

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

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

**DOMA RACIONAL E IMPLICACIONES EN EL TEMPERAMENTO, BIENESTAR
ANIMAL Y DESEMPEÑO EN TERNERAS CRUZADAS**

GERSON MANUEL OLIVARES QUINTERO

CIP. 4-758-806

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2021

**DOMA RACIONAL E IMPLICACIONES EN EL TEMPERAMENTO, BIENESTAR
ANIMAL Y DESEMPEÑO EN TERNERAS CRUZADAS**

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

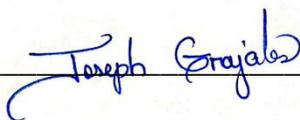
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**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. MARIO ARJONA

COMITE

DAVID, CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2021

DEDICATORIA

Este trabajo de grado quiero dedicárselo principalmente a DIOS por su ayuda, sabiduría y fortaleza que nos brinda día a día. También quiero dedicárselo con mucho amor a mis padres Manuel S. Olivares Y Miriam R. Quintero por su amor y apoyo incondicional. A mis hermanos Manuel .S Olivares, Alexander M. Olivares, Gamaliel Olivares y Eliel M. Olivares por sus consejos

A mí amada compañera Madelaine Atencio por su amor y cariño, y por querer verme cumplir mis sueños y metas de ser Ing. Agrónomo Zootecnista. Y finalmente, pero no menos importante a todos mis familiares y seres queridos que siempre estuvieron hay ayudándome y brindándome su apoyo para verme cumplir mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a DIOS por permitirme cumplir con esta meta de mi vida.

A mis Padres Manuel S. Olivares Y Miriam R. Quintero por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado, gracias a ustedes eh logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy hoy.

También agradezco a mis hermanos Manuel .S Olivares, Alexander M. Olivares, Gamaliel Olivares Y Eliel M. Olivares, por su apoyo y consejos. Agradezco también a Madelaine Atencio por su apoyo, consejos, por estar hay animándome en las altas y bajas día a día. A mis hermanos que me regalo la F.C.A Carolina Ibarra, Carlos Fuentes, Algis Sánchez, Felix Contreras y Franklin Montezuma. Que siempre me apoyaron y me brindaron su ayuda en todo momento.

Por último, pero no menos importante a mi profesor asesor de trabajo de investigación Prof. Joseph K. Grajales Cedeño por el tiempo y apoyo brindados para realizar y culminar mí trabajo de grado.

Índice

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
RESUMEN	IX
SUMMARY	X
I INTRODUCCION.....	1
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Doma racional.....	3
2.2 La domesticación tradicional vs. La domesticación racional	4
2.3 El proceso de aprendizaje del ganado en la domesticación racional.	5
2.4 Comportamiento o etología animal	6
2.5 Importancia de la etología	7
2.6 Interacción humano-animal	8
2.7 Bienestar animal	12
2.8 Temperamento.....	14
2.9 Factores que afectan el temperamento.....	16
2.10 Influencia de la frecuencia de manejo en el temperamento del ganado.....	16
III OBJETIVOS.....	18
3.1 Objetivo general	18
3.2 Objetivos específicos	18
IV HIPOTESIS.....	18
V MATERIALES Y METODOS.....	19
5.1 Ubicación y duración del estudio:.....	19
5.2 Animales y rutina de manejo	19
5.3 Rutina de manejo	20
5.4 Variables dependientes para evaluar	22
5.5 El temperamento.....	22
5.6 Interacción humano-animal (Acciones negativas).....	23
5.7 Indicadores fisiológicos de bienestar animal	23
5.8 Desempeño productivo	24

5.9	Diseño experimental.....	25
5.10	Análisis estadístico.....	25
5.11	Modelo estadístico	26
VI	RESULTADOS	27
6.1	Efecto de la doma racional sobre el temperamento en terneras Simbrah.....	27
6.1.1	Temperamento	27
6.1.2	Score de brete	30
6.1.3	Score de salida.....	32
6.1.4	Interacción humano animal (Acciones negativas) durante el ingreso al brete de contención	34
6.1.5	Temperamento (Score de salida) e interacción humano-animal (acciones negativas) de acuerdo con el tratamiento	36
6.1.6	Efecto de la doma racional sobre indicadores fisiológicos de bienestar animal	37
6.1.7	Temperatura rectal	39
7.	Desempeño productivo	42
8.	Correlación entre indicadores de temperamento (Score de brete vs score de balanza).....	44
8.1.	Correlación entre el temperamento con indicadores fisiológicos de bienestar animal	45
8.1.3.	Correlación entre el temperamento y desempeño productivo	47
VII	DISCUSIÓN.....	49
7.1	Temperamento.....	49
7.1.1	Score de balanza.....	49
7.1.2	Score de brete	50
7.1.3	Score de salida.....	51
7.1.4	Interacción humano-animal	52
7.2	Efecto de la doma racional sobre indicadores fisiológicos de bienestar animal	54
7.2.1	Frecuencia cardiaca	54
7.2.2	Temperatura rectal	56
7.3	Desempeño productivo	57
7.3.1	Ganancia de peso diaria.....	57

7.3.2	Correlaciones entre scores de temperamento	60
7.3.3	Correlación entre el temperamento con indicadores fisiológicos de bienestar animal.	60
7.3.4	Correlación entre el temperamento y desempeño productivo	62
VIII	CONCLUSIONES.....	63
IX	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: ubicación geográfica.	19
Figura 2: animales empleados en el estudio	20
Figura 3. Doma racional de los animales en estudio	22
Figura 4. Evaluación de indicadores fisiológicos y desempeño en terneras cruzadas.	24
Figura 5. Medía \pm EE del temperamento (score de balanza) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo.....	28
Figura 6. Medía \pm EE del temperamento (score de balanza) de acuerdo con el tiempo en función del tratamiento. * $p < 0.05$	29
Figura 7. Medía \pm EE del temperamento (score de brete) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo (c).....	30
Figura 8. Medía \pm EE del temperamento (score de brete) de acuerdo con el grupo de animales en función del tiempo.	31
Figura 9. Medía \pm EE del temperamento (score de salida) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo.....	33
Figura 10. Medía \pm EE del temperamento (score de salida) de acuerdo con el grupo de animales en función del tiempo. * $p < 0.05$	34
Figura 11. Medía \pm EE de la interacción humano animal (acciones negativas) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo (c). ...	35
Figura 12. Temperamento (Score de salida) e interacción humano-animal (acciones negativas) en los animales que recibieron la doma racional (a) y el control (b). ...	36
Figura 13. Medía \pm EE de la frecuencia cardiaca (LC/min) de acuerdo con el tratamiento (a) y tiempo (b).	37
Figura 14. Medía \pm EE de la frecuencia cardiaca (LC/min) de acuerdo con el grupo de animales en función del tiempo. ^{ns} $p > 0.05$	38

