

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**EFFECTO DEL IMPRINTING TRAINING SOBRE LA REACTIVIDAD Y DESEMPEÑO  
PRODUCTIVO EN BECERROS DE RAZA BRAHMAN.**

**ERNESTO ARCIA**

**4-788-307**

**DAVID, CHIRIQUÍ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2021**

**EFFECTO DEL IMPRINTIG TRAINING SOBRE LA REACTIVIDAD Y DESEMPEÑO  
PRODUCTIVO EN BECERROS DE RAZA BRAHMAN**

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

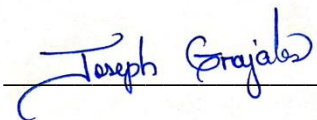
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

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

**APROBADO POR**

**PROF. MSc. JOSEPH K. GRAJALES C.**

**DIRECTOR**



---

**PROF. MSc. PhD. REYNALDO VARGAS**

**COMITE**

---

**PROF. MSc. VICTOR SANCHEZ**

**COMITE**

---

**DAVID, CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2021**

## Dedicatoria

A mi Dios **Creador, Todopoderoso, Jehová Dios**, por darme la vida, salud y la fortaleza de seguir adelante en todas mis metas, siempre con su guía espiritual.

A mis padres, Ingeniero **Ernesto Arcia** y Profesora **Aida Alvarado de Arcia** quienes me dieron el apoyo, tanto emocional, espiritual y económico, para lograr mis metas. Además, por ser los orientadores de mi vida, para que, en cada limitante, yo viera las fortalezas y seguir en el camino correcto.

A mis hermanas, la Licenciada **Isabel Arcia** y **Massiel Arcia**, por ser mis fuentes de apoyo, en cada obstáculo que he enfrentado y brindarme ánimo cuando existía el desánimo ante cursos un poco difíciles.

A mi abuela **Lucía Ríos viuda de Alvarado** por ser el roble de la familia que inyecta fuerzas, ánimo y fortaleza. Además, por ser la consejera, aquella persona que está siempre en las buenas y en las malas con sus nietos. Gracias abuela.

A mi abuelo **José D. Alvarado (Q.e. p.d)** quien en vida nos dejó huellas de perseverancia, positivismo y honestidad. Sé que duermes en el sueño eterno, pero dejas en tus generaciones ejemplos de grandes valores.

A mi abuela Isabel Beitia por ser el apoyo, mi segunda madre y por ser la persona que alegro mis días desde pequeño. A mis tíos de parte de padre quienes me dieron el ejemplo del estudio, dedicación y esfuerzo para lograr un desarrollo profesional.

A mis sobrinas Gaby y Danielita que con sus travesuras formaron parte de mis alegrías y entretenimientos. Son las princesas de nuestro hogar Arcia Alvarado.

## Agradecimiento

A mi padre Creador, Jehová, por darme la guía en todas metas que emprendo para bien de mi desarrollo personal, espiritual y profesional.

Igualmente, a mi asesor, el profesor **Joseph Kaled Grajales Cedeño**, por toda la paciencia y ánimo brindado para que este trabajo concluyera con éxito.

A los dueños de la finca donde se procedió la investigación, **Renee Lezcano**, por facilitarme sus instalaciones para realizar este estudio y la Empresa Servicios de Reproducción Animal (SRA S.C.) por su colaboración con equipos para la colecta de datos.

Igualmente, mi agradecimiento al personal de la finca donde apliqué el estudio, por la colaboración y apoyo brindado.

# Índice General

Índice de Figuras .....	¡Error! Marcador no definido.
Índice de tablas .....	8
Resumen .....	9
Abstract .....	10
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura. ....	3
2.2 Bienestar animal. ....	5
2.3 Modelo de cinco dominios del bienestar animal.....	7
2.4 Relación humano-animal. ....	8
2.5 Temperamento.....	10
2.6 Conducta materna .....	11
2.7 Objetivos.....	14
2.7.1. Objetivo general.....	14
2.7.2. Objetivos específicos. ....	14
2.8 Hipótesis.....	14
III. Materiales y métodos.....	15
3.1 Localización.....	15
3.2. Animales.....	16
3.3. Procedimiento del imprinting training.....	16
3.5. Variables para evaluar.....	18
3.5.1. Reactividad.....	18
3.5.2. Desempeño productivo.....	19
3.6 Análisis estadístico.....	19
IV. RESULTADOS.....	21
4.1 El efecto del imprinting training sobre la reactividad en terneros Brahman al destete.....	21

4.1.2 Velocidad de salida general de acuerdo con el tratamiento en becerros Brahman .....	22
4.1.3 Desempeño productivo .....	25
V. DISCUSIÓN .....	27
VI. CONCLUSION .....	34
VII. Referencias bibliográficas .....	35

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.....	15
Figura 2. Vacas Brahman recién paridas, en condiciones pastoriles. ....	16
Figura 3. Ternero Brahman recibiendo el “imprinting training” luego de su nacimiento. .....	17
Figura 4. Evaluación del temperamento a través del “score” de movimiento. ....	19
Figura 5. Velocidad de salida de becerros Brahman, medida a través del score de salida de acuerdo con el tratamiento (n=120). *p<0.05. ....	23
Figura 6. Velocidad de salida en becerros Brahman, de acuerdo con el sexo (n=120). <sup>ns</sup> p>0.05. ....	24
Figura 7. Efecto de la interacción tratamiento*sexo sobre la reactividad al destete en terneros Brahman (n=120).....	25
Figura 8. Peso ajustado al destete, en terneros Brahman, de acuerdo con el tratamiento (n=120). <sup>ns</sup> p>0.05. ....	26
Figura 9. Peso ajustado al destete en terneros Brahman, de acuerdo con el sexo (n=120). <sup>ns</sup> p>0.05.....	26

## Índice de tablas

Tabla 1. Efecto del tratamiento, sexo y la interacción sobre la reactividad al destete en terneros Brahman (n=120).....	22
---	----



# EFFECTO DEL IMPRINTING TRAINING SOBRE LA REACTIVIDAD Y EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN BECERROS DE RAZA BRAHMAN

## RESUMEN

Existe evidencia científica de que el primer contacto entre el humano y el animal, mediante interacciones positivas, se reduce la respuesta de miedo. Estudios sobre el efecto del acondicionamiento táctil en recién nacidos, se han llevado a cabo en diversas especies, con resultados favorables en la capacidad de aprendizaje y buenas memorias, ante situaciones de manejo. Sin embargo, investigaciones en bovinos, particularmente, en razas cebuinas, que presentan mayor reactividad, son limitadas. El objetivo de este estudio es determinar el efecto de la estimulación táctil sobre la reactividad y desempeño en terneros recién nacidos, de raza Brahman. El estudio se realizó en un establecimiento comercial de cría de ganado Brahman en Divalá, Chiriquí - Panamá. Se utilizaron 120 terneros recién nacidos, los cuales se dividieron en dos grupos al azar: Grupo de terneros expuestos a estimulación táctil (n:70; machos: 35, hembras: 35) y un grupo control: terneros, sin estimulación táctil, (n=50; machos: 26, hembras: 24). La estimulación táctil se realizó durante ocho minutos durante las primeras 12 horas de vida. La reactividad se valoró al destete ( $215 \pm 59$  días de vida), mediante un puntaje de movimiento en el brete de contención, donde; además, se determinó el peso ajustado de cada animal. En este estudio de los terneros expuestos a estimulación táctil, se diagnostica que presentaron menor nivel de reactividad (OR: 0,66; IC 95% 0,56-0,89) en comparación con los que no fueron expuestos a estímulo, las hembras que recibieron la estimulación táctil redujeron el nivel de reactividad (OR: 0,50; IC 95% 0,38-0,67) con respecto a los machos expuestos a estímulo. Por otro lado, el peso ajustado al destete no presentó diferencias entre tratamiento ni entre sexo. En conclusión, la estimulación táctil en terneros Brahman durante las primeras horas de vida presentó implicaciones positivas en la reactividad al destete, con un efecto marcado en las hembras, sin comprometer su desempeño productivo.

**Palabras claves:** Comportamiento, Bienestar animal, temperamento, temor, terneros de carne, relación humano-animal.

# EFFECT OF IMPRINTING TRAINING ON THE REACTIVITY AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BRAHMAN CALVES

## ABSTRACT

There is scientific evidence that the first contact between human and animal, through positive interactions, reduces the fear response. Studies on the effect of tactile conditioning in newborns have been carried out in various species, with favorable results in learning capacity and good memories, in handling situations. However, research in cattle, particularly zebu breeds, which show higher reactivity, are limited. The objective of this study is to determine the effect of tactile stimulation on reactivity and performance in newborn Brahman calves. The study was carried out in a commercial Brahman cattle breeding establishment in Divalá, Chiriquí - Panama. 120 newborn calves were used, which were divided into two groups at random: Group of calves exposed to tactile stimulation (n: 70; males: 35, females: 35) and a control group: calves, without tactile stimulation, (n = 50; males: 26, females: 24). Tactile stimulation was performed for eight minutes during the first 12 hours of life. Reactivity was assessed at weaning ( $215 \pm 59$  days of age), through a movement score in the containment gap, where; in addition, the adjusted weight of each animal was determined. In this study of the calves exposed to tactile stimulation, it was diagnosed that they presented a lower level of reactivity (OR: 0.66; 95% CI 0.56-0.89) compared to those that were not exposed to stimulation, the females that received tactile stimulation reduced the level of reactivity (OR: 0.50; 95% CI 0.38-0.67) with respect to males exposed to stimulation. On the other hand, the adjusted weight at weaning did not show differences between treatment or between sex. In conclusion, tactile stimulation in Brahman calves during the first hours of life presented positive implications in weaning reactivity, with a marked effect in females, without compromising their productive performance.

**Key words:** Animal welfare, temperament, fear, Beef calve, Human-animal relationship.

## I. Introducción

La ganadería panameña enfrenta grandes retos y uno de ellos es revertir la baja eficiencia productiva en el ganado de carne. Ante esta situación, el estudio del comportamiento y bienestar animal surge como un nuevo modelo de investigación en los sistemas productivos de cría.

Estudios realizados en bovinos de carne han demostrado que individuos que son más reactivos al manejo, presentan menor ganancia diaria de peso (Fordyce & Goddard, 1984; Voisinet et al., 1997; Müller & Von, 2006) y conversión alimenticia (Burrow & Dillon, 1997; Petherick et al., 2002) y peor calidad de la canal y de la carne (Fordyce et al., 1988; Burrow & Dillon, 1997; Fell et al., 1999; Apple et al., 2005; King et al., 2006; Café et al., 2011), en comparación con animales menos reactivos.

El entrenamiento de impresión o “**imprinting training**” es una forma de acondicionamiento táctil neonatal que implica sesiones de manejo que comienzan después del nacimiento, donde se desarrolla un vínculo entre el recién nacido y el humano, además, de la desensibilización del animal a ciertos estímulos sensoriales (Miller, 1991). Estudios previos sugieren que este tratamiento de estimulación táctil en terneros, redujo el miedo a las personas y mejoró el bienestar de estos (Lensink *et al.*, 2000). Además, terneras lecheras que recibieron este tratamiento tuvieron mayor concentración de oxitocina y; por lo tanto, mejoró el estatus de bienestar animal (Magalhães et al., 2015). Por consiguiente, se cree que el acondicionamiento temprano mediante un “**imprinting training**” en becerros es una alternativa útil para preparar a los

animales y habituarlos a la interacción con el humano, mediante acciones positivas, simulando el vínculo que se forma entre la madre y la cría.

