar por el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Universidad de Panamá]. Repositorio: T 636.20811.

- Cobo, C. & Romero, M. (2012). Importancia de la interacción hombre-animal durante el pre-sacrificio bovino: revisión. *Biosalud*, 11 (2), 79 – 91.
- Cooke, R.F., Bohnert, D.W., Cappellozza, B.I., Mueller, C.J., & del Curto, T. (2012). Effects of reactivity and acclimation to handling on reproductive performance of *Bos taurus* beef females. *Journal of Animal Science*, 90(10), 3547–3555.
- Christofari, L.; Barcellos, J.; Aguiar, L., *et al.* (2007). Effects of changes in Brazilian beef traceability system on feeder steer trade. in: Symposium International Food & Agribusiness Management Association, 17, Parma, Italia. proceedings... Parma: IFAMA, 2007 (CDROM).
- Christofari, L.; Costa, C., *et al.* (2008). Comercialización de terneros en Rio Grande do Sul relacionada con características genéticas. *Rev. Bras. Zootec.*, 37, 171-176.
- Christofari, L., Barcellos, J., Braccini, J., Oaigen, R., Santos, A., & Canozzi, M. (2010). Efeitos do peso vivo sobre a comercialização de bezerros de corte em leilões. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 62(2), 419-428.
- Carvalho, C.; Oliveira, E.; Costa, M.; Maranhão, C.; Monção F.; Rocha V.; Ruas, J. & Soares, T. (2020). Handling, reactivity and price of beef cattle. *J Anim Behav Biometeorol*, 8, 111-119.
- De Souza, J.; Gadini, C.; Da Silva, L.; Ramos, A.; Filho, K.; De Alentar, M.; Filho, P. & Van Vleck, L. (2003). Estimates of genetic parameters and evaluation of genotype x environment interaction for weaning weight in Nellore cattle. *Arch. Latin.Producción Anim.*, 11(2), 94-100.
- Donoghue, K.; Sapa, J.& Phocas, F. (2006). Genetic relationships between measures of temperament in Australian and French Limousin cattle. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, Belo Horizonte. Proceedings... Belo Horizonte: *Instituto Prociência*, 10-17 p.

- Ferguson, D. & Warner, R. (2008). Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Science*, 80,12-19.
- Gallo, C. (2008) Using scientific evidence to inform public policy on the long distance transportation of animals in South America. *Vet Ital*, 44(1),113-120.
- Gallo, C. & Tadich N. (2008). Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos anteriores al faenamiento en bovinos. *REDVET*, 9, 1695–7504.
- Gauly, M.; Mathiak, H.& Erhardt, G. (2002). Antecedentes genéticos de la respuesta conductual y del cortisol plasmático a la separación y atadura repetidas a corto plazo de terneros de carne. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 119, 379-384.
- Grandin, T. (1981). Bruises on Southwestern feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, 53 (1), 213 (resumen).
- Grandin, T. (1993). Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. *Applied Animal Behaviour Science*, 36, 1-9.
- Grandin, T. & Deesing, M. (1998) Behavioral genetics and animal science. En: Grandin, T. (comp.) *Genetics and the Behavior of Domestic Animals*. Academic Press, San Diego, California, 1-30 p.
- Grandin, T. (2000). *Livestock handling and transport*. Wasllingford, Oxon (Reino Unido): *CABI Publishing*, 5, 63-85.
- Grandin T. (2007). *Livestock handling and transport*. 3rd ed. UK: *CABI*. 386 p.
- Grandin T. (2010). Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Sci*, 86, 56-65. doi: 10.1016/j.meatsci.2010. 04.022
- Gregory, N. (2008). Animal welfare at markets and during transport and slaughter. *Meat Sci*, 80, 2-11. doi: 10.1016/ j.meatsci.2008.05.019
- Hasegawa, M. (1995). O mercado de reposição de animais da pecuária de corte no estado de São Paulo. [Dissertação para a obtenção do título de Mestre em