Figura 15. Medía \pm EE de la frecuencia cardiaca (LC/min) de acuerdo con el tratamiento en función del tiempo. $p < 0.01$).	39
Figura 16. Medía \pm EE de la temperatura rectal ($^{\circ}\text{C}$) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo (c).	41
Figura 17. Medía \pm EE de la ganancia diaria de peso (kg/d) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo (c).....	42
Figura 18. Medía \pm EE de la ganancia diaria de peso (kg/d) de acuerdo con el grupo de animales.....	43
Figura 19. Medía \pm EE del peso ajustado al destete a los 205 días (kg) de acuerdo con el grupo de animales. $^{ns}p > 0.05$	44
Figura 20. Correlación general de spearman entre el temperamento y la frecuencia cardiaca (a), grupo de doma racional (b) y grupo control (c).....	45
Figura 21. Correlación general de spearman entre el temperamento y la frecuencia cardiaca (a), grupo de doma racional (b) y grupo control (c).....	46
Figura 22. Correlación general de spearman entre el temperamento y la temperatura rectal (a), doma racional (b) y el grupo control (c).	47
Figura 22. Correlación general de spearman entre el temperamento y el peso en kg a), grupo de doma racional b) y el grupo control c).	48

INDICE DE TABLA

TABLA 1. Las cinco libertades:	12
--------------------------------------	----

DOMA RACIONAL E IMPLICACIONES EN EL TEMPERAMENTO, BIENESTAR ANIMAL Y DESEMPEÑO EN TERNERAS CRUZADAS

RESUMEN

En la ganadería los animales se ven sometidos a diferentes estresores, siendo la relación humano-animal uno de los principales factores que influyen en la reactividad y desempeño. Por lo que el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la doma racional sobre la reactividad bienestar animal y desempeño en terneras cruzadas. El estudio se realizó en el Centro de Investigaciones en Biotecnología Agropecuaria, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de Panamá, provincia de Chiriquí. Un total de 18 terneras cruzadas de 2.9 ± 0.73 meses se dividieron en dos tratamientos al azar (n: 9/tratamiento). Terneras con doma racional y un control o animales sin doma racional. Los animales de ambos tratamientos fueron transportados por dos vaqueros a caballo desde las parcelas de pastoreo (1.0 km) hacia los corrales, en donde las de doma racional recibieron un manejo de desensibilización a través de acciones positivas de 30 minutos por sesión (3 sesiones/semana durante 2 semanas) para habituarlas a la interacción con los humanos. La reactividad se evaluó a los días 0, 17, y 150 mediante el puntaje de movimiento en el brete de contención; además se evaluó el peso ajustado al destete. Los datos fueron analizados mediante modelo lineal generalizado con R 2.12 (R-Development-Core-Team 2016), Statistica versión 10 (StatSoftV10) y Graph Pad Prism V.7 (San Diego, CA, USA). Los resultados muestran que las terneras que recibieron la doma racional disminuyeron el nivel de reactividad (score de brete, balanza y salida; $p < 0.01$) en comparación con las del control. Con relación al tiempo, a los 17 y 150 días las terneras de los dos tratamientos presentaron menor reactividad en comparación con el día 0 ($p < 0.01$). Sin embargo, al día 17 las terneras con doma racional presentaron menor reactividad que las terneras del grupo control ($p < 0.01$). De manera general, las terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron una frecuencia cardiaca similar (106.30 ± 10.29 y 113.90 ± 11.95 LC/min respectivamente ($p > 0.05$) y temperatura rectal (40.24 ± 0.12 y 40.55 ± 0.15 °C respectivamente). No hubo diferencias en el peso ajustado al destete a 205 días entre ambos tratamientos ($p > 0.05$). En conclusión, la doma racional tuvo un efecto positivo en la reactividad, sin comprometer los indicadores fisiológicos de bienestar animal ni el desempeño productivo en terneras cruzadas.

Palabras claves: temperamento, manejo racional, bienestar animal, habituación, relación humano animal.

RATIONAL DRESSAGE AND IMPLICATIONS IN TEMPERAMENT, ANIMAL WELFARE AND PERFORMANCE IN CROSSED CALVES

SUMMARY

In livestock, animals are subjected to different stressors, being the human-animal relationship one of the main factors that influence reactivity and performance. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effect of rational taming on animal welfare reactivity and performance in cross calves. The study was carried out at the Center for Research in Agricultural Biotechnology, of the Faculty of Agricultural Sciences, of the University of Panama, Chiriquí province. A total of 18 cross calves of 2.9 ± 0.73 months were divided into two treatments at random (n: 9 / treatment). Calves with rational training and a control or animals without rational training. The animals of both treatments were transported by two cowboys on horseback from the grazing plots (1.0 km) to the pens, where the rational taming ones received desensitization management through positive actions of 30 minutes per session (3 sessions / week for 2 weeks) to accustom them to interaction with humans. Reactivity was evaluated at days 0, 17, and 150 by means of the movement score in the containment strap; in addition, the adjusted weight at weaning was evaluated. The data were analyzed using a generalized linear model with R 2.12 (R-Development-Core-Team 2016), Statistica version 10 (StatSoftV10) and Graph Pad Prism V.7 (San Diego, CA, USA). The results show that the calves that received rational taming decreased the level of reactivity (brete score, balance and output; $p < 0.01$) compared to those of the control. In relation to time, at 17 and 150 days the calves of the two treatments showed less reactivity compared to day 0 ($p < 0.01$). However, on day 17 the calves with rational training presented less reactivity than the calves of the control group ($p < 0.01$). In general, the calves that received rational training and the control group had a similar heart rate (106.30 ± 10.29 and 113.90 ± 11.95 LC / min respectively ($p > 0.05$) and rectal temperature (40.24 ± 0.12 and 40.55 ± 0.15 ° C respectively There were no differences in adjusted weight at weaning at 205 days between both treatments ($p > 0.05$). In conclusion, rational taming had a positive effect on reactivity, without compromising the physiological indicators of animal welfare or productive performance in cross calves.

Keywords: temperament, rational management, animal welfare, habituation, human-animal relationship

I INTRODUCCION

La literatura reporta que los animales están conectados por medio de diversos órganos sensitivos al medio que los rodea y además se ha demostrado que son seres sintientes (UFMG *et al.*, 2015). Por ejemplo, pueden sentir placer, ansiedad, dolor, miedo, perciben peligros y sufrimientos. El manejo racional de los bovinos se logra a partir del conocimiento de sus comportamientos naturales (Rossner *et al.*, 2010). En la ganadería, el manejo de los animales se hace midiendo fuerzas a través de una lucha entre el hombre y el animal por medio de acciones negativas, situación que genera estrés y un pobre bienestar para el ganado, en ese sentido se compromete el desempeño de los animales y se genera o se incrementa la agresividad de los animales. Muchas veces los bovinos escapan o reaccionan de manera agresiva por la práctica de manejos inadecuados. Por ende, en el manejo de los animales destinados a exposiciones feriales se ha adoptado el concepto de doma racional, utilizando los conceptos de comportamiento y bienestar con la finalidad de que el animal se adapte mediante interacciones positivas a nuevos ambientes y al contacto e interacción con las personas.