La raza *Bos taurus indicus* y sus cruces presentan mayor reactividad, a pesar de existir variaciones entre individuos. Ante esta situación, es posible mejorar el temperamento del ganado con la implementación de buenas prácticas, como lo es el manejo racional a través de interacciones positivas entre el humano y bovinos de carne (Grajales et al., 2020). Los estudios que han evaluado la habituación a la interacción humana en bovinos, a temprana edad, son escasos y, los que existen, se han realizado en *Bos taurus taurus* (Grajales et al., 2021). Además, se carece de estudios científicos que hayan abordado la implementación de esta técnica en sistemas de cría de ganado cebuino, y; específicamente, en nuestras condiciones, aún no se han realizado estudios en esta línea de investigación.

No se sabe si en bovinos *Bos taurus indicus* y sus cruces, la estimulación táctil o la habituación a la interacción humana, durante las primeras horas de vida, (12 horas) o, primeros meses, pudiera tener un efecto por largos períodos de tiempo en la reactividad y; por ende, en el bienestar animal. Por lo tanto, se cree que la implementación de estas técnicas de condicionamiento podría traer grandes beneficios dentro del sistema de cría, al generar un vínculo positivo para mejorar las interacciones entre humanos y animales.

## II. Revisión de literatura.

### 2.1. El imprinting training.

El “imprinting” fue descrito, por primera vez, por Lorenz, (1935) quien es considerado el pionero de la etología moderna. Este es el arte por el cual una persona se “introduce” a un animal lactante como un individuo más de su propia especie. Este concepto fue propuesto por Lorenz, (1935) y aplicados por primera vez en equinos por Miller, (1991), este último autor define el concepto como una forma de acondicionamiento táctil que implica sesiones de manejo que comienzan poco después del nacimiento. Al respecto, este mismo autor sugiere que los animales que han sido condicionados, inmediatamente, después del nacimiento, pueden ser menos reactivos y más fáciles de manejar que los que carecían de contacto humano postnatal inmediato. Además, este comportamiento aprendido, que incorpora socialización y sensibilización, puede mantenerse a lo largo de la vida del animal.

Esta técnica produce mansedumbre, altera la respuesta al estrés de forma positiva y disminuye la resistencia a la manipulación posterior (Gross & Siegel, 1982; Durand *et al.*, 1998; Collette *et al.*, 2000). Se puede utilizar el “imprinting” en animales para asegurar que no asocie a los humanos como amenaza o peligro y que se familiarice al ser manejado (Conroy, 1995). La técnica defendida por Miller (1991) consiste en frotar el cuerpo entero, levantando cada casco, repitiendo el procedimiento hasta que el animal no muestre resistencia.

En equinos, se encontró que los potros que se les aplicó el “imprinting training” se desempeñaron mejor en una tarea de aprendizaje y fueron menos reactivos a nuevas situaciones y estímulos que aquellos que no recibieron este manejo (Aguirre, 2021).

En el caso de bovinos de carne, las investigaciones en ese sentido son limitadas, sin embargo, existe un estudio realizado en terneros cruzados de Limousin en donde se demostró que las primeras estimulaciones táctiles suaves tienen efectos persistentes a largo plazo (Probst et al., 2012). En este experimento los animales presentaron menos miedo hacia los humanos, mostraban un comportamiento menos relacionado con el estrés en el matadero y mejor calidad de la carne. Por lo que habituar cuidadosamente a los animales jóvenes a la manipulación y la sujeción puede ayudar a mejorar tanto la productividad como el bienestar al reducir el estrés por miedo (Grandin and Shivley, 2015). Investigaciones, en ganado, encontraron que los regímenes de manejo a temprana edad redujeron el miedo y agresión de los animales hacia los humanos (Boissy & Boisseau, 1988). En cabras y ovejas, los regímenes de manipulación realizados, desde los primeros días, hasta la primera semana de vida, redujeron el miedo en los seres humanos (Boivin & Braastad, 1996). En los cerdos, también se ha demostrado los efectos positivos de la estimulación táctil a edades tempranas (Gonyou *et al.*, 1986; Hemsworth *et al.*, 1986; Tanida *et al.*, 1984).

Autores como (Schmidt et al., 2008, 2010) realizaron varias investigaciones en relación con los impactos de los masajes, en diferentes áreas del cuerpo, en el comportamiento posterior del ganado lechero. Estas determinaron que friccionar ciertas áreas, particularmente, el cuello, redujo la conducta de rechazo y las reacciones de estrés. Igualmente, aumentó la aproximación en el bovino. De esta manera, se constató

evidencia de que las interacciones táctiles positivas con el humano pueden generar un impacto eficaz en los procedimientos de manejos de rutinas con el animal. Si bien, los estudios, a menudo, se enfocan a ese resultado del comportamiento y la producción a causa de las interacciones humanas negativas que influyen en el bovino. Es digno de mención explorar esa incidencia de las relaciones afectivas, en forma intencional, entre humanos y animales, las cuales ejercen efectos en la rutina de manejo.

## **2.2 Bienestar animal.**

Existe una creciente demanda de los consumidores para un uso más eficiente de los recursos globales y para prevenir efectos adversos sobre el bienestar animal y humano y mantener un medio ambiente equilibrado (Broom, 2017). Actualmente, existe un consenso en las ciencias del bienestar de que los animales deben tener calidad de vida, libres de experiencias aversivas (Boissy et al., 2007) y digna de ser vivida (Mellor, 2016). Por lo tanto, en el modelo de cinco dominios (1. Nutrición, 2. Ambiente físico, 3. Salud, 4. Interacciones conductuales y 5. Estado mental) se incluyeron recientemente las interacciones entre humanos y animales (dominio 4) en las evaluaciones de bienestar animal (Mellor et al., 1994; 2020). El bienestar animal está relacionado con el entorno del animal, el funcionamiento adecuado del organismo (lo que entre otros aspectos supone que estén sanos y bien alimentados), el estado emocional del animal (incluyendo la ausencia de emociones negativas tales como el dolor y el miedo crónico) y la posibilidad de expresar algunas conductas normales propias de la especie (Fraser *et al.*, 1997).

Es importante tener en cuenta que no todas las conductas son, igualmente, importantes en lo que al bienestar del animal se refiere. Desde un punto de vista práctico, la indicación más clara de que esta se hace importante en sí misma, es el hecho de que esta muestra una respuesta de estrés o manifiesta conductas anormales cuando no puede expresar su comportamiento. (Mendl, 2001).

El bienestar de los animales está, fuertemente, influenciado por la percepción y evaluación de la misma especie de su entorno y las reacciones afectivas inducidas por ellas (Veissier & Boissy, 2007). Los seres humanos constituyen una parte sustancial del ambiente de estos, especialmente, de los de granja. La forma en cómo perciben al hombre y la calidad de sus interacciones causa un fuerte impacto en su desarrollo. (Boivin *et al.*, 2003; Waiblinger, 2019), Esto influye positiva o negativamente, en el comportamiento; por ejemplo, las características de los movimientos, sensaciones táctiles y el uso de la voz, contribuyen a estas resistencias o aceptaciones (Waiblinger, 2017).

La valencia de la experiencia afectiva de los animales puede evaluarse observando su conducta, (Dawkins, 2015; Kremer *et al.*, 2020). En este, se incluyen expresiones faciales, (Descovich *et al.*, 2017), lamerse como actitud social, (Laister *et al.*, 2011) y a través de masajes por los seres humanos (Schmied *et al.*, 2008). El ganado, a menudo, muestra estiramiento del cuello, un comportamiento interpretado como indicativo de una experiencia positiva. Además, estudios recientes sugieren que las posiciones y movimientos de las orejas pueden ser útiles en la evaluación de los estados afectivos en el ganado bovino (Lambert & Carder, 2019; Lange *et al.*, 2020).



### **2.3 Modelo de cinco dominios del bienestar animal.**

Estos modelos se relacionan con el bienestar animal y con los elementos claves de la producción sostenible. Se fundamenta en la inclusión de las interacciones entre humanos y animales, en favor de un mejor desarrollo en su entorno y direcciones físicas.

Entre estos elementos, se pueden mencionar la nutrición, el estado mental, el ambiente, salud e interacción de los comportamientos (Mellor, 1994). Actualmente, el dominio cuatro ha sido rebautizadas como “Interacciones de comportamiento” para dar mayor claridad a su función en el modelo (Mellor, 2020). Mientras que, del uno al tres, se centra en los aportes al bienestar y se relacionan con el cuidado de estas especies. Por consiguiente, el cuarto está destinado a capturar los resultados de la conducta, como índices de las percepciones de los animales, sobre sus circunstancias externas. Más, específicamente, destaca los comportamientos flexibles relacionados con la forma como los animales montan en respuesta a eventos y condiciones externas variables, a menudo impredecibles. La propensión intrínseca (genética o aprendida) de un animal a involucrarse, activamente, con su entorno físico, biológico y social, más allá del grado exigido por sus necesidades momentáneas, con el fin de reunir conocimientos y mejorar sus habilidades para el futuro y, de esta forma, responder eficazmente, a desafíos variados y novedosos (Wemelsfelder, 1997; Špinka *et al.*, 2011; Špinka, 2019). En consecuencia, el enfoque principal de este está en la evidencia de expresión de acciones del animal, que se limita y / o mejora, cuando los animales interactúan con: (1) su entorno, (2) otros animales no humanos y (3) seres humanos.

## 2.4 Relación humano-animal.

La promoción de estados emocionales positivos, en animales, ha ganado recientemente, más atención en la ciencia del bienestar animal (Yeates & Main, 2008; Boissy *et al.*, 2007; Mellor, 2012). Los cambios anímicos y condiciones de las especies de granjas están influenciados por las relaciones con los seres humanos con quienes interactúan (Waiblinger, 2018; Boivin *et al.*, 2003). La relación animal-humano está determinada por la fuerza relativa de las emociones positivas y negativas direccionadas, durante ese accionar con el hombre (Waiblinger *et al.*, 2006). Si estas se dirigen en forma satisfactoria, pueden inducir emociones positivas, pero no siempre son eficaces en su caso y depende de diferencias individuales (Boivin *et al.*, 1998).

La literatura es consistente e indica que la calidad de las relaciones entre humanos y animales es uno de los principales factores que influyen en el bienestar animal (Boivin, 2018; Mellor *et al.*, 2009; Hemsworth *et al.*, 2018; Waiblinger, 2019), y cuando es negativa resulta en comportamientos indeseables (Ceballos *et al.*, 2018), lo cual afecta el desempeño productivo (Hemsworth & Coleman, 2011; Coleman & Hemsworth, 2014). La interacción entre humano-animal depende de factores relacionados al animal, características de los humanos, el ambiente de crianza y de trabajo que en conjunto determinan la forma y calidad del manejo del ganado, repercutiendo en el temperamento (Grandin, 1993) y como consecuencia en la productividad y bienestar animal (Hoope *et al.*, 2010; Lange *et al.*, 2020; Napolitano *et al.*, 2020).