Agronomia, Área de Concentração: Economia Agrária., da Universidade de São Paulo]. Repositorio: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-20191108-111425/publico/HasegawaMarcosMinoru.pdf&ved=2ahUKEwil9tOKnIn7AhVxTjABHTEkDzkQFnoECBMQAQ&usq=AOvVaw2TFQFZjuhXZpf1jXV3vh3w>

Hemsworth, P.; Rice, M.; Karlen, M.; Calleja, L. & Barnett, J. (2003). Science and its application in assessing the welfare of laying hens. *Aust. Vet. J.*, 81, 615-624.

Hemsworth, P. & Coleman, G. (2011). Human-livestock interactions: the stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals. 2nd ed. Wallingford, UK: *CAB International*. 194 p. eISBN:978-1-84593-775-1.

[ICA] Instituto Colombiano Agropecuario. (2001). Resolución No. 02495 del 10 de septiembre de 2001, por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la realización de concentraciones de animales en el Territorio Nacional. [Internet]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/71a4662d-1979-4cfc-ac88-82574cde713a/2495.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2018). Situación pecuaria. Contraloría General de la República de Panamá. Recuperado de https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=954&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=13

Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2021). Existencia de ganado vacuno en la república de Panamá durante 2001-2021. Recuperado de: https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=1143&ID_CATEGORIA=&ID_SUBCATEGORIA=13

Jiménez Zapiola, M. (2006). Bienestar Animal y Calidad de la carne. *IPCVA*. Cuadernillo Técnico N°1. Disponible en Internet: <http://www.ipcva.com.ar>

- Lanier, J. (1999). The effect of gender, breed and whorl position on the reaction of cattle to stimulus associated with an auction ring. [Master of arts thesis, *Colorado State University*].
- Lanier, J.; Grandin, T.; Green, R.; Avery, D. & McGee, K. (1999a) The effect of sudden intermittent movements and sounds associated with an auction ring. En: 1999 *Beef Program Report, Colorado State University, Fort Collins, Colorado*, 225-230 p.
- Lanier, J. *et al.* (2000). The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *Journal of Animal Science*, 78 (6), 1467-1474.
- Lanier, J.; Grandin, T. & Green, R. (2001). A note on hair whorl position and cattle temperament in the auction ring. *Applied Animal Behavior Science*, 73 (2), 93-101.
- LeNeindre, P.; Boivin, X. & Boissy, A. (1996) Handling extensively kept animals. *Applied Animal Behavior Science*, 49, 73-81.
- León-Llanos L.; Ballesteros-Chavarro H. & Flórez-Díaz H. (2012b). Efecto del temperamento y el transporte previo al sacrificio sobre las características instrumentales y sensoriales de la carne de bovinos Cebú y sus cruces en la Orinoquia colombiana. In XXIII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias - Panvet 2012 (Cartagena de Indias), 1 p.
- Loomes, G. (1989). "Experimental Economics" In: HEY, J.D. *Current Issues in Microeconomics*. Hampshire: Mc Millan.
- Lozano, C. (2007). Caracterización de la Subasta Ganadera. Obtenido de Caracterización de la Subasta Ganadera en el Departamento de Casanare: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6743/13961050.pdf?sequenc e=1>