En la naturaleza los animales nos perciben como una amenaza (depredador), y ellos son la presa. Las respuestas al miedo pueden surgir de las interacciones sociales, encuentros con nuevas especies y situaciones o estímulos repentinos que pueden ser visuales, auditivos o táctiles en la naturaleza (Curley Jr. *et al.*, 2004). En ese sentido la interacción humano-animal en la gran mayoría de nuestras ganaderías es negativa, en donde el hombre impone su fuerza para doblegar al animal. Dicha interacción

negativa entre manejador, ganadero o humano-animal causa altos niveles de estrés, en donde puede llegar a convertirse en un estrés crónico. Todo esto genera en el animal una menor ingesta de materia seca producto del estrés, lo cual se traduce en un pobre desempeño en término de desempeño, incurriendo en pérdidas económicas para el productor. (León-Llanos *et al.*, 2012) encontraron que los bovinos clasificados con temperamento intermedio, presentaron menor GDP, además recomienda seleccionar animales menos temperamentales porque este facilita el manejo y este mejora el crecimiento de los mismos. Animales temperamentales mantiene un comportamiento agresivo, situación que puede generar accidentes al momento de manejar los animales. Algunos investigadores afirman que el bienestar animal es el estado de completa salud mental y física, donde el animal está en perfecta armonía con el ambiente que le rodea y todo lo relacionado con lo que el animal siente (Fraser *et al.*, 1996); otros afirman que el bienestar de un animal es su estado en cuanto a sus intentos de hacer frente al ambiente, enfatizando en la aptitud biológica (éxito reproductivo y longevidad) como subyacente a un buen bienestar (Broom *et al.*, 2000). En general, se acepta que hay tres tipos de parámetros a tener en cuenta para la valoración del bienestar animal. Tanto los parámetros ambientales como los basados en el animal son índices importantes; así como las prácticas de manejo y las relaciones hombre-animal. Esta última medición es menos fiable que la de los otros indicadores, ya que el desarrollo de métodos para su valoración se encuentra en etapas iniciales. Es importante resaltar que la evaluación más válida del bienestar animal se obtiene cuando se tienen en cuenta los tres tipos de parámetros (Johnsen *et al.*, 2001). Las influencias más importantes sobre el bienestar de los animales tienen que ver con las condiciones en las que vive la mayor parte de su vida. El alojamiento es una condición

a largo plazo, por lo que se refleja de manera importante en el estado general del animal (Rushen *et al.*, 2003; Broom *et al.*, 2004). Cada evento o situación nueva para un animal es estresante por lo que en este estudio pretendemos evaluar el manejo racional y su impacto sobre el temperamento, bienestar animal y desempeño en terneras cruzadas (Simmental x Brahman).

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Doma racional

Con el fortalecimiento del concepto de bienestar animal, hemos buscado formas de realizar un mejor manejo de los animales a través de métodos racionales que no dejan efectos de comportamiento indeseables en el rebaño. Así, el domesticado racional se destaca en el manejo rutinario de animales en granjas, por presentar resultados rápidos y eficientes, aunque todavía es poco conocido y utilizado. La domesticación racional es un conjunto de técnicas utilizadas para domesticar animales que estén condicionados a obedecer las órdenes de la humanidad sin brutalidad, lo que resulta en animales más confiables y productivos. Durante la domesticación, las reacciones emocionales de los animales a los humanos, como la tendencia a huir o la agresión, probablemente desempeñaron un papel importante en la definición de lo que se domesticaría. Después del proceso de domesticación, el hombre continuó interesado en animales menos agresivos y más fáciles de manejar, promoviendo la selección de individuos con los rasgos más deseables. Principalmente en carne de res cultura ganado lechero, donde el contacto con los animales es diario, las características de docilidad y facilidad de manejo son fundamentales para obtener efectos positivos en la actividad. (Grandin *et al.*, 1991).

2.2 La domesticación tradicional vs. La domesticación racional

En el manejo tradicional del domesticado, el ganado es tratado como animales salvajes, empleando el dolor para obtener las respuestas del ganado y permitirles imponer su voluntad al entrenador. Cuando están sujetos a situaciones que causan aislamiento, dolor, ruido repentino o miedo, el ganado muestra estrés y reacciona ante estas situaciones aversivas modificando su comportamiento y puede reaccionar agresivamente e intentar escapar. Por lo que el miedo es un factor muy estresante (Grandin *et al.*, 1999).

Como respuesta a estos desafíos el animal puede elevar los niveles de hormonas asociadas al estrés como la noradrenalina, la adrenalina y el cortisol a niveles más altos. La domesticación racional del ganado se basa en la observación del comportamiento y la relación de los animales con el entorno en el que se insertan. Es un método de interacción con el ganado basado en el respeto y la comunicación con el lenguaje que el animal puede entender, en lugar de usar el miedo, la intimidación y el dolor (Grandin *et al.*, 2001). Esta técnica consiste en un proceso largo pero fructífero de enseñar al ganado a través de la confianza en el entrenador, por lo que el animal realiza los movimientos a voluntad en lugar de hacerlo porque está obligado. Se utilizan muchos ejercicios repetitivos, condicionando al animal, suave y gradualmente, sin el uso de fuerza y dolor, a los comandos deseados. Es una actividad que requiere mucha paciencia, brindando buenos resultados, mejores que los logrados a través de la domesticación tradicional, lo que puede causar muchos traumas. Es indispensable realizarlo lo más suave posible. (Peters *et al.*, 2007) En la domesticación tradicional y racional, los movimientos y las respuestas que esperamos del ganado son los mismos,

pero la gran diferencia está en la forma en que pedimos que se realicen los movimientos.

2.3 El proceso de aprendizaje del ganado en la domesticación racional.

La domesticación y el manejo adecuado del ganado requieren aprender a comunicarse con ellos, escucharlos y respetarlos para establecer un liderazgo y enseñarles a seguir nuestros comandos (Grandin *et al.*, 2001). Para esto, es esencial comprender la teoría de cómo el ganado aprende y, por lo tanto, el método se puede aplicar en todo tipo de entrenamiento y situaciones. También impide el aprendizaje y la práctica de malos hábitos que no son apropiados para el comportamiento animal. El aprendizaje se define como la adquisición de conocimiento a través de experiencias prácticas después de una situación y su repetición. El mismo resulta en un cambio permanente de comportamiento para responder adecuadamente a los estímulos propuestos. Se establece el aprendizaje del ganado en el proceso racional de domesticación cuando creamos un estímulo, y si el animal elige la respuesta correcta, inmediatamente detenemos ese estímulo (Costa *et al.*, & Silva *et al.*, 2007). No es una secuencia implacable de repeticiones irracionales lo que determinará el aprendizaje, sino una secuencia de repeticiones que permite al animal reflexionar y elegir la mejor acción.

La recompensa tardía no es efectiva porque el animal no puede hacer la asociación. (Boe *et al.*, & Faerevik *et al.*, 2003). Un buen ejemplo es acariciar el área del cuello y alejarse con calma, lo que indica que no le hará daño. Un ejemplo de refuerzo negativo sería mantener la presión sobre la cuerda hasta que el animal dé un paso adelante, cuando aliviemos inmediatamente la presión de la cuerda, demostrando al animal que

ha tomado la decisión correcta. La retribución con la retirada del estímulo ante cada avance, por pequeño que sea, es un incentivo para que el ganado trabaje más y más para encontrar la respuesta correcta y con eso la comodidad. El castigo sería un estímulo doloroso después de una tarea no deseada, que provocaría dolor. Al realizar una tarea o respuesta correcta no estará vinculada a la memoria del animal y el miedo estará presente, lo que no permite establecer una relación de confianza entre el hombre y el animal; así el castigo debe ser evitado en la domesticación racional (Peters *et al.*, & Rodrigues *et al.*, 2007).