Los animales pueden responder a las interacciones con los humanos de varias formas. La discusión sobre el impacto de esta relación en la salud y las condiciones favorables de estos, generalmente, se centra en esa marcación de las conductas negativas que enfrentan con quienes los manejan y se miden los efectos posteriores, a corto y largo plazo, en un aspecto del bienestar animal. Una proyección contradictoria entre ambas partes. Probablemente, un incidente en donde el hombre hace que el bovino experimente miedo o ansiedad, ante la percepción del peligro real, aumenta una reacción a un estado potencial (Boissy, 1998). La desconfianza es una emoción primitiva tanto de los animales como de los humanos que, cuando es provocada por un estímulo dentro del entorno, se acompaña de respuestas fisiológicas y psicológicas, cuyas investigaciones, en este aspecto, han logrado una evolución para ayudar al animal a responder ante situaciones riesgosas. Una respuesta a lo desconocido es un comportamiento adaptativo que le permite a un animal lidiar con éxito a los desafíos dentro de su entorno, con el objetivo final de sobrevivir (Toates, 1980). Aunque, los animales que han sido domesticados, ciertamente, poseen una reducción de los peligros que amenazan su supervivencia, es decir, los depredadores, y la acción de aprensión hacia el hombre (Price, 1984), por consiguiente, todavía poseen la capacidad y la necesidad de exhibir cambios en diversos aspectos.

Las interacciones entre humanos y animales y sus efectos, desafíos y progreso, son indicativo de una respuesta de miedo cuando se enfrenta a situaciones que causan estrés, dolor o frustración, como lo hacen algunas prácticas generales de manejo en la finca. Se ha sugerido que los animales todavía perciben las relaciones con los humanos

como encuentros depredadores (Boissy 1998) que podría provocar una respuesta afable o un rechazo.

La industria de la carne es el otro segmento de la empresa ganadera, en cuyo sector, durante el manejo animal, se experimenta interacción con el humano. Existen menos estudios que exploran los impactos de esa relación entre humanos y animales. Un estudio que realizó Lensink et al. (2000), a través de una encuesta, indicó que, las actitudes positivas hacia los terneros resultaron en una mejor productividad, en comparación con los productores que reportaron condiciones negativas. Aunque, es posible que ciertos segmentos de la industria no manejen a los animales en el mismo grado, es importante comprender el impacto de las interacciones entre humanos y animales, ya que pueden darse efectos posteriores en el bienestar del ganado a medida que los estos avanzan hacia sistemas de administración más intensiva, dentro de la cadena de suministro.

## **2.5 Temperamento.**

Temperamento es la manera en cómo un individuo actúa ante una situación nueva o desafiante y que son consistentes a lo largo del tiempo y/o en contextos (Hedlund & Løvlie, 2015; Koolhaas *et al.*, 1999; Reale *et al.*, 2000). La demostración más visible del temperamento de un animal es su reactividad, influenciada por miedo que siente frente a la percepción del peligro (Grignard *et al.*, 2001). El término reactividad, operativamente se ha definido como el temor y reacción a los humanos o ambientes nuevos o amenazantes (Burrow, 1997; Grandin, 1993). Los estudios reportan que el

temperamento tiene repercusiones en la producción de leche (Breuer *et al.*, 2000; Czyszter *et al.*, 2015; Sutherland , 2014), calidad de la carne, tasas de crecimiento en ganado de carne y doble propósito (Reinhardt *et al.*, 2009, Cafe *et al.*, 2011; Turner *et al.*, 2011), así como en el desempeño reproductivo (Cooke *et al.*, 2017; Haile-Mariam *et al.*, 2004; Sewalem *et al.*, 2011) y longevidad (Sewalem *et al.*, 2010; Haskell *et al.*, 2014) en bovinos.

## **2.6 Conducta materna.**

Los bovinos son animales que se consideran especies prosociales caracterizados, porque sus crías al nacer, están completamente desarrolladas y son capaces de ver, oír, ponerse de pie y realizar algunas funciones propias del animal adulto. (Numan *et al.* 2006). Prácticamente, desde el nacimiento (Wehrend *et al.*, 2006), estos pueden realizar interacciones madre – crías fundamentales para desarrollar este vínculo. Las especies bovinas se caracterizan por cualidades de tipo seguidoras en las cuales no hay fase ontogenética (período de ocultación) o esta es muy corta (Nowak *et al.*, 2000). Es decir, la prosocialidad , en los animales, permiten ese nivel de adaptación y empatía hacia situaciones de su grupo, especialmente, con quienes forman parte de su manejo. No existe un nivel cognitivo, como en los adultos, por ello los tratamientos de estímulos y caricias generan el sentido de receptividad y cooperación.

El vínculo, entre ambos, se desarrolla a través de conductas que despliega la madre y la cría, motivadas por una serie de estímulos, por la cual, uno solo no es suficiente. Los movimientos, el olor y las vocalizaciones de los neonatos generan una

respuesta de comportamiento de la madre. Por su parte, las hembras usan estímulos olfativos, visuales, táctiles y vocales para motivar y dirigir las actividades neonatales. Las interacciones entre madre y crías se dan de manera intensa durante el periodo denominado posparto y su duración dependerá de la especie (Geist & Walther, 1974). El despliegue de conductas y de movimientos propician y determinan el reconocimiento o no de las crías, donde se establece un vínculo materno (Gubernick, 1981; Nowak et al., 2000).

También, en estas especies, las crías dependen absolutamente del cuidado, protección y defensa de la madre, aspecto que genera una mayor responsabilidad para ellas. Por tal razón, es de suma importancia la inversión de las hembras en el despliegue de conductas maternas encaminadas al cuidado y protección de su descendencia (Grandinson, 2005).

Las vacas pueden mostrar comportamientos maternos similares a otros ungulados silvestres (Weary, 2007), cuando se habla de hembras mantenidas en sistemas abiertos o extensivos, próximas a parir, buscan lugares escondidos y alejados del resto del hato, para así iniciar este proceso, en aislamiento (Lidfors et al., 1994). Al alejarse del grupo, puede protegerse ella y su cría, de perturbaciones causadas por otras de su especie, o por depredadores y; además, facilita las interacciones tempranas para el reconocimiento madre – cría, factor que favorecerá el desarrollo y establecimiento del vínculo maternal (Buddenberg et al., 1986). Este propiciará el cuidado, alimentación, integración social y cuidado del ternero o ternera, con el fin de favorecer y asegurar la sobrevivencia de la descendencia (Hopster et al., 1995).

Las hembras *Bos indicus* muestran por lo general conductas maternas más fuertes que las hembras *Bos taurus* (Chenoweth, 1994) y entre razas de la misma clase. Los estudios de Hoppe et al. (2008); Geburt et al. (2013) encontraron que vacas de razas productoras de carne y de leche, muestran diferencias en la habilidad materna y conductas de protección. El vínculo materno en las vacas se observa establecido y fuerte con tan solo 5 minutos de contacto madre - cría (Hudson 1977), pues, estas, después del parto, dentro de los primeros siete y hasta los 40 minutos de nacidas, sus crías dedican gran tiempo a lamerla. De esta manera, establece la respiración, circulación, micción, defecación y secado de la cría (Metz, 1986).

## **2.7 Objetivos.**

### **2.7.1 Objetivo general.**

- Evaluar el efecto del “imprinting training” sobre la reactividad y desempeño en recién nacidos Brahman.

### **2.7.2 Objetivos específicos.**

- ✓ Evaluar el efecto del “imprinting training” sobre la reactividad al destete, en terneros de raza Brahman.
- ✓ Determinar el efecto del “imprinting training” en el desempeño productivo al destete en terneros Brahman.

## **2.8 Hipótesis.**

**Ha:** El “imprinting training” posee un efecto positivo sobre la reactividad, sin comprometer el desempeño productivo en terneros de raza Brahman.

**Ho:** El imprinting training no posee un efecto positivo sobre la reactividad y compromete el desempeño productivo en terneros de raza Brahman.



### III. Materiales y métodos.

#### 3.1. Localización.

Esta investigación se llevó a cabo en un establecimiento comercial dedicado a la cría y recría de ganado Brahman, ubicado en Divalá, Alanje, Panamá, con las coordenadas Latitud norte  $8^{\circ} 30' 40''$  y  $82^{\circ}36'43''$  de longitud oeste. Esta finca se encuentra a 216 msnm. El lugar presentaba una temperatura promedio de  $27^{\circ}\text{C}$  (rango de  $26.4\text{-}28.1^{\circ}\text{C}$ ), humedad relativa de 83.4% (75.5-87.9%) y precipitación anual de 197.9 mm (29.8-414.8 mm).

**Figura 1.** Ubicación geográfica del área de estudio.



**Fuente:** Fields Área Measure, 2021.

### 3.2. Animales.

Se utilizaron 120 terneros de raza Brahman, con peso promedio al nacimiento de  $32.0 \pm 0.43$  kg (media  $\pm$  error estándar). Las vacas contaban con  $2.9 \pm 0.43$  lactancias, y condición corporal al parto entre 2.5 a 3.5. Los animales estaban alojados en sistemas pastoriles con rotación y cerca eléctrica, su alimentación se basaba, principalmente, en *Brachiaria brizantha*, suplementación mineral y agua *ad libitum*. Cada animal fue identificado con un código único, de acuerdo con el programa nacional de trazabilidad bovina de Panamá.

**Figura 2.** Vacas Brahman recién paridas, en condiciones pastoriles.



### 3.3. Procedimiento del imprinting training.

El “imprinting” se realizó en las primeras 12 horas de vida, después del desarrollo del vínculo vaca-ternero (Johnsen *et al.*, 2015; Wenker *et al.*, 2020), masajeando todo el cuerpo del animal por 8 minutos en los potreros donde ocurría el parto. Se adoptó la técnica defendida por Miller (1991), la cual consiste en masajear cuerpo entero del

becerro. La postura del implementador de la técnica consistía en arrodillarse en el suelo. El neonato se mantenía con las rodillas y la cabeza flexionada para que no lograra levantarse. Al realizar esto, se completaba la fase socialización y formación del vínculo. La desensibilización comenzaba con la cabeza, la cual era frotada, suavemente, incluyendo las orejas, las fosas nasales, los labios y la boca. El cuello y la espalda se es aplicaba el mismo mecanismo, hasta la base de la cola y el ano, los hombros, las patas y la zona de la entropierna. Tanto el lado izquierdo como el derecho, fueron tratados por igual, hasta que el animal ya no mostraba resistencia al procedimiento y se relajara (Figura No. 3).

**Figura 3.** Ternero Brahman recibiendo el “imprinting training” luego de su nacimiento.



Después de realizar la estimulación táctil, se procedió a curar el ombligo con 10% de yodo e identificado con aretes visuales de bandera, colocando el mismo con cuidado entre las dos nervaduras superiores de la oreja, todo esto conforme es descrito en el manual de buenas prácticas de manejo de terneros al nacimiento (Paranhos da Costa et al., 2015).

### **3.4. Diseño experimental.**

Los animales (n=120) seleccionados, para los diferentes tratamientos, fueron distribuidos al azar de la siguiente manera: Terneros expuestos al “imprinting training” (n=70), con peso al nacimiento de  $32.0 \pm 0.61$  kg. El mismo estuvo conformado por 35 machos y 35 hembras. Terneros sin “Imprinting training” o control (n=50), con peso al nacimiento de  $33.0 \pm 0.54$  kg, conformado por 26 machos y 24 hembras.

### **3.5. Variables para evaluar.**

#### **3.5.1. Reactividad.**

Esta variable fue evaluada por un técnico ciego al experimento. Se utilizó el “score” de movimiento, en brete de contención y se adaptó la metodología empleada por (Cooke *et al.*, 2009, 2011), en base a una escala de 5 puntos, de esta forma: (1) tranquilo, (2) movimientos mínimos, (3) movimientos frecuentes con vocalización, (4) movimientos constantes, vocalización y sacudidas; (5) lucha violenta y continua. Además, se analizó la velocidad de salida en el momento que el animal sale del brete de contención, en dirección hacia un espacio abierto del corral, en donde se denotó con 0=a un animal, con temperamento adecuado (salida lenta y caminando) y 1=para animales agresivos (salida rápida, corre o trota), adaptando la metodología descrita, previamente por Grandin, (1993).