- Maffei, W.; Bergmann J. & Pinotti M. (2006). Reatividade em ambiente de contenção móvel: uma nova metodologia para avaliar o temperamento bovino. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 58, 1123-1131.
- Maffei, W. (2009). Reatividade animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 81-92.
- Mainau, E. (2012). Efecto del descornado y del desmochado en el bienestar del ganado vacuno. *Farm Animal Welfare Education Center*, Nº 2.
- Manteca, X. (1998). Neurophysiology and assessment of welfare. *Meat Sci*, 49, 205- 218.
- Marques & Aguilar. (1993), Comercialización de productos agrícolas. *São Paulo: EDUSP* 295p.
- Martin, P.; & Bateson, P. (2007). *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. Cambridge University Press, New York, 176 p.
- Mazo, J. & Ramírez, S. (2017). Subasta ganadera “Sugandi” en el municipio de Acandí en el departamento del Chocó (Tesis, Título de Médico Veterinario). *Corporación Universitaria Lasallista*. Recuperado de: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1855/1/Creacion_subasta_ganadera_SUGANDI.pdf
- Mcfee, R. & Mcmillan, J. (1987). “Auctions and Bidding”. *Journal of Economic Literature*, 25(2).
- McKissick, J. & Brown, D. (2001). Profitable cattle marketing for the cow-calf producer. Athens, Ga: *University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences*. 11 p. (Bulletin 1078).
- Mellor, D.J., & Reid, C.S.W. (1994). Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. In *Improving the Well-*

Being of Animals in the Research Environment; Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART): Glen Osmond, SA, Australia, 3-18.

Mellor, D.J., Beausoleil, N.J., Littlewood, K.E., Mclean, A.N., McGreevy, P.D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including Human-Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. *Animals* 10, 1870, 1-24.

Menezes, L. (2014). Temperamento, comportamento ao parto e desempenho de bovinos de corte de diferentes genótipos. [Tese, *Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel*].

Meyer, L. (1997). Marketing beef cattle. In: THE KENTUCKY BEEF BOOK. Lexington, KY: *University of Kentucky, College Agriculture*. 127 p.

Milgrom, P. & Roberts, J. (1992). Economics, Organization and Management, Prentice-Hall International Inc., 621 p.

Petherick, J.; Holroyd, R.; Doogan, V. & Col. (2002). Productividad, calidad de la canal y la carne del lote alimentado *Bos indicus* novillos cruzados agrupados según el temperamento. *Revista Australiana de Agricultura Experimental*, 42 (4), 389-398.

Petherick, J.; Doogan, V.; Holroyd, R.; Olsson, P. & Venus, B. (2009). Quality of handling and holding yard environment, and beef cattle temperament: 1. Relationships with flight speed and fear of humans. *Applied Animal Behavior Science*, 120, 18-27.

Petryna, A. & Bavera, G. (2002). Cursos de Producción Bovina de Carne. *Sitio Argentino de Producción Animal*, FAV UNRC.

Popp, M. & Parsch, L. (1998). Marketing practices of Arkansas beef cattle producers. *Fayetteville, Ark: University of Arkansas Agricultural Experiment Station Research*. 41 p. (Bulletin 957).

- Prinzenberg, E.; Brandt, H.; Müllenhoff, A.; Gauly, M. & Erhardt G. (2006). Un enfoque genético y fenotípico del temperamento en el ganado vacuno alemán. En: 8 ° Congreso mundial de genética aplicada a la ganadería, Belo Horizonte. Actuaciones ... Belo Horizonte: *Instituto Prociência*, 17-28 p.
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rebagliati, J. & Ballerio, M. (2006). Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina (Año 2005). *IPCVA Cuadernillo Técnico N° 3*. Disponible en Internet: [http:// www.ipcva.com.ar](http://www.ipcva.com.ar).
- Ribeiro, J.; De Moraes Gonçalves T. & Machado Ladeira, M. (2012). Reactivity, performance, color and tenderness of meat from Zebu cattle finished in feedlot. *R. Bras. Zootec.*, 41 (4), 1009-1015.
- Robinson, S. & Christley, R. (2007). Exploring the role of auction markets in cattle movements within Great Britain. *Prev Vet Med*, 81, 21-37. doi: 10.1016/j.prevetmed.2007.04.011
- Rojas-Bourrillón, A.; WingChing-Jones, R. & Rosales-Rodríguez R. (2003). Desarrollo e implementación de estrategias para el manejo nutricional de la ganadería de carne en la región Brunca de Costa Rica. Suplementación energética–proteíca de toretes y hatos de cría. Informe Final Proyecto VI739-A2-501. *Universidad de Costa Rica*. Costa Rica. 22 p.
- Romero, M.; Sánchez, J. & Gutierrez C. (2011). Evaluación de prácticas de bienestar animal durante el transporte de bovinos para sacrificio. *Rev Salud Pública*, 13, 684-690.
- Romero, M.; Uribe, L. & Sánchez, J. (2012). Evaluación de la conducta y las prácticas de manejo durante el sacrificio bovino, como indicadores de bienestar animal. *CES Med Vet Zootec*, 7, 22-29.