2.4 Comportamiento o etología animal

Esencialmente, creen que los secretos del comportamiento animal residen en los genes y la forma en que fueron modificados durante la evolución para lidiar con entornos particulares (Grandin *et al.*, & Deesing *et al.*, 1998). Los patrones de comportamiento de algunos mamíferos pueden ser reemplazados por el aprendizaje. Sin embargo, en algunas situaciones, los animales tienden a volver a patrones de comportamiento innatos, generando conflictos entre los comportamientos condicionados e instintivos (Grandin *et al.*, & Deesing *et al.*, 1998). Cuando se somete a situaciones que causan dolor, aislamiento social, ruidos repentinos, miedo, el ganado muestra estrés y reacciona ante estas situaciones aversivas modificando su comportamiento y puede aumentar el movimiento o intentar escapar (Grandin *et al.*, 2000; & Lanier *et al.*, 2000). El temperamento de un animal determina cómo reaccionará durante el manejo. Existe una gran influencia de la genética en el temperamento (Grandin *et al.*, & Deesing *et al.*, 1998). Sin embargo, el comportamiento no está determinado únicamente por factores genéticos, sino por la experiencia previa

del animal. Los animales manejados con calma tienden a tener una zona de escape más pequeña y son más fáciles de trabajar (Grandin *et al.*, 1999).

2.5 Importancia de la etología

En un sistema ganadero la etología del bovino es una herramienta fundamental para facilitar la crianza igualmente la producción en la finca. La etología o ciencia del comportamiento animal ofrece un importante caudal de conocimientos referidos a especies productoras de alimentos o ligados al estilo de vida. Con la aplicación de la etología se logra un excelente renglón en la producción pecuaria, donde se le puede brindar un mejor bienestar al animal y desde luego facilidad al productor para el manejo (Bavera *et al.*, 2000).

La aplicación de la etología a la ganadería permite mejorar la eficiencia de producción a través del manejo sin estrés de los animales. El uso de estos criterios permite minimizar el impacto de procesos estresantes sobre el rendimiento del animal y la calidad del producto. Es notorio que un sistema de producción el brindar métodos adecuados a sus animales, estos responden a las actividades expuestas a diario (Bavera *et al.*, 2000).

La ganadería podría obtener grandes beneficios si solo se le diera la importancia adecuada a las necesidades del animal, con la firme convicción de que esto le proporcionará al productor las recompensas esperadas en todo sistema de producción bovino. Podemos suponer que, en los sistemas intensivos de producción, los bovinos sufren un alto nivel de stress debido a las largas horas de confinamiento, pero es

posible afirmar que con el conocimiento del comportamiento bovino, estos sistemas podrían ser los más adecuados, si los animales se encuentran saludables, con un buen crecimiento, buena producción y sobre todo si se les permite disfrutar de los placeres normales de la vida. Esto se aplica a cualquier tipo de sistema de producción.

2.6 Interacción humano-animal

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. Estas interacciones pueden clasificarse de acuerdo a su periodicidad como frecuente o escasa; de acuerdo al sentido por el que son percibidos por los animales como visuales, táctiles, olfatorias o auditivas; y de acuerdo a 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 (Miranda-de la Lama *et al.*, 2012).

La interacción humano-animal es uno de los factores que impactan directamente en el bienestar del ganado (Hemsworth *et al.*, 2007), afectando características productivas y de comportamiento (Coleman *et al.*, & Hemsworth *et al.*, 2014). La primera experiencia con nuevas instalaciones, personas o equipos siempre debe ser positiva (Pierre *et al.*, & Abreu *et al.*, 2017).

Una práctica muy importante en la domesticación racional es la desensibilización del animal, en la que se utilizan diversos estímulos y objetos para aprender y crear hábitos.

Esto hace que los sonidos, los objetos, las instalaciones y las situaciones que al principio parecen molestar al ganado se conviertan en rutina. Inicialmente, la zona de escape debe establecerse para el lote que se está entrenando, y la delimitación de esta área permite la adopción de métodos que permitan el acercamiento o la distancia, dependiendo de la reactividad de cada animal. La reducción de la zona de escape debe realizarse con el enfoque, utilizando cuerdas y sacos, generando la ganancia de confianza de los animales y realizando la desensibilización. Con la desensibilización gradual, el animal se da cuenta de que la presencia del hombre no es negativa y permite el acercamiento y el contacto físico. El contacto físico permite complacer a los animales con caricias y cepillados, Después de acercarnos y tener contacto directo con los animales, debemos pasar a la fase de entrenamiento. En esta etapa, los animales se detienen y aprenden a ser guiados por el guía; También aprenden cómo quedarse quietos y recibir un manejo diario como bañarse y cepillarse. (Peters *et al.*, Silveira *et al.*, & Rodrigues *et al.*, 2007).

El ganado puede acostumbrarse a las rutinas de manejo y las personas involucradas en el trabajo cuando no representan fuentes de amenaza o dolor para los animales, reduciendo sus respuestas a ellos (Costa Paranhos *et al.*, Tarazona *et al.*, 2011). Ya en el caso del condicionamiento operante ocurre la formación de una asociación entre un comportamiento dado y la consecuencia resultante de la presentación de este comportamiento. El aprendizaje se basa en la presentación de recompensas o castigos, que ocurren inmediatamente después de la presentación del comportamiento deseado. En los casos en que la expresión del comportamiento es seguida por la

presentación de un refuerzo positivo (recompensa), la expresión de este comportamiento tiende a repetirse (o fortalecerse) (Paranhos Da Costa *et al.*, 2002). Según (Jago *et al.*, Krohn *et al.*, & Matthews *et al.*, 1999), en los sistemas tradicionales de producción intensiva, una de las principales actividades diarias de los trabajadores es alimentar a los animales. Se espera que los alimentos funcionen como una recompensa, creando la oportunidad de establecer una asociación entre ellos (cuando el suministro de alimentos es regular) y la presencia del cuidador (identificado por su Figura, sonidos u olores producidos), lo que resulta en la expresión de respuestas condicionadas (Hemsworth *et al.*, Verge *et al.*, & Coleman *et al.*, 1996), caracterizadas por respuestas de evitación reducidas y una respuesta de enfoque aumentada en presencia de humanos. En la mayoría de los estudios sobre la interacción humano-animal, donde se ha reducido el miedo a los animales hacia los humanos y se ha mejorado la eficiencia del manejo, se han asociado con suministro de alimentos (Boivin *et al.*, 1992), (Jago *et al.*, Krohn *et al.*, & Matthews *et al.*, 1999), (Soares *et al.*, 2010). En base a estos resultados, es posible suponer que la adopción de estrategias de manejo que brinden una mayor frecuencia de interacciones positivas entre humanos y animales, como el sistema de pastoreo con método de almacenamiento rotativo, que tiene el potencial de al menos promover la habituación de los animales en relación con los humanos, facilitando el manejo. Sin embargo, se puede ir más allá, ya que este manejo también puede promover el acondicionamiento de los animales, asociando su enfoque hacia los humanos con la recepción de un refuerzo positivo, caracterizado por mejores condiciones (mayor disponibilidad y mejor calidad de pasto) que los animales puedan recibir. Estas expectativas fueron confirmadas por testimonios de los agricultores, entrevistados durante un estudio de (Richards *et al.*, & Lawrence *et al.*,