Los indicadores de reactividad y peso se evaluaron al destete ( $215 \pm 59$  días de vida).

**Figura 4.** Evaluación del temperamento a través del “score” de movimiento.



### **3.5.2. Desempeño productivo.**

Se registraron medidas de peso al nacimiento (kg) y peso ajustado al destete, a los 205 d (kg), con el empleo de una báscula integrada, computadora y sistema de manejo de animales TSI Smart (Gallagher Europa; Países Bajos), con la ayuda de un lector Smart Reader HR4, para leer etiquetas o aretes electrónicos, con el fin de registrar, almacenar y mostrar datos de animales.

### **3.6 Análisis estadístico.**

Todos los datos se ingresaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel® 2020, para su procesamiento. El análisis estadístico se realizó con R 2.12 (R-Development-Core-Team 2020), Statistica versión 10 (StatSoftV10). Los gráficos mediante Graph Pad Prism V.8.0.2 (San Diego, CA, USA).

Los datos fueron sometidos a evaluación de los supuestos, donde se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk's, para valorar normalidad. También, la prueba de Levene's, con el fin de analizar la homogeneidad de varianzas.

Igualmente, estos se midieron mediante modelo lineal generalizado, a través de la regresión de Poisson. Los resultados de reactividad se expresaron mediante odds ratio (OR) e intervalos de confianza (IC 95%). Los del desempeño productivo se formularon como media  $\pm$  EE (error estándar) y comparaciones de peso ajustado al destete; además, los tratamientos se evaluaron mediante la prueba de Mann-Whitney U y se empleó el coeficiente de correlación de Spearman, para valorar correlaciones entre variables de temperamento y desempeño. Diferencias significativas se consideraron en el  $p < 0.05$ .

El modelo lineal empleado fue:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + E_{ijk}$$

De esta manera, se tiene que:  $Y_{ijk}$  = Reactividad (), desempeño productivo (peso al destete en kg).

Además, efecto de la media;  $A_i$  = Efecto del tratamiento (Con y sin "imprinting training");  $B_j$  = Efecto del sexo (Machos y hembras);  $C_k$  = Efecto de la interacción del tratamiento \* sexo;  $E_{ijk}$  = Error aleatorio.

## IV. RESULTADOS.

### **4.1 El efecto del imprinting training sobre la reactividad en terneros Brahman al destete.**

Los resultados indican que los terneros que recibieron el “imprinting training” presentaron menor nivel de reactividad (OR:0.67; IC 95% 0.56-0.89) al destete, en comparación con los que no fueron expuestos a este tratamiento. No hubo diferencias en la reactividad de acuerdo con el sexo. Las hembras tuvieron una probabilidad de reducir su reactividad (OR:0.93; IC 95% 0.75-1.18), con respecto a los machos que recibieron el estímulo. Sin embargo, las hembras que se les aplicó el “imprinting” redujeron el nivel de reactividad (OR:0.50; IC 95% 0.38-0.67), en comparación a los machos que se sometieron a este estudio.

**Tabla 1.** Efecto del tratamiento, sexo y la interacción sobre la reactividad al destete en terneros Brahman (n=120).

		<b>N</b>	<b>OR</b>	<b>(IC 95%)</b>
Tratamiento	Control	50	<i>Ref.</i>	<i>Ref.</i>
	Imprinting training	70	0.67	(0.56-0.89)
Sexo	Machos	61	<i>Ref.</i>	<i>Ref.</i>
	Hembras	59	0.93	(0.75-1.18)
Tratamiento*Sexo	Control*Machos	26	<i>Ref.</i>	<i>Ref.</i>
	Imprinting training*Machos	35	0.84	(0.59-1.18)
	Control*Hembras	24	<i>Ref.</i>	<i>Ref.</i>
	Imprinting training*Hembras	35	0.5	(0,38-0.67)

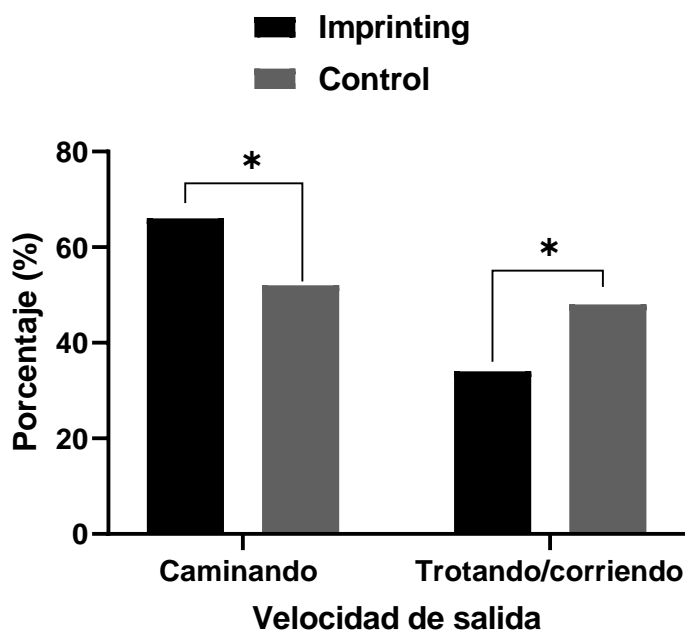
OR= Odds ratio, IC 95%= intervalo de confianza al 95%

#### **4.1.2 Velocidad de salida general de acuerdo con el tratamiento en becerros Brahman.**

Los resultados muestran, de forma general, un mayor porcentaje de animales que recibieron el “imprinting training”. Estos presentaron menor reactividad, la cual se midió a través de la velocidad de salida. El 66% (46/70) de los animales salió caminando, mientras que en el grupo control un 52% (26/50);  $\chi^2_1=4.05$ ;  $p=0.04$ . Esto indica un efecto positivo de este tratamiento, sobre este indicador de reactividad (Figura 5).



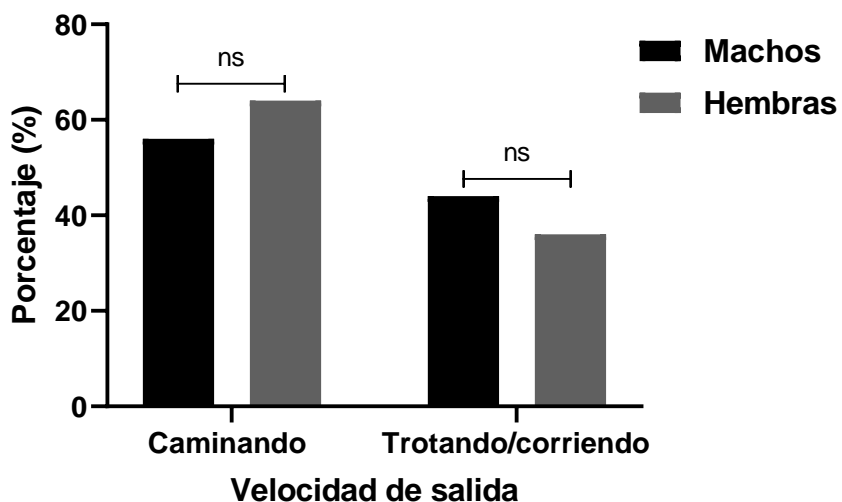
**Figura 5.** Velocidad de salida de becerros Brahman, medida a través del score de salida de acuerdo con el tratamiento (n=120). \*p<0.05.



#### **Efecto del sexo sobre la velocidad de salida en terneros Brahman.**

No hubo un efecto del sexo sobre la velocidad de salida mediada a través del score de salida ( $p=0.31$ ). El 56% (34/61) de los machos, salieron del brete de contención caminando. Igualmente, las hembras, con un 64% (38/59; Figura 6).

**Figura 6.** Velocidad de salida en becerros Brahman, de acuerdo con el sexo (n=120).  
<sup>ns</sup>p>0.05.

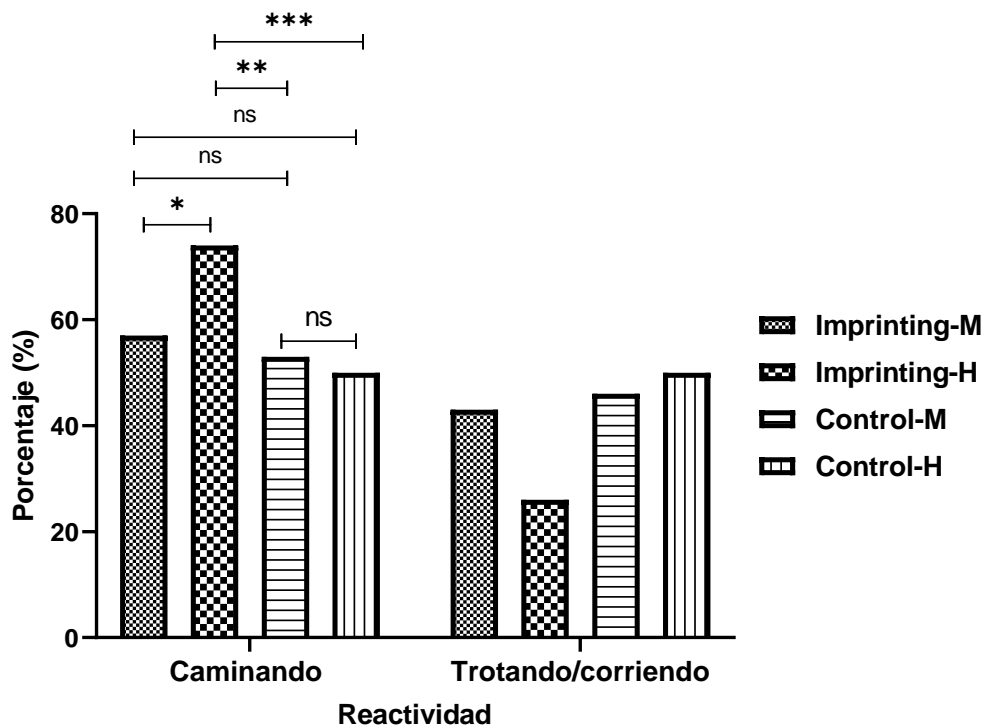


### Interacción del tratamiento y sexo sobre la velocidad de salida en becerros

#### Brahman

De manera general, los resultados muestran que hubo un efecto de la interacción tratamiento\*sexo en la reactividad, medido a través del score de velocidad de salida ( $\chi^2_3=13.98$ ;  $p=0.002$ ). Las hembras que recibieron el “imprinting training” presentaron mayor porcentaje de animales que salieron caminando del conducto de compresión (74%) vs las del control, (50%;  $\chi^2_1=12.22$ ;  $p<0.001$ ) y, también, con respecto a los machos del tratamiento control (53%;  $\chi^2_1=9.51$ ;  $p<0.01$ ). Además, hubo diferencias significativas entre las hembras y los machos que recibieron la técnica (74 vs 57%, respectivamente;  $\chi^2_1=6.39$ ;  $p=0.01$ ). Mientras que, en los machos, no hubo diferencias entre los tratamientos (57 y 50% proporcionalmente;  $\chi^2_1=0.98$ ;  $p=0.32$ ) y, tampoco, hubo discrepancias entre el sexo en los animales considerados como control (53 vs 50 %, para el grupo de machos y hembras ( $\chi^2_1=0.18$ ;  $p=0.67$ ; Figura 7).