- Romero, M.; Cobo, C. & González, L. (2013). Estudio de indicadores conductuales para evaluar el descargue de bovinos en plantas de beneficio. *Luna Azul*, 37, 10-17.
- Rossner, M.; Aguilar, N. & Koscinczuk, P. (2010). Bienestar animal aplicado a la producción bovina. *Rev. vet.*, 21(2), 151-156.
- Sánchez-Hidalgo, M.; Bravo, V. & Gallo, C. (2020). Behavior and Health Indicators to Assess Cull Cow's Welfare in Livestock Markets. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00471>
- Silveira, B.; Fischer, V. & Soares, G. (2006). Relación entre genotipo y temperamento de novillos en pastoreo sobre la calidad de la carne. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35 (2), 519-526.
- Silveira, B.; Fischer, V. & Mendonça G. (2010). Efeito do genótipo e da idade de ovinos na reatividade medida em pista de venda. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 2304-2309.
- Strappini A., Gallo C., Cárvaves M., Barrientos A., Allende R., Chacón F., Briones I. (2006). Relevamiento preliminar del transporte de ganado bovino y ovino en Chile: vehículos y manejo de los animales durante la descarga. En: *Res XXXII Congreso Anual de la Sociedad Chilena*.
- Strappini A., Frankena K., Metz J., Gallo C., Kemp B. (2012). Characteristics of bruises in carcasses of cows sourced from farms or from livestock markets. *Animal*, 6, 502–9. doi: 10.1017 / S1751731111001698
- Tafur Garzón A. & Acosta Barbosa J. (2006). Bienestar Animal: Nuevo reto para la ganadería. *Instituto Colombiano Agropecuario, ICA*. Doi: 00.10.33.06.
- Thomas, J.; Astesana, E. & Urso, R. (2011). El manejo de los animales en instalaciones de remates ferias y su impacto sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. I. Evaluación del trato a los animales durante el manejo previo al remate en instalaciones de remates ferias. *Revista FAVE - Ciencias Agrarias*, 10 (1-2).

- Visser, E.; Van Reenen, C.; Van Der Werf, J., Schilder, M.; Knaap, J.; Barneveld, A. (2002). Heart rate and heart rate variability during a novel object test and handling test in young horses. *Physiol Behav*, 76,289-296.
- Voisinet, B. *et al.* (1997b). Bos indicus-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. *Meat Science*, 46, 367-377.
- Waiblinger, S.; Boivin, X.; Pedersen, V.; Tosi, M.; Janczak, A.; Visser, E. & Jones, R. (2006). Assessing the human–animal relationship in farmed species: A critical review. *Applied Animal Behaviour Science*, 101(3-4), 185–242. doi:10.1016/j.applanim.2006.02.001
- Waynert, D.; Stookey, J.; Schwartzkopf-Genswein K.; Watts, J.& Waltz, C. (1999). The response of cattle to noise during handling. *Applied Animal Behavior Science*, 62, 27-42.
- Warriss, P. (2000). The Effects of Live Animal Handling on Carcass and Meat Quality. *In Meat Science*; Warriss, P.D., Ed.; CABI: Wallingford, UK, 131–154 p.
- WingChing-Jones, R. & Rodríguez-Rodríguez, P. (2015). Comercialización de semovientes en seis subastas de Costa Rica durante los años 2007 al 2013. *UNED*, 7(2), 173-180.