2009) en Australia. Los autores reunieron varias declaraciones sobre los efectos positivos asociados con el método de pastoreo rotacional, entre ellos algunos mencionaron el manejo más fácil de los animales, debido a la reducción de su reactividad. El fenómeno reportado por los ganaderos australianos puede explicarse por los resultados de (Boivin *et al.*,1996), quienes muestran una reducción en la reactividad del ganado cuando son manejados con frecuencia, probablemente debido a las interacciones positivas que establecen una relación de confianza entre los animales y los trabajadores (Paranhos Da Costa *et al.*, & Tarazona *et al.*, 2011). Un segundo beneficio planteado por los testimonios de productores australianos recogidos por (Richards *et al.*, & Lawrence *et al.*, 2009) fue el problema de la mejora de la salud animal, ya que el uso de este método ofrece la posibilidad de inspeccionar a los animales con mayor frecuencia. Es posible actuar más rápido en casos de enfermedad en comparación con los sistemas de producción de contacto menos frecuentes. Por lo tanto, el contacto positivo con los animales, además de promover beneficios como la facilidad de manejo proporciona una mejora en el bienestar de los animales y los trabajadores, y también puede influir directamente en la productividad del ganado. Así como una buena relación humano-animal resulta en beneficios de gestión y productividad, las interacciones negativas pueden tener consecuencias indeseables en la granja día a día y en el producto final. Una serie de investigaciones proporciona evidencia de una relación directa entre la producción animal, las interacciones negativas y el miedo a los humanos (Rushen *et al.*, Taylor *et al.*, De Passillé *et al.*, 1999; Breuer *et al.*, 2000; Waiblinger *et al.*, Menke *et al.*, Coleman *et al.*, 2002).

2.7 Bienestar animal

El bienestar en la cría de animales de granja ha sido una preocupación creciente entre los consumidores que gastan cada vez más exigir una conducta humanitaria en el tratamiento de los animales, ya sea en la producción, el transporte o el sacrificio. El precio ya no es el único factor determinante en la elección del producto por parte del consumidor. Por lo tanto, se deben considerar nuevas preocupaciones durante todo el proceso de producción de la cadena, de modo que se cumplan los requisitos. (Donald M. Broom *et al.*, 1986), declaró que el bienestar es "el estado de un individuo durante sus intentos de adaptarse al medio ambiente". Actualmente, la evaluación del bienestar animal se realiza mediante diferentes variables que interfieren con la vida de los animales. Con este fin, el Comité Brambell desarrolló el concepto de "Cinco Libertades", que había sido mejorado por el Consejo de Bienestar de Animales de Granja del Reino Unido (FAWC) y ha sido adoptado en todo el mundo. La Tabla 1 muestra cómo se logran las cinco libertades para el ganado.

TABLA 1. Las cinco libertades (FAWC et al., 1992) Las cinco libertades son:

• Libre de sed, hambre y desnutrición.
• Libre de molestias.
• Libre de dolor, lesiones y enfermedades.
• Libres de expresar su comportamiento normal.
• Libre de miedo y angustia.

En la reunión de expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO 2008), se enfatizó la necesidad de apoyar la investigación de sistemas de producción alternativos centrados en el bienestar animal, especialmente en los países en desarrollo. Según los expertos en la materia, el aumento de la producción ganadera plantea una serie de cuestiones éticas, incluida la sostenibilidad ambiental y la garantía del acceso a los alimentos, que deben considerarse junto con la preocupación por el bienestar de los animales de producción (FAO 2009).

El bienestar animal ha ganado importancia mundial, comenzando en los países de Europa y más sutilmente en los Estados Unidos, con repercusiones en el comercio internacional; es evidente la tendencia de ciertos países a exigir estándares mínimos de bienestar animal en las empresas que involucran la importación de productos de origen animal. Además, el bienestar animal ya se considera uno de los criterios de sostenibilidad en los sistemas de producción (Mcglone *et al.*, 2001). Según (Broom *et al.*, 2010), un sistema que genera problemas de bienestar puede volverse insostenible porque muchas personas no lo aceptan. Estas personas, según el autor, tienen en cuenta la calidad ética de los productos animales, que se pueden definir en función del impacto que la cría y las prácticas de cría tienen sobre el bienestar animal. Todos los avances en el bienestar animal y los estudios de calidad del producto final, además de los requisitos del mercado de consumo, han planteado nuevos desafíos para la producción animal. Este escenario desafiante ha impulsado la mejora de los sistemas de cría a través de la adopción de buenas prácticas de gestión basadas en conceptos de bienestar animal. Según (Broom *et al.*, & Fraser *et al.*, 2010), mejorar el bienestar

animal generalmente conduce a una mejor producción. Sin embargo, para proporcionar esta mejora, es importante conocer las necesidades de los animales para comprender su comportamiento.

2.8 Temperamento.

El término temperamento se ha definido como las diferencias de comportamiento entre los individuos en respuesta a distintas situaciones, que pueden ser de carácter conductual y / o carácter psicológico y también por experiencias previas (Grandin *et al.*, 1993). La demostración más visible del temperamento de un animal es su reactividad, influenciada por el miedo que siente el animal frente a la percepción de un peligro inminente (Grignard *et al.*, 2001). Según lo expuesto por (Paranhos da Costa *et al.*, 2002), el concepto de temperamento es muy amplio y complejo, ya que envuelve características propias de los individuos, tales como: la docilidad o mansedumbre, miedo, curiosidad y reactividad.

El temperamento del ganado ha sido reconocido como un rasgo importante para la industria ganadera debido a su relación con el desempeño productivo y reproductivo, los accidentes laborales y el bienestar animal (Haskell *et al.*, 2014). Las razas *Bos indicus* y sus cruces presentan mayor reactividad, a pesar de existir variaciones entre individuos. Ante esta situación es posible mejorar la reactividad o temperamento del ganado mediante adecuaciones del manejo y mejores interacciones humano-animal. De acuerdo con lo antes descrito, nuestro interés es estudiar el temperamento de ganado *Bos taurus x indicus* empleando dos métodos de doma y su impacto con el

temperamento y el desempeño productivo. La doma, históricamente, es un proceso de dominación y sumisión del animal a las voluntades del hombre, lo cual involucra traumas y manejos agresivos, en muchos casos, es cruel para el animal con procesos dolorosos.

Para evaluar la relación humano-animal se utiliza el término “temperamento”, el cual se ha definido como el temor y reactividad hacia los humanos o hacia nuevos ambientes o amenazas (Grandin *et al.*, 1993).