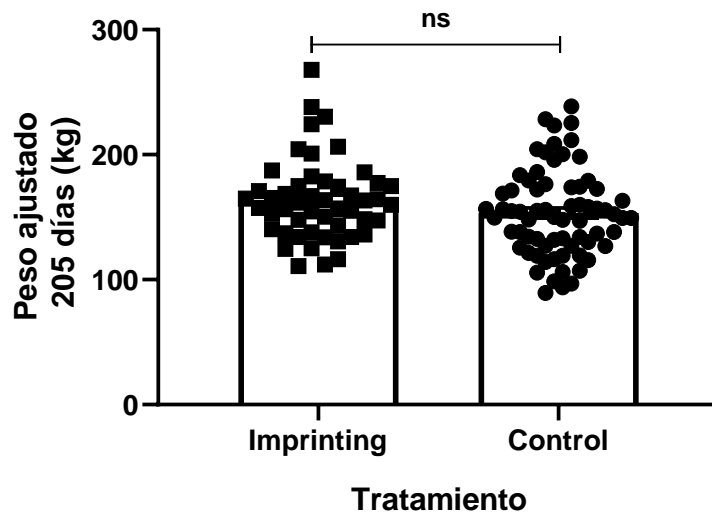
**Figura 7.** Efecto de la interacción tratamiento\*sexo sobre la reactividad al destete en terneros Brahman (n=120).



#### 4.1.3 Desempeño productivo.

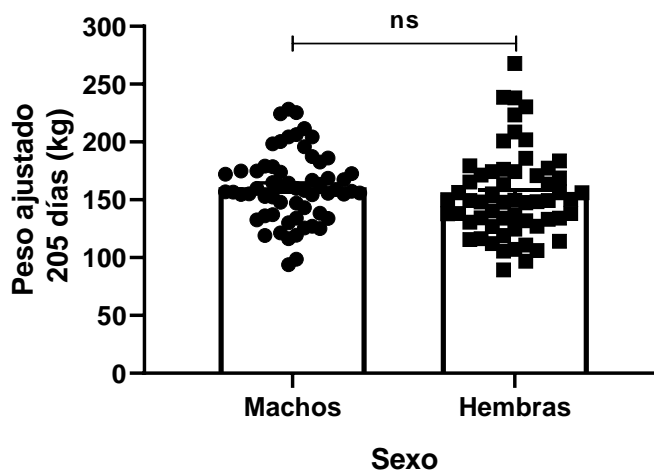
No hubo diferencias, estadísticamente, significativas entre tratamientos. El peso ajustado al destete a los 205 días para los animales que recibieron el “imprinting training” y el control fue de  $153.30 \pm 4.13$  y  $163.35 \pm 4.54$  kg, respectivamente, (Mann-Whitney  $U=1433.0$ ;  $p>0.05$ , figura 5).

**Figura 8.** Peso ajustado al destete, en terneros Brahman, de acuerdo con el tratamiento (n=120).  $^{ns}p>0.05$ .



No hubo efecto en la variable sexo. Los machos y las hembras tuvieron un peso ajustado al destete de  $160.80 \pm 3.38$  y  $154.06 \pm 4.86$  kg, respectivamente, (Mann-Whitney  $U=1486.0$ ;  $p>0.05$ ; Figura 8).

**Figura 9.** Peso ajustado al destete en terneros Brahman, de acuerdo con el sexo (n=120).  $^{ns}p>0.05$ .



## V. DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó el impacto del “imprinting training” sobre la reactividad al destete y desempeño de becerros Brahman. Este es el primer estudio sobre el tema que se realiza en Panamá. Una interacción positiva entre humano-animal puede ser realizada a través de la implementación de buenas prácticas de manejo (Paranhos da Costa et al., 2015). Una de las estrategias de manejo que se han planteado para promover una interacción humano-animal positiva fue la estimulación táctil, en forma suave (Schmied et al., 2008; Lesink et al., 2000a), donde se pretende simular el lamido social que realiza la vaca como comportamiento afiliativo (Windschnurer et al., 2009).

### **Reactividad.**

El concepto de temperamento animal es muy amplio y complejo, en general, se asume que involucra varias características propias de cada individuo, entre ellas: docilidad, mansedumbre, miedo, curiosidad y reactividad (Paranhos da Costa et al., 2002). En ese sentido, se evaluó la reactividad donde resultados indican que la aplicación del “Imprinting training” demostró reducirla al destete, en los becerros, con un efecto marcado en las hembras. Este ocurrió tanto en el score de brete como en el score de salida.

En relación con el score de salida, los datos sugieren que, de manera general, los animales que recibieron el “imprinting” tuvieron una mejora, en la reactividad, de un 14% con respecto a los del tratamiento control. Hubo un efecto de interacción entre los

tratamientos y el sexo, en donde las hembras que recibieron este tipo de técnica fueron las que mejor respondieron y; por ende, difirieron del resto de los animales de ambos tratamientos.

De acuerdo con el análisis de esta variable, las informaciones finales sugieren que los animales que recibieron este tipo de acondicionamiento presentaban menor temor hacia los humanos, lo cual es favorable para promover y mejorar las interacciones entre humano-animal, el bienestar y; además, facilita el manejo.

Resultados de otros estudios desarrollados en diferentes latitudes, relatan que los estados emocionales y el bienestar de los animales de granja están, fuertemente, influidos por las interacciones con los seres humanos (Boivin *et al.*, 2003). Por lo que, la interacción humano-animal, está determinada por las trastornos positivos y negativos de este, durante las interacciones (Waiblinger *et al.*, 2006). Cuando estas son agradables, pueden inducir sentimientos positivos y mejoras en el temperamento, para una mayor facilidad en su manejo, producción y eficiencia (Coulon *et al.*, 2015; Reefmann *et al.*, 2009; Schmied *et al.*, 2008). Los seres humanos constituyen una parte sustancial en el entorno del ganado bovino y la forma en el cual los animales perciben su familiaridad. Esto genera un fuerte impacto en su desarrollo (Boivin *et al.*, 2003; Waiblinger, 2019).

Los resultados, igualmente, demuestran que no hubo diferencia de acuerdo con el sexo, en cuanto a reactividad. Sin embargo, sí se observó un efecto de la interacción tratamiento\* sexo. En ese sentido, las hembras que recibieron este tipo de acondicionamiento tuvieron mayor probabilidad de reducir su reacción, en comparación con los machos que se les aplicó la técnica. Este mismo comportamiento ocurrió cuando los animales fueron evaluados mediante el score de salida. Además, las hembras que se

les aplicó el “imprinting” mostraron estar relajadas, en el momento de salida del brete de contención lo cual difirió del grupo control, en ambos sexos.

La estimulación táctil puede ser establecida por contacto humano que es, inherentemente, gratificante, por ejemplo, a través de masajear o cepillar a los animales (Rault *et al.*, 2020). En este caso, el animal la asocia como un manejo positivo, factor que crea una conexión humano-animal (Coulon *et al.*, 2013). Este factor contribuye al enriquecimiento de la interacción al inducir comportamientos positivos (por ejemplo, disminución de la reactividad) y cambios hormonales (liberación de oxitocina).

Un factor importante que está asociado con la intensidad de una respuesta fisiológica o conductual, durante la manipulación de los manejos en hatos, es la experiencia previa (Petherick, 2009; Cooke *et al.*, 2009a; 2012). Por lo que, en este estudio, se demuestra que el primer contacto es muy importante para formar y establecer un vínculo con los animales, a través de buenas prácticas que promuevan experiencias positivas, debido a que el manejo en los primeros dos días, después del nacimiento, puede ser muy importante en el desarrollo de interacciones posteriores, entre humanos y ganado (Jago, Krohn and Matthews, 1999).

Los efectos benéficos de manejos que, a través de interacciones positivas entre humano-animal a edades tempranas, en animales domésticos, han sido reportados, recientemente, en Panamá, en equinos (Aguirre, 2021) y en terneros Simbrah de tres meses (Olivares, 2021) donde se demostró una reducción de la reactividad de los animales y mejora de su bienestar. Por consiguiente, los resultados de esta investigación encajan dentro de estos hallazgos y confirman, lo antes mencionado, en animales más reactivos como lo es la raza Brahman.

Los datos de esta investigación se asemejan a los primeros estudios llevados a cabo para evaluar los efectos del manejo temprano en la reactividad de terneras lecheras e indican que el manejo prolongado influye, sustancialmente, en las relaciones entre humanos y animales (Boissy & Bouissou, 1988). Por lo tanto, estos autores sugieren que los contactos con el hombre son más efectivos, si ocurren durante la ontogenia o mejor conocida como período sensible (Hudson e Mullord, 1977; Boissy & Bouissou, 1988). Estudios más recientes indican que terneras lecheras que recibieron masajes o estimulación táctil, durante la alimentación, tuvieron mayor concentración de oxitocina y ; por consiguiente, mejores condiciones de bienestar (Magalhães Silva *et al.*, 2015). En machos Holstein, alojados, individualmente, se ha informado que los terneros parecían tener una experiencia positiva cuando un ganadero los masajeaba (Lensink *et al.*, 2000c). Además, estos terneros estaban con poca agitación, tendían a defecar menos cuando se manejaban durante el transporte y se manifestaban con bajas lesiones y mayor potencial glicólico que los terneros del grupo control (Lensink *et al.*, 2000d). Este mismo grupo de investigación sugiere que en terneras lecheras alojadas en jaulas individuales, la actitud y comportamiento efectivo de las personas están vinculados con la reducción del miedo, adaptabilidad y producción (Lensink *et al.*, 2001). La literatura reporta que en lechones (Tallet *et al.*, 2014), corderos (Coulon *et al.*, 2015) y vacas lecheras (Schmied *et al.*, 2010) presentaron una frecuencia cardíaca normal con la estimulación táctil, lo cual podría ser beneficioso para el desarrollo de estos.

En el caso de bovinos de carne, las investigaciones, en ese sentido, son limitadas, sin embargo, existe un estudio realizado en terneros cruzados de Limousin en donde se demostró que las primeras estimulaciones táctiles suaves tienen efectos persistentes a



largo plazo (Probst *et al.*, 2012). En este experimento, los animales presentaron menos miedo hacia los humanos, mostraban un comportamiento menos relacionado con el estrés en el matadero y mejor calidad de la carne. Este elemento está en coordinación con los resultados del presente estudio. Por consiguiente, habituar, cuidadosamente, a los animales jóvenes a la manipulación y la sujeción, puede ayudar a mejorar tanto la productividad como el bienestar al reducir el estrés por ansiedad (Grandin & Shivley, 2015).

La estimulación táctil mediante el cepillado y la presencia humana se ha realizado en otros contextos y edades, demostrando mejorar la adaptación de novillas cebú al sistema de ordeño posparto (da Silva *et al.*, 2021). Además, existe evidencia que se puede evitar el sacrificio innecesario de animales reactivos, debido a que el ganado más temperamental se puede habituar más, substancialmente, al manejo repetido (Parham *et al.*, 2019).