En el temperamento animal buscamos respuestas a ellas, ya que cada individuo tiene su propio comportamiento frente a las situaciones que enfrenta, según su temperamento o personalidad (Paranhos Da Costa *et al.*, & Aguilar *et al.*, 2007). El temperamento es un antiguo concepto de psicología y solo recientemente ha comenzado a tratarse como un rasgo de interés en la producción de ganado, suponiendo que involucra varios rasgos que definen la naturaleza de cada individuo. Entre ellos, las tendencias de los animales a ser más o menos dóciles, temerosos, curiosos, agresivos, activos, audaces y reactivos, entre otros (Paranhos Da Costa *et al.*, 2002; Réale *et al.*, 2007). Debido a la gran cantidad de características que definen el temperamento del ganado, es muy difícil evaluarlo en su conjunto. Debido a esto, las evaluaciones se realizan teniendo en cuenta solo una o algunas de sus características, siendo la reactividad la característica más utilizada para la definición del temperamento del ganado, que se mide en función del nivel de reacción de los animales a algún tipo de manejo, en particular a los estímulos causados por la presencia humana (Boivin *et al.*, 1992).

2.9 Factores que afectan el temperamento

Entre los factores ambientales que influyen en el temperamento, están aquellos aspectos relacionados con la experiencia de los individuos (Petherick *et al.*, 2009). Hay evidencia de que el ganado puede ser entrenado o acostumbrado a los humanos, presentando menos miedo en relación con ellos (Pajor *et al.*, Rushen *et al.*, De Passilé *et al.*, 2000). Por ejemplo, (Kabuga *et al.*, & Appiah *et al.*, 1992) trabajaron con novillos *Bos taurus* y novillos cruzados *Bos indicus* y no encontraron diferencias de temperamento entre los grupos genéticos. Estos autores sugirieron que la facilidad de manejo está más influenciada por las condiciones de reproducción y la experiencia previa de manejo que por factores genéticos.

El miedo y la ansiedad son estados emocionales indeseables en los bovinos, pues resultan en estrés y en reducción del bienestar. Un manejo negativo caracterizado por gritos y golpes, puede ocasionar un aumento de la reactividad de los animales, lo cual, sumado a factores genéticos, al nivel de experiencia previa ante el manejo (Silveira *et al.*, Fischer *et al.*, & Soares *et al.*, 2006) y al sistema productivo, constituyen elementos determinantes del temperamento.

2.10 Influencia de la frecuencia de manejo en el temperamento del ganado

El tipo de sistema de producción en el que se cría el ganado tiene una gran influencia en su temperamento (Silveira *et al.*, Fisher *et al.*, & Wiegand *et al.*, 2008), en función de la frecuencia con la que se manejan. En estudios de (Boivin *et al.* 1994) mostraron

una diferencia en la reacción a los humanos de terneros franceses y Limousin criados en establos en comparación con los terneros criados en un sistema extenso. El último grupo fue más difícil de manejar debido a un menor contacto con los humanos, más intentos de escape, comportamientos agresivos de manejo y más tiempo corriendo; mientras que las novillas estables, con contacto intenso y presencia constante del cuidador, fueron más fáciles de manejar. (Barbosa *et al.*, Silveira *et al.*, Fisher *et al.*, & Wiegand *et al* 2008), también demuestran variación en el temperamento del ganado en función del tipo de sistema de cría, comparando el temperamento de los animales en régimen de confinamiento, con el contacto diario con humanos; en un sistema semi intensivo (animales de pastoreo que reciben suplementos de concentrado), con frecuencia moderada de contacto con humanos; y en un sistema extenso, con contacto poco frecuente con el gerente. Era evidente que los animales mantenidos en el sistema extenso eran los que tenían el peor temperamento, en comparación con los otros sistemas evaluados. Otros resultados de investigaciones recientes han demostrado el efecto de diferentes tipos de sistemas de producción, en función de la frecuencia del manejo de los animales, sobre el grado de reactividad del ganado. Por ejemplo, (Hoppe *et al.*, 2010) evaluaron el ganado criado en el sistema de pastoreo donde existe una interacción constante con los humanos, debido a los frecuentes cambios de potreros y al suministro de suplementos de comedero, que mostraron un mejor temperamento en el segundo año del estudio en comparación con los mismos animales en el campo. Basado en investigaciones previas sobre sistemas de producción que reducen la reactividad del ganado debido a la interacción positiva entre humanos y animales, se espera que una alta frecuencia de manejo de animales mantenidos en el pasto también influya positivamente en su temperamento.

III OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de la doma racional sobre el temperamento, indicadores fisiológicos de bienestar animal y desempeño productivo en terneras cruzadas.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la doma racional sobre el temperamento (score de salida, score de brete, score de balanza).
- Evaluar el impacto de la doma racional en indicadores fisiológicos de bienestar animal (temperatura rectal, frecuencia cardiaca).
- Evaluar el efecto de la doma racional sobre el desempeño productivo en términos de ganancia diaria de peso (g/d) y en el peso ajustado al destete (205 días).
- Relacionar el temperamento con indicadores fisiológicos y de desempeño productivo.

IV HIPOTESIS

Ha: La doma racional tiene un efecto positivo sobre el temperamento, indicadores fisiológicos de bienestar animal y desempeño productivo.

Ho: La doma racional no tiene un efecto positivo en el temperamento, indicadores fisiológicos de bienestar animal y desempeño productivo.

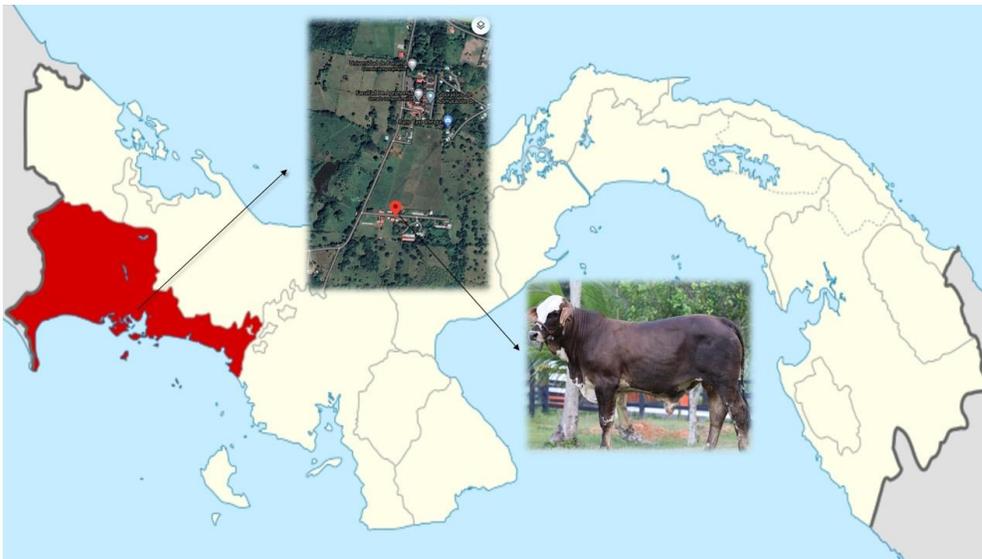
V MATERIALES Y METODOS

5.1 Ubicación y duración del estudio:

Este estudio se realizó en el Centro de Investigaciones en Biotecnología Agropecuaria, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, ubicado en el corregimiento de Chiriquí, el cual está localizado a los 8°23'15 12'' de latitud norte y 82°19'47.48'' de longitud oeste, con una elevación de 26 msnm.

El estudio tuvo una duración de 5 meses

Figura 1: ubicación geográfica.



5.2 Animales y rutina de manejo

Se utilizaron terneras cruzadas (5/8 Simmental x 3/8 Brahman), los cuales se mantuvieron en condiciones pastoriles, su alimentación se basó principalmente en *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria humidicola* y suplementación mineral y agua *ad libitum*. Cada animal fue identificado con un código único de acuerdo con el programa

nacional de trazabilidad bovina.

Figura 2: animales empleados en el estudio



5.3 Rutina de manejo

Los manejadores fueron entrenados previamente en la doma racional y en buenas prácticas de manejo de ganado vacuno por un profesional con experiencia en bienestar animal y etología. El entrenamiento incluyó dos componentes principales (similar a la metodología descrita por (Hemsworth *et al.*, 2002): 1) una sesión teórica sobre el comportamiento y 2) la aplicación del concepto de doma y manejo racional que tuvo como objetivo modificar las creencias y conductas, acompañado de una sesión de entrenamiento práctico sobre las mejores técnicas para el manejo del ganado.

La rutina de manejo para cada día consistía en transportar los animales por dos vaqueros a caballo desde los potreros hacia los corrales (1.0 km). Los animales se mantenían en los corrales durante aproximadamente 30 minutos. Luego, los manejadores (ahora a pie) conducían a los animales al corral o manga de apartación usando la técnica de manejo sin nada en las manos descrita por (Louriello *et al.*, 2015),

para que caminaran a lo largo del conducto de trabajo (mangas) y entraran en el conducto de compresión (brete), donde se tomaban las medidas biométricas, fisiológicas y de temperamento.

Cada vez que los animales eran llevados, se procedía a darle un manejo racional en los corrales. Dicho manejo se basa en interacciones positivas, mediante la desensibilización de los animales, buscando que nos perciban como amigos y no como una amenaza. El proceso se realizó, empleando sogas y unas varas unidas a un saco como extensión de nuestro cuerpo con la finalidad de reducir la zona de fuga y generar confianza en el animal a través de acciones positivas. El principio de este método se basó en observación del comportamiento y la no violencia a través de lecciones progresivas y repetitivas mediante un manejo de 15 min/sesión/animal, 3 veces/semana. Cada vez que el animal respondía de buena manera a los comandos se reforzaba positivamente con masajes.

Figura 3. Doma racional de los animales en estudio



5.4 Variables dependientes para evaluar

Los animales se mantuvieron en los corrales durante aproximadamente 30 minutos para aclimatarse a las nuevas condiciones. Luego, los manejadores (ahora a pie) conducían los animales al corral o manga de apartación para que caminaran a lo largo del conducto de trabajo (mangas) y entren en el conducto de compresión (balanza y brete), donde se tomaron las medias temperatura, fisiológicas y biométricas.

5.5 El temperamento

El mismo fue evaluado por una sola persona utilizando el score de salida. El mismo se realizó al momento que el animal salió del brete de contención, 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) (Grandin *et al.*, 1993; Cooke *et al.*, 2012). Además, se utilizó el score de movimiento en brete de contención en dirección hacia un espacio abierto del corral adaptado la metodología empelada por (Cooke *et al.*, 2011), en base a una escala de 5 puntos donde: (1) tranquilo, (2) movimientos mínimos, (3) movimientos frecuentes con vocalización, (4) movimientos constantes, vocalización y sacudidas; (5) lucha violenta y continua.

5.6 Interacción humano-animal (Acciones negativas)

Se evaluó adaptando la metodología de (Ceballos *et al.*, 2018), que incluyen: golpear la puerta contra el cuerpo del animal, golpear o pinchar a la novilla con un palo de madera y torcer la cola del animal para que el animal ingrese al brete de contención. Se denotó con 0=a la usencia de acciones negativas y 1=para la presencia de acciones negativas.

5.7 Indicadores fisiológicos de bienestar animal

Frecuencia cardiaca (LC/min). Para evaluar este indicador fisiológico se empleó un estetoscopio. Las mediciones se realizaron entre 10 y 12 am.

Temperatura rectal (°C). Para tomar dicho indicador, se empleó un termómetro digital, la cual se introdujo en el recto del animal durante un minuto.

5.8 Desempeño productivo

Para tomar esta medida se empleó una báscula electrónica W210, Gallagher y un recopilador de datos y lector de etiquetas EID portátil HR4. Esta variable fue evaluada mediante la ganancia diaria de peso (kg/d) y peso ajustado al destete (205 días).

Figura 4. Evaluación de indicadores fisiológicos y desempeño en terneras cruzadas.



5.9 Diseño experimental

Con el fin de evaluar el temperamento, Indicadores fisiológicos de bienestar animal, interacción humano-animal y el desempeño productivo de las terneras, se dividieron en dos grupos al azar de la siguiente manera:

Grupo de Doma racional: Conformado por (n=9) terneras con un peso promedio de 124.30 ± 4.52 kg, condición corporal de 3.3 ± 0.18 y una edad promedio de 2.8 ± 0.22 meses.

Grupo Control: Conformado por un (n=9) terneras, con un peso promedio de 131.5 ± 6.69 kg, condición corporal 3.0 ± 0.18 y una edad promedio de 3.00 ± 0.26 meses.

5.10 Análisis estadístico

Todos los datos se ingresaron en una hoja de cálculo de Excel (Microsoft Excel 2018) para su procesamiento y el análisis estadístico se realizó mediante el software STATISTICA versión 10 (StatSoftV10) y Graph Pad Prism V.7 (San Diego, CA, USA). Los datos fueron sometidos a la evaluación de los supuestos de normalidad utilizando la prueba de Shapiro-Wilk's y Levene's, para homogeneidad de varianzas. Si los datos no cumplían con estos supuestos se procedió a realizar un análisis utilizando pruebas no paramétricas. Se utilizó un alfa de 0.05. Las variables fueron analizadas utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, equivalente al ANOVA. Resultados significativos en la prueba de Kruskal Wallis se evaluaron con la prueba de

comparaciones múltiples de Dunn's para identificar posibles diferencias entre grupos. Los resultados fueron expresados como Media \pm EE (error estándar). En algunos casos se empleó la prueba de t o su equivalente U de Mann-Whitney. Además, se utilizó la prueba no paramétrica de medidas repetidas (Friedman), cuando hubo diferencias estadísticamente significativas las comparaciones se realizaron mediante la prueba de Dunn's.

5.11 Modelo estadístico

Se utilizaba un modelo lineal aditivo

$$Y_i = \mu + M_i + e_i$$

Dónde:

Y_{ij} = variables dependientes: Temperamento (score de brete, balanza y salida), interacción humano animal (score de acciones negativas), indicadores fisiológicos de bienestar animal [frecuencia cardiaca (LC/min), temperatura rectal ($^{\circ}$ C) y el desempeño productivo (Ganancia de peso en kg/d) y peso final al destete ajustado a los 205 días].