### **Desempeño productivo.**

De manera general, en los resultados de esta investigación, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en relación con el peso ajustado al destete, a los 205 días, con los animales que recibieron el tratamiento vs lo de control. Por lo tanto, bajo las condiciones de este estudio, establecer este tipo de interacción, aprovechando el periodo sensible, posee implicaciones positivas en la reactividad de los animales, sin comprometer el desempeño productivo, lo cual está en sintonía con un estudio reciente llevado a cabo por el mismo grupo de investigación, indicando que en un tipo de condicionamiento como lo es la habituación a la interacción humana. tuvo un efecto

positivo en reducir la reactividad, sin comprometer la producción en terneras Simbrah, (Grajales-Cedeño *et al.*, 2021).

Estudios realizados, en bovinos de carne, han demostrado que individuos que son más reactivos muestran una mayor activación de la glándula pituitaria y suprarrenal en comparación con los más tranquilos (Curley *et al.*, 2008; Cafe *et al.*, 2011a, Braga *et al.*, 2018). Estas presentan menor ganancia diaria de peso (Voisinet *et al.*, 1997; Müller & Von Keyserlingk, 2006), pequeña conversión alimenticia (Burrow & Dillon, 1997; Petherick *et al.*, 2002), tienen más dificultad para adaptarse al confinamiento (Braga *et al.*, 2018), un aumento en incidencia de hematomas en la canal (Francisco *et al.*, 2015), bajo peso al destete (Francisco *et al.*, 2012b), poca calidad de la carne (Burrow & Dillon, 1997; Fordyce *et al.*, 1988; Fell *et al.*, 1999; Apple *et al.*, 2005; King *et al.*, 2006; café *et al.*, 2011b; Sant'anna *et al.*, 2019), comparado con animales menos reactivos. Con relación a la eficiencia reproductiva, tanto en *Bos indicus* como en *Bos taurus*, las vacas más temperamentales poseen baja incidencia en tasas de preñez durante la estación de monta con respecto a las de temperamento adecuado (Cooke *et al.*, 2009a; 2011; Mello *et al.*, 2020).

A su vez, vacas *Bos taurus* más temperamentales tuvieron bajas tasas de preñez, porcentaje de partos, tasa de destete y kilogramos de ternero destetado, vaca expuesta a la cría, comparadas con las de temperamento adecuado (Cooke *et al.*, 2012a). Igualmente, vacas Nelore con naturaleza excitable tuvieron escasos partos, más cantidades en pérdida de preñez, baja incidencia en kilogramos de ternero destetado/vaca expuesta a la cría y en las progenies menor peso al destete, con respecto a los animales con carácter adaptable (Cooke *et al.*, 2017), factor que impacta,

directamente, la eficiencia dentro del sistema de cría (vaca-ternero). Por lo tanto, este estudio es de gran relevancia en el sistema de cría, ya que, a través de estas estrategias de manejo, que no tienen ningún costo, se puede reducir la reactividad de los animales, efecto que genera que estos individuos presenten un menor desempeño a lo largo de toda su vida productiva.

Estudios previos en equinos, también, demuestran que los animales que se les realizó el “imprinting training” presentaron mayor ganancia de peso que los más nerviosos (Aguirre, 2021). En cuanto a la variable desempeño, los resultados detallan diferencias, estadísticamente, significativas entre los tratamientos, en aumento diario de peso, desde el nacimiento hasta el destete, En una investigación de Lürzel *et al.*, (2015), se encontró una injerencia de peso, de aproximadamente 0.07 kg/día, en terneros que recibían interacciones positivas. Este efecto, también, fue evaluado en corderos Santa Inés, encontrando así, un aumento del 14% en las ganancias de peso (Napolitano *et al.*, 2005; Oliveira, 2013). Por lo tanto, estas evidencias generan una oportunidad para realizar futuros experimentos en diferentes especies de animales domésticos y razas, con la intención de mejorar las interacciones entre humanos y animales a través de manejos que promuevan el bienestar animal. En investigaciones futuras, será necesario evaluar el efecto de estas interacciones tempranas en la vida del animal, sobre variables hormonales como cortisol e indicadores fisiológicos de bienestar animal.

## **VI. CONCLUSION**

Los resultados confirman la hipótesis que:

La estimulación táctil en terneros Brahman durante las primeras horas de vida presentó implicaciones positivas en la reactividad al destete, con un efecto marcado en las hembras, sin comprometer su desempeño productivo.

## VII. Referencias bibliográficas

- Aguirre, C. (2021). Efecto del imprinting training sobre el temperamento, bienestar animal y desempeño en potros pura sangre inglés. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Chiriquí, Panamá.
- Apple et al. (2005). Duration of restraint and isolation stress as a model to study the dark-cutting condition in cattle. *Journal of Animal Science*, 83 (5), 1202-1214.
- Bateson, PP (1979). How do sensitive periods arise and what are they for? *Animal Behaviour*. 27, 470–486.
- Bateson PP and Hinde RA (1987) Developmental changes in sensitivity to experience. In Bornstein M (ed.), *Sensitive Periods in Development: Interdisciplinary Perspectives*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc., p. 19–34.
- Beausoleil, N.J. (2019). I am a compassionate conservation welfare scientist: Considering the theoretical and practical differences between Compassionate Conservation and Conservation Welfare. *Animals*, 10 (2) 257
- Boivin, X & Braastad, O. (1996). Effects of handling during temporary isolation after early weaning on goat kids later response to humans. *Appl. Anim. Sci*, 48,61-71.
- Boivin, X., Lensink, J., Tallet, C., and Veissier, I. (2003). El bienestar de la ganadería y los animales de granja. *Anim. Welf*. 12, 479–492.
- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M. B., Moe, R. O., Spruijt, B., Keeling, L. J., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I., & Aubert, A. (2007). Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology and Behavior*, 92(3), 375–397.

- Boissy, A. (1998). Fear and fearfulness in determining behavior. In: Grandin, T. (ED), Genetics and the behaviour of domestics animals. Academic press, San Diego, USA, pp. 67-111.
- Boissy, A., & Bouissou, M. F. (1988). Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. *Applied Animal Behaviour Science*, 20(3–4), 259–273.
- Boissy, A. et al. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol. Behav.* (2007) 92, 375–397.
- Boivin X. (2018). Animal experience of domestication. In: Butterworth A, editor. *Animal Welfare in a Changing World*. Wallingford: CABI p154–61.
- Boivin, X.; Lensink, J.; Tallet, C.; Veissier, I. (2003). Stockmanship and farm animal welfare. *Anim. Welf.* 12, 479–492.
- Boivin, X.; Garel, J.P.; Durier, C.; Le Neindre. (1998). P. Is gentling by people rewarding for beef calves? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 61, 1–12.
- Boivin, X.; Lensink, J.; Tallet, C.; Veissier, I. (2003). Stockmanship and farm animal welfare. *Anim. Welf.* 12, 479–492.
- Braga, et al. (2018). Temperament effects on performance and adaptability of Nellore young bulls to the feedlot environment. *Livestock Science*, 216, 88–93.
- Breuer, K., Hemsworth, P.H., Barnett, J.L., Matthews, L.R., Coleman, G.J. (2000). Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 66, 273-288.

- Broom, D.M. (2017). Sustainability and the role of animal welfare. In Proceedings of the 33rd World Veterinary Congress, Incheon Korea, World Veterinary Association. 632-635.
- Burrow, H. M. and Dillon, R. D. (1997). Relationships between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of Bos indicus crossbreds. Aust. J. Exp. Agric. 37, 407-411.
- Burrow, H.M. (1997). Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. Animal Breeding Abstracts 65, 477-494.
- Burrow, H.M, Dillon, R.D. (1997). Relationships between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of Bos indicus crossbreds. Australian Journal of Experimental Agriculture. 37(4): 407-411.
- Café et al. (2011). Cattle temperament: Persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits 1. Journal of Animal Science 89(5), 1452-1465.
- Ceballos, et al. (2018). Investigating the relationship between human-animal interactions, reactivity, stress response and reproductive performance in Nellore heifers. Livestock Science, 217, 65-75.
- Chenoweth, P. J. (1994). Aspects of reproduction in female Bos indicus cattle: a review. Aust. Vet. J. 71 (12), 422-426.
- Coleman, G.J. & Hemsworth, P.H. (2014). Training to improve stockperson beliefs and behaviour towards livestock enhances welfare and productivity. Revue Scientifique et Technique, 33, 131-137.

- Conroy, D. (2007). *Oxen: A Teamster's Guide to Raising, Training, Driving & Showing*. Second edition. Tillers International, 65-66.
- Collette, J.C., Millam, J.R., Klasing, K.C., Wakenell, P.S., (2000). Neonatal handling of Amazon parrots alters the stress response and immune function. *Applied Animal Behaviour Science* 66, 335–349.
- Cooke, et al. (2017). Effects of temperament on physiological, productive, and reproductive responses in beef cows. *Journal of Animal Science*, 95(1), 1.
- Cooke, R. F., Bohnert, D. W., Cappellozza, B. I., Mueller, C. J., & del Curto, T. (2012). Effects of temperament and acclimation to handling on reproductive performance of *Bos taurus* beef females. *Journal of Animal Science*, 90(10), 3547–3555.
- Cooke, R., Bohnert, D., Meneghetti, M., Losi, T., Vasconcelos, J. (2011). Effects of temperament on pregnancy rates to fixed-timed AI in *Bos indicus* beef cows. *Livestock Science*, 142 (1-3), 108-113.
- Cooke, R. F., Arthington, J. D., Araujo, D. B., & Lamb, G. C. (2009a). Effects of acclimation to human interaction on performance, temperament, physiological responses, and pregnancy rates of Brahman-crossbred cows. *Journal of Animal Science*, 87(12), 4125–4132.
- Coulon, et al. (2015). Do Lambs Perceive Regular Human Stroking as Pleasant? Behavior and Heart Rate Variability Analyses. *PLoS ONE* 2015, 10, 1–14.
- Coulon, J.B., Lescourret, F. y Fonty, A. (2015) Effect of foot lesions on milk production by dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 79(1):44-49



- Curley et al. (2008). Functional characteristics of the bovine hypothalamic-pituitary-adrenal axis vary with temperament. *Hormones and Behavior*, 53(1), 20–27.
- Cziszter, L. T., Gavojdian, et al. (2016). Effects of temperament on production and reproductive performances in Simmental dual-purpose cows. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 15, 50–55.
- da Silva, P. M. R. S., Ferreira, I. C., da Fonseca Neto, Á. M., Malaquias, J. V., de Pinho, G. A. S., de Oliveira, S. A. S., & Martins, C. F. (2021). Does environmental enrichment consisting of brushing prepartum zebu heifers improve first-lactation behavior? *Applied Animal Behaviour Science*, 234, 105206, 1-6.
- Dawkins, M. (2015). Bienestar animal y la paradoja de la conciencia animal. *Adv. Estudio Behav.* 47, 5–38. doi: 10.1016/bs.asb.2014.11.001.
- Descovich KA, Wathan J, Leach MC, Buchanan-Smith HM, Flecknell P, Farningham D, Vick SJ. Facial expression: An under-utilised tool for the assessment of welfare in mammals. *ALTEX*. 2017;34(3):409-429.
- Durand, M., Sarrieau, A., Aguerre, S., Mormede, P., Chaouloff, F. (1998). Differential effects of neonatal handling on anxiety, corticosterone response to stress, and hippocampal glucocorticoid and serotonin (5-HT) 2A receptors in lewis rats. *Psychoneuroendocrinology*. 23, 323–335.
- FAO. (2018). *Voices of the Hungry. La voz del hambre*. In: FAO. Recuperado en Rome. [www.fao.org/in-actino/voices-of-the-hungry](http://www.fao.org/in-actino/voices-of-the-hungry).
- Francisco, C. L., Resende, F. D., Benatti, J. M. B., Castilhos, A. M., Cooke, R. F., & Jorge, A. M. (2015). Impacts of temperament on Nelore cattle: Physiological responses,

- feedlot performance, and carcass characteristics. *Journal of Animal Science*, 93(11), 5419–5429.
- Fell, L.R., Colditz, I.G., Walker, K.H., Watson, D.L. (1999). Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39(7), 795-802.
- Fordyce, G., Wythes, J.R., Shorthose, W.R., Underwood, D.W., Shepherd, R.K. (1988). Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 2. Effect of temperament on carcass and meat quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 28(6), 689-693.
- Fordyce G, Goddard ME (1984) Maternal influence on the temperament of *Bos indicus* cross cows. In: XV Australian Society of Animal Production. Proceedings... Canberra: ASAP, 345-348.
- Fraser D, Weary D M, Pajor E A and Milligan B N (1997). A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare*.6: (187-205).
- Geist, V., Walther, F. (1974). Behaviour of ungulates and its relation to management. In *Symposium on the Behavior of Ungulates and Its Relation to Management* (Calgary, Alta, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.87 p.
- Geburt, K., Friedrich, M., Piechotta, M., Gaulty, M., & König von Borstel, U. (2015). Validity of physiological biomarkers for maternal behavior in cows — A comparison of beef and dairy cattle. *Physiology & Behavior*, 139, 361–368.
- González, F., Escalante, F., Wilde, O. R. (2009). Técnica de imprinting, sociabilización y manejo intensivo temprano en el potrillo. *Revista electrónica de Veterinaria*, 10 (3), 1-23.

- González-Mariscal, G., Poindron, P. (2002). Parental care in mammals: immediate internal and sensory factors of control. *Horm. Brain Behav.* 215-298.
- Gonyou, H. W., Hemsworth, P.H., Barnett, J.L. (1986). Effects of frequent interactions with humans on growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 14, 269-278.
- Grajales Cedeño, J., Atencio, H., Vargas, R., Ríos Moreno, A., Quintero, E., Cedeño, H., & Bethancourt, J. (2020). Efecto de la doma racional sobre el temperamento, relación humano-animal y desempeño productivo en novillas cruzadas. *Investigaciones Agropecuarias*, 2(2), 69-85.
- Grajales-Cedeño, J., Vargas, R., Olivares, G., Santos, A., Quintero, E., Ríos-Moreno, A., Matamala, F., Guerra, I. (2021). Effect of habituation to human interaction on the reactivity and performance of Simbrah calves. *II Congreso Latinoamericano de Comportamiento y Bienestar Animal. Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 74 (Suplemento), 125p.
- Grajales-Cedeño, J., Vargas, R., Miranda, J., Solís, A., Ríos Moreno, A., Quintero, E., de Armas, R., Santos Nicolella, A., & Sandoya, G. (2021). Habitación a la interacción humana e implicaciones en la reactividad, bienestar animal y tasa de concepción de novillas Simbrah. *Investigaciones Agropecuarias*, 3(2), 1-20.
- Grandin, T., & Shivley, C. (2015). How farm animals react and perceive stressful situations such as handling, restraint, and transport. *Animals* 5(4), 1233–1251.
- Grandin, T. (1993). Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. *Applied Animal Behaviour Science*, 36,1-9.
- Grandinson, K. (2005). Genetic background of maternal behaviour and its relation to offspring survival. *Livest. Prod. Sci.* 93, 1: 43-50.

- Gregory, N.G. (2004) *Physiology and Behaviour of Animal Suffering*. Blackwell Science: Oxford, UK, 2004.
- Grignard, L., Boivin, X., Boissy, A., and Le Neindre, P. (2001). Do beef cattle react consistently to different handling situations? *Appl.Anim.Behav.Sci.* 71, 263–276.
- Gross, W.B., Siegel, P.B., (1982). Socialization as a factor in resistance to infection, feed efficiency and response to antigen in chickens. *American Journal of Veterinary Research* 43, 2010–2012.
- Gubernick, D. J. (1981). Parent and infant attachment in mammals. Parental care in mammals. Springer, Boston, MA. 243-305.
- Haile-Mariam, M., Bowman, P.J., Goddard, M.E. (2004). Genetic parameters of fertility traits and their correlation with production, type, workability, live weight, survival index, and cell count. *Australian Journal of Agricultural Research*, 55, 77-87.
- Haskell, M. J., Simm, G., & Turner, S. P. (2014). Genetic selection for temperament traits in dairy and beef cattle. *Frontiers in Genetics*, 5, 1–18.
- Hedlund, L., & Løvlie, H. (2015). Personality and production: Nervous cows produce less milk. *Journal of Dairy Science*, 98(9), 5819–5828.
- Hemsworth, P.H., Sherwen, S.L., Coleman, G.J. (2018) Human contact. In: Appleby M, editor. *Animal Welfare*. Wallingford: CAB International. p. 294–314.
- Hemsworth, P. H., & Coleman, G. J. (2011). A model of stockperson-animal interactions and their implications for livestock. *Human-Livestock Interactions: The Stockperso1-68n and the Productivity and Welfare of Intensively Farmed Animals*. 120-134.

- Hemsworth PH, Coleman GC. (1986). Human-livestock interactions: the stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals. 2da. ed. Wallingford, UK: CAB International. 194 p.
- Hess, E. (1964). Imprinting in bird. *Animal Science*, 146, 1128-1139.
- Hill, W.F. (1997). *Learning A Survey of Psychological Interpretations*. USA: Longman Inc.
- Hoppe, S., Brandt, H. R., König, S., Erhardt, G., & Gauly, M. (2010). Temperament traits of beef calves measured under field conditions and their relationships to performance. *Journal of Animal Science*, 88(6), 1982–1989.
- Hoppe, S., Grandt, H.R., Erhardt, G., Matthias, G. (2008). Maternal protective behavior of German Angus and Simmental beef cattle after parturition and its relation to production traits. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 297–306.
- Hopster, H., O'Connell, J. M., Blokhuis, H. J. (1995). Acute effects of cow-calf separation on heart rate, plasma cortisol and behaviour in multiparous dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44 (1), 1-8.
- Hudson, S.J., Mullord, M.M. (1977). Investigations of maternal bonding in dairy cattle. *Applied Animal Ethology* 3, 271–276.
- Johnsen, J. F., de Passille, A. M., Mejdell, C. M., Bøe, K. E., Grøndahl, A. M., Beaver, A., Rushen, J., & Weary, D. M. (2015). The effect of nursing on the cow-calf bond. *Applied Animal Behaviour Science*, 163, 50–57.
- Jago, J. G., Krohn, C. C., & Matthews, L. R. (1999). The influence of feeding and handling on the development of the human – animal interactions in young cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 62 (15), 137–151.

- Jiménez-Zapiola. (1998). La reducción del stress en ganado bovino, mejora la productividad y el manejo. *The Professional Animal Scientist*, Forst Collins, Colorado. 14: 1, Marzo. p. 60.
- Julian, R.J. (2005) Production and growth-related disorders and other metabolic diseases of poultry—A review. *Vet. J.*, 169, 350–369.
- King, et al. (2006). Influence of animal temperament and stress responsiveness on the carcass quality and beef tenderness of feedlot cattle. *Meat Science* 74(3), 546-556.
- Kremer, L., Klein Holkenborg, S. E. J., Reimert, I., Bolhuis, J. E., y Webb, L. E. (2020). Las tuercas y los tornillos de la emoción animal. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 113, 273–286.
- Koolhaas, J. M., Korte, S. M., De Boer et al.(2019).: Current status in behavior and stress-physiology. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 23, 925–935.
- Laister, S., Stockinger, B., Regner, A.-M. M., Zenger, K., Knierim, U., y Winckler, C. (2011). Lamer socialmente en ganado lechero: efectos en la frecuencia cardíaca en los artistas intérpretes o ejecutantes y receptores. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 130, 81–90. doi: 10.1016/j.applanim.2010.12.003.
- Lambert, H., y Carder, G. (2019). Emociones positivas y negativas en las vacas lecheras: ¿se pueden utilizar las posturas de oído como medida. *Comporte. Procesos* 158, 172–180. doi: 10.1016/j.beproc.2018.12.007.
- Lange, A., Waiblinger, S., Heinke, A., Barth, K., Futschik, A., & Lürzel, S. (2020). Gentle interactions with restrained and free-moving cows: Effects on the improvement of the animal-human relationship. *PLOS ONE*, 15(11), e0242873.

- Lansade, L.; Nowak, R.; Lainé, A.L.; Leterrier, C.; Bonneau, C.; Parias, C.; Bertin, A. (s.f.) Facial expression and oxytocin as possible markers of positive emotions in horses. *Sci. Rep.* 8, 14680.
- Laister, S.; Stockinger, B.; Regner, A.-M.M.; Zenger, K.; Knierim, U.; Winckler. (2011) Social licking in dairy cattle—Effects on heart rate in performers and receivers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 130, 81–90.
- Lensink, B. J., Fernandez, X., Boivin, X., & Pradel, P. (2000a). The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and on quality of veal meat. *Journal of Animal Science*, 78(5), 1219–1226. <https://doi.org/10.2527/2000.7851219x>
- Lensink, B. J., Boivin, X., Pradel, P., Le Neindre, P., & Veissier, I. (2000c). Reducing veal calves' reactivity to people by providing additional human contact. *Journal of Animal Science*, 78(5), 1213–1218.
- Lensink, B. J., Fernandez, X., Boivin, X., & Pradel, P. (2000d). The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and. *Journal of Animal Science*, 78(5), 1219–1226.
- Lensink, B. J., Veissier, I., & Florand, L. (2001). The farmers' influence on calves' behaviour, health and production of a veal unit. *Animal Science*, 72(1), 105–116.
- Lidfors, L. M., Jensen, P., Algiers. (1994). Suckling in Free-ranging Beef Cattle—Temporal Patterning of Suckling Bouts and Effects of Age and Sex. *Ethol.* 98-103.
- Lorenz, K. (1915). *Classical Ethology, and Imprinting*. Compiled from articles on [Britanica.com](http://Britanica.com). Consultado el 05 de mayo de 2020.
- Lorenz K (1937) The companion in the bird's world. *Auk* 54, 245–273.

- Lürzel, S.; Münsch, C.; Windschnurer, I.; Futschik, A.; Palme, R.; Waiblinger, S. (2015). The influence of gentle interactions on avoidance distance towards humans, weight gain and physiological parameters in group-housed dairy calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 172, 9–16.
- Maier, S.F., Seligman, M.E.P. (1976). Learned helplessness: theory and evidence. *Exp. Psychol.: Gen.* 105, 3–46.
- Magalhães Silva, L. (2015). Avaliação dos benefícios da adoção de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, p99.
- Marota et al. 2017. Efecto de varios factores que influyen en el peso de los terneros. AIDA. Jornada sobre producción animal. Universidad de Córdoba, Los Rabanales. España. 30-32
- Mellor, B. P., Maturana Filho, M., Lemes, K. M., Gonçalves, R. L., Lollato, J. P. M., Zanella, A. J., Ferreira, T. F. de V., Pugliesi, G., Madureira, E. H., Gonella-Diaza, A., & Membrive, C. M. B. (2020). Importance of temperament in the pregnancy by timed insemination in bovine females *Bos taurus indicus*. *Livestock Science*, 240, 104104.
- Mellor, (2018). Animal emotions, behaviour and the promotion of positive welfare states. *N. Z. Vet. J.* 60, 1–8
- Mellor, D.J. (2017). Operational details of the Five Domains Model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals* 7(8), 60.



- Mellor, D. J., Patterson-Kane, E., Stafford, K. J. (2009). Human-animal interactions, and animal welfare. In *the Sciences of Animal Welfare*; Wiley-Blackwell Publishing: Oxford, UK, 113–130.
- 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
- Mendl M (2001). Animal husbandry: Assessing the welfare state *Nature* 410, 31-32
- Metz, J., Metz, J.H.M., (1986). Maternal influences on defecation and urination in the newborn calf. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16, 325–333.
- Miller, R.M. (1991). *Imprint Training of the Newborn Foal*. The Western Horseman Inc., Colorado Springs, CO.
- Müller, R., Von Keyserlingk, M.A.G. (2006). Consistency of flight speed and its correlation to productivity and to personality in *Bos taurus* beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science* 99(3-4), 193-204.
- Napolitano, F., Bragaglio, A., Sabia, E., Serrapica, F., Braghieri, A., & De Rosa, G. (2020). The human-animal relationship in dairy animals. *Journal of Dairy Research*, 87(S1), 47–52.
- Napolitano., et al. (2005). Monitoring the welfare of sheep in organic and conventional farms using an ANI 35 L derived method. *Small Ruminant Research*, 83(1-3), 49-57.

- Nowak, R., Porter, R. H., Lévy, F., Orgeur, P., Schaal, B. (2009). Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Review of Reproduction* 5 (3), 153-163.
- Numan M, Fleming A, Levy F. (2006:) Maternal behavior. In: Neill JD (ed.): *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction*. Academic Press, San Diego. 1921–1994.
- Olivares, G. (2021). *Doma racional e implicaciones en el temperamento, bienestar animal y desempeño en terneras cruzadas*. Tesis de pregrado. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Chiriquí, Panamá.
- Paranhos da Costa, M.J., Schmidek, A., Macedo de Toledo, L. (2015). *Buenas prácticas de Manejo de terneros al nacimiento*. UNESP, Campus de Jaboticabal, Sao Paulo, Brasil. 36 p.
- Paranhos Da Costa, M.J.R., Costa E Silva, E.V., Chiquitelli Neto, M. E Rosa, M.S. (2002). Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: F. da S. Albuquerque (org). *Anais do XX Encontro Anual de Etologia*, Natal-RN, 71 – 89.
- Parham, J. T., Tanner, A. E., Barkley, K., Pullen, L., Wahlberg, M. L., Swecker, W. S., & Lewis, R. M. (2019). Temperamental cattle acclimate more substantially to repeated handling. *Applied Animal Behaviour Science*, 212(1), 36–43.
- Petherick, J.C., Doogan, V.J., Holroyd, R.G., Olsson, P., Venus, B.K. (2009a). 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.

- Petherick, J.C., Holroyd, R.G., Doogan, V.J., Venus, B.K. (2002). Productivity, carcass and meat quality of lot-fed *Bos indicus* cross steers grouped according to temperament. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 42(4), 389-398.
- Price, E.O., (1984). Behavioural aspects of animal domestication. *Q. Rev. Biol.* 59, 1-32.
- Probst, J. K., Spengler Neff, A., Leiber, F., Kreuzer, M., & Hillmann, E. (2012). Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 139(1–2), 42–49.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Probst, J. K., Spengler Neff, A., Leiber, F., Kreuzer, M., & Hillmann, E. (2012). Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 139(1–2), 42–49.
- Rault, J. L., Waiblinger, S., Boivin, X., & Hemsworth, P. (2020). The Power of a Positive Human–Animal Relationship for Animal Welfare. In *Frontiers in Veterinary Science* 7, 590867. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.590867>
- Reale, D., Gallant, B.Y., Leblanc, M., Festa-Bianchet, M. (2000). Consistency of temperament in bighorn ewes and correlates with behavior and life history. *Animal Behaviour*, 60, 589-597.
- Reefmann, N.; Wechsler, B.; Gyax, L. (2009). Behavioural and physiological assessment of positive and negative emotion in sheep. *Anim. Behav.* 78, 651–659.
- Sant’Anna, A., Anna, S., Valente, S., Fabrícia, A., Magalhães, B., Espigolan, R., Ceballos, M. C., Albuquerque, L. G. De, José, M., & Paranhos, R. (2019). *Animal Behavior*

and Cognition Relationships between temperament, meat quality, and carcass traits in Nellore cattle. *97*(12), 4721–4731.

Sambraus, H.H. Das soziale Lecken des Rindes. *Z. Tierpsychol.* 1969, *26*, 805–810.

Sato, S.; Sako, S.; Maeda, A. (1991). Social licking patterns in cattle (*Bos taurus*): Influence of environmental and social factors. *Appl. Anim. Behav. Sci.* *32*, 3–12.

Schmied, C.; Waiblinger, S.; Scharl, T.; Leisch, F.; Boivin, X. (2018) Stroking of different body regions by a human: Effects on behaviour and heart rate of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* *109*, 25–38.

Schmied, C., Boivin, X., Scala, S., & Waiblinger, S. (2010). Effect of previous stroking on reactions to a veterinary procedure. *Interaction Studies. Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems Interaction Studies / Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems Interaction Studies*, *11*(3), 467–481.

Schmied, C., Waiblinger, S., Scharl, T., Leisch, F., y Boivin, X. (2008). Acariciamiento de diferentes regiones del cuerpo por un humano: efectos sobre el comportamiento y la frecuencia cardíaca de las vacas lecheras. *Appl. Anim. Behav. Sci.* *109*, 25–38.

Sewalem, A., Miglior, F., Kisteman, G.J. (2011). Genetic parameters of milking temperament and milking speed in Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, *94*, 512-516.

- Sewalem, A., Miglior, F., Kistemaker, G.J. (2010). Analysis of the relationship between workability traits and functional longevity in Canadian dairy breeds. *Journal of Dairy Science*, 93, 4359-4365.
- Sluckin, W. (1970) *Early Learning in Man and Animal*. Schenkman Publishing Company, Inc. Cambridge, Massachusetts.
- Špinka, M.; Wemelsfelder, F. (2011). Environmental challenge and animal agency. In *Animal Welfare*, 2nd ed.; Appleby, M.C., Mench, J.A., Olsson, I.A.S., Hughes, B.O., Eds.; CAB International: Wallingford, UK. pp. 27–43.
- Špinka, M. (2019) Animal agency, animal awareness and animal welfare. *Anim. Welf.* 28, 11–20.
- Sutherland, M.A., Dowling, S.K. (2014). The relationship between responsiveness of first-lactation heifers to humans and the Behavioural response to milking and milk production measures. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*. 9, 30-33.
- Tallet, C., Sy, K., Prunier, A., Nowak, R., Boissy, A., & Boivin, X. (2014). Behavioural and physiological reactions of piglets to gentle tactile interactions vary according to their previous experience with humans. *Livestock Science*, 167(1), 331–341.
- Tanida, H., Miura, A., Tanaka, T., Yoshimoto, T., (1994) The role of handling in communication between humans and weanling pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 40, 219- 228.

- Toates, F.M. (1980). *Animal behaviour- A systems approach* John Wiley & sons, Chichester. West Sussex, Uk, 312pp.
- Turner, S.P., Navajos, E.A., Hislop, J.J., Ross, D.W., Richardson, R.I., Prieto, N. (2011). Associations between response to handling and growth and meat quality in frequently handled *Bos Taurus* beef cattle. *Journal of Animal Science* 89, 4239-4248.
- Veissier, I., y Boissy, A. (2007). Estrés y bienestar: dos conceptos complementarios que están intrínsecamente relacionados con el punto de vista del animal. *Physiol. Behav.* 92, 429–433.
- Voisinet, et al. (1997). Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. *Journal of Animal Science* 75(4), 892-896.
- Von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D. M. (2007). Maternal behavior in cattle. *Hormon. Behav.* 52, (1)106–113.
- Waiblinger, S. (2017). "Relaciones humano-animal". *The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text*, 3rd Edn, ed P. Jensen (Wallingford, CT: CAB International), 135–146.
- Waiblinger S. (2019) Agricultural animals. In Geoff H and Vicky M (eds), *Anthrozoology Human-Animal Interaction in Domesticated and Wild Animals*. Oxford: Oxford University Press, pp. 32–58.
- Waiblinger, S. et al. (2016). Assessing the human-animal relationship in farmed species: A critical review. *Appl. Anim. Behav. Science* 101, 185–242.
- Waiblinger, S. (2018). *Anthrozoology: Human-animal interactions in domesticated and wild animals*. In *Anthrozoology*; Oxford University Press: Oxford, UK. pp. 32–58.

- Waiblinger, S.; Boivin, X.; Pedersen, V.; Tosi, M.V.; Janczak, A.M.; Visser, E.K.; Jones, R.B. (2006). Assessing the human-animal relationship in farmed species: A critical review. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 101, 185–242.
- Waiblinger, S. (2018) *Anthrozoology: Human-animal interactions in domesticated and wild animals*. In *Anthrozoology*; Oxford University Press: Oxford, UK, pp. 32–58.
- Wemelsfelder, F. (1997) The scientific validity of subjective concepts in models of animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 53, 75–88.
- Wenker, M. L., Bokkers, E. A. M., Lecorps, B., von Keyserlingk, M. A. G., van Reenen, C. G., Verwer, C. M., & Weary, D. M. (2020). Effect of cow-calf contact on cow motivation to reunite with their calf. *Scientific Reports*, 10(1), 14233.
- Windschnurer, I.; Barth, K.; Waiblinger, S. (2019). Can stroking during milking decrease avoidance distances of cows towards humans? *Anim. Welf.* 18, 507–513.
- Yeates, J.W.; Main, D.C.J. (2008) Assessment of positive welfare: A review. *Vet. J.* 175, 293–300.
- Zintzsch, A.; Noe, E.; Grimm, H. (2020) Navigating uncertainties: How to assess welfare and harm in genetically altered animals responsibly. A practical guideline. *Animals*, 10, 857.

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**Respetados Profesores**

Yo Aida Alvarado, con cédula de identidad personal 4-154-118, Profesora de español y especialista en Lingüística con énfasis en redacción y corrección de texto, hago constar que he revisado la tesis de grado del estudiante **Ernesto E. Arcia**, con cédula de identidad **personal 4-788-307** para optar el título de Ingeniero en ciencias agropecuarias con especialización en zootecnia.

Por consiguiente, este trabajo que lleva por título **“EFECTO DEL IMPRINTIG TRAINING SOBRE LA REACTIVIDAD Y DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN BECERROS DE RAZA BRAHMAN.”**, se revisó de acuerdo con las normas que rigen el manejo del idioma español, en cuanto a ortografía, redacción y preceptos sintácticos gramaticales.

Dada en la ciudad de David, a los diecinueve días del mes de agosto del dos mil veinte y uno.

Firma

**Aida Alvarado de Arcia**  
**4-154-118**

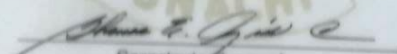


# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

EL SUSCRITO, SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ  
A SOLICITUD DE PARTE INTERESADA,

Certifica:

Que Aida M. Alvarado de Arcia  
con cédula 4-174-118 obtuvo el título de Magister en Lingüística  
Aplicada con Especialización en Redacción y Corrección de Textos  
en la Universidad Autónoma de Chiriquí, el 25 de mayo del Año 2001  
N° de Diploma - 5003 -  
Dado en la Universidad Autónoma de Chiriquí, el 17 de abril del Año 2019.

  
Secretario General