μ = es la media de cada variable dependiente.

M_i = Efecto del grupo (Doma racional y grupo control)

e_i = Efecto del error

VI RESULTADOS

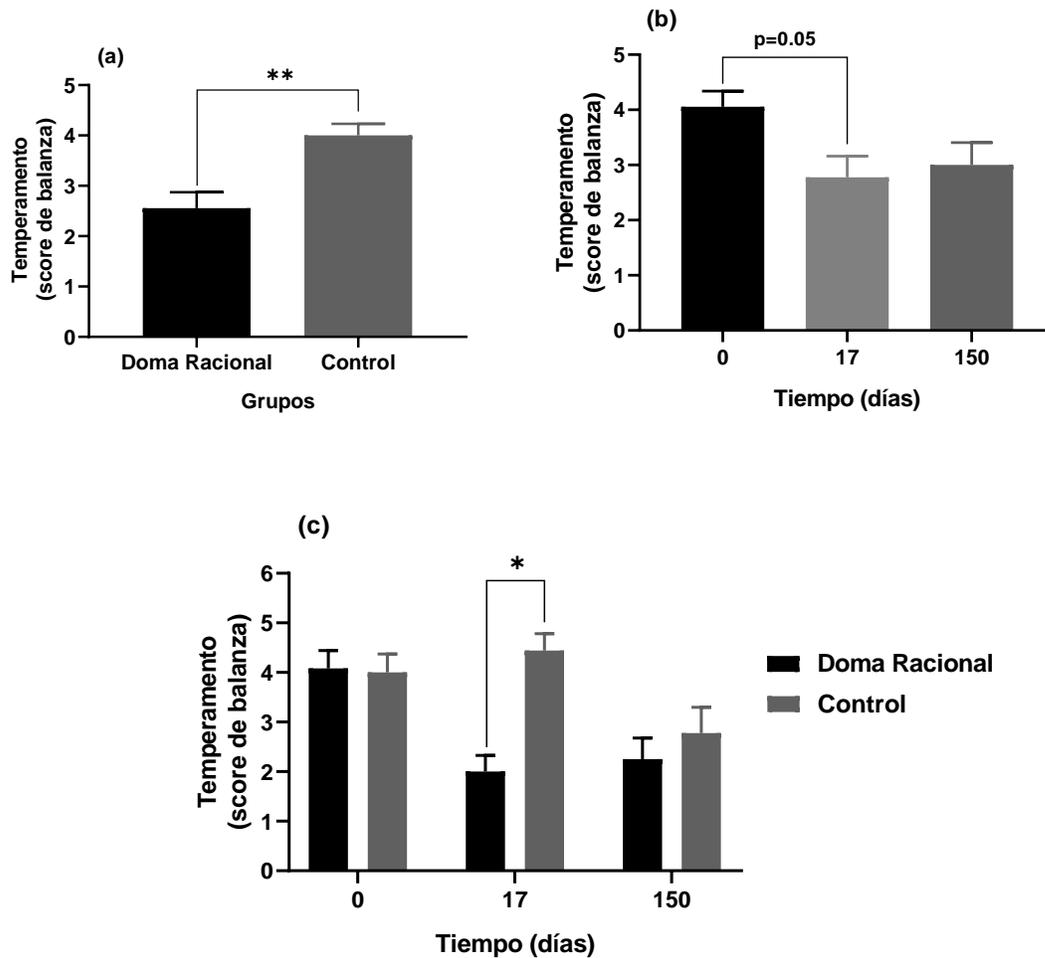
6.1 Efecto de la doma racional sobre el temperamento en terneras Simbrah

6.1.1 Temperamento

6.1.1.1 Score de balanza

De manera general, el grupo de terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron un temperamento (score de balanza) de 2.55 ± 0.32 y 4.00 ± 0.23 respectivamente; (Mann-Whitney $U=186$, $p < 0.01$, Figura 5a). De manera general hubo un efecto del tiempo sobre el temperamento ($K-W=6.26$; $p=0.04$). Los resultados de las comparaciones múltiples muestran que hubo una tendencia entre el día 0 y 17 (4.05 ± 0.28 y 2.78 ± 0.38 respectivamente; $p=0.05$; Figura 5b)

Figura 5. Medía \pm EE del temperamento (score de balanza) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo. * $p < 0.01$; ** $p < 0.001$. $p = 0.05$ indica una tendencia.



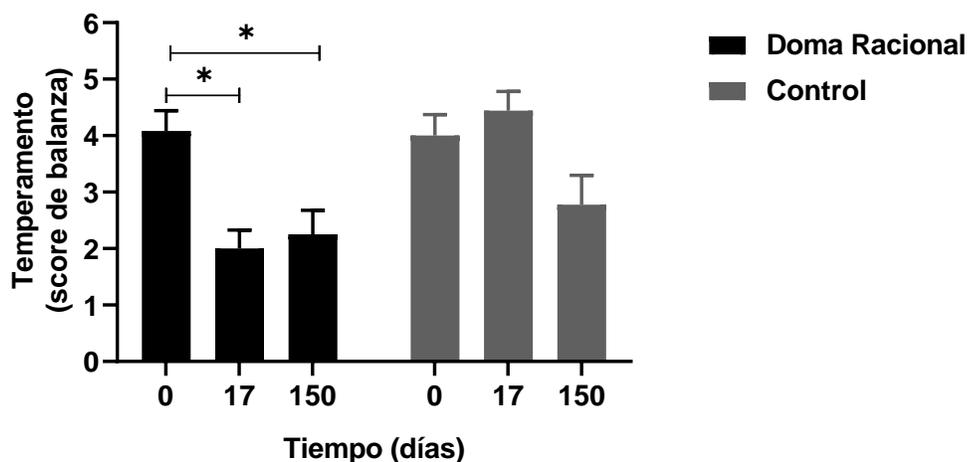
Hubo un efecto de la interacción del grupo de animales y el tiempo (K-W= 24.52; $p < 0.001$) en el temperamento. Los resultados de las comparaciones múltiples muestran hubo diferencias significativas entre el grupo de doma racional y el grupo control al día 17 (1.56 ± 0.29 y 4.00 ± 0.41 respectivamente; $p = 0.01$; Figura 5c).

6.1.1.2 Comportamiento del score de balanza en función del tiempo de acuerdo con el tratamiento.

Las terneras que recibieron doma racional hubo diferencias estadísticamente significativas en el temperamento (score de balanza) de acuerdo con el tiempo (test de Friedman=10.69; $p<0.01$). Los resultados de las comparaciones múltiples (Comparación de Dunn's) muestran que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 17 (4.11 ± 0.45 y 1.56 ± 0.29 respectivamente; $p=0.01$) y entre el día 0 y 150 (4.11 ± 0.45 y 2.00 ± 0.47 respectivamente; $p=0.04$; Figura 6).

Con respecto al grupo control no hubo diferencias estadísticamente significativas en el temperamento (score de balanza) en función del tiempo (test de Friedman=0.35; $p>0.05$; Figura 6)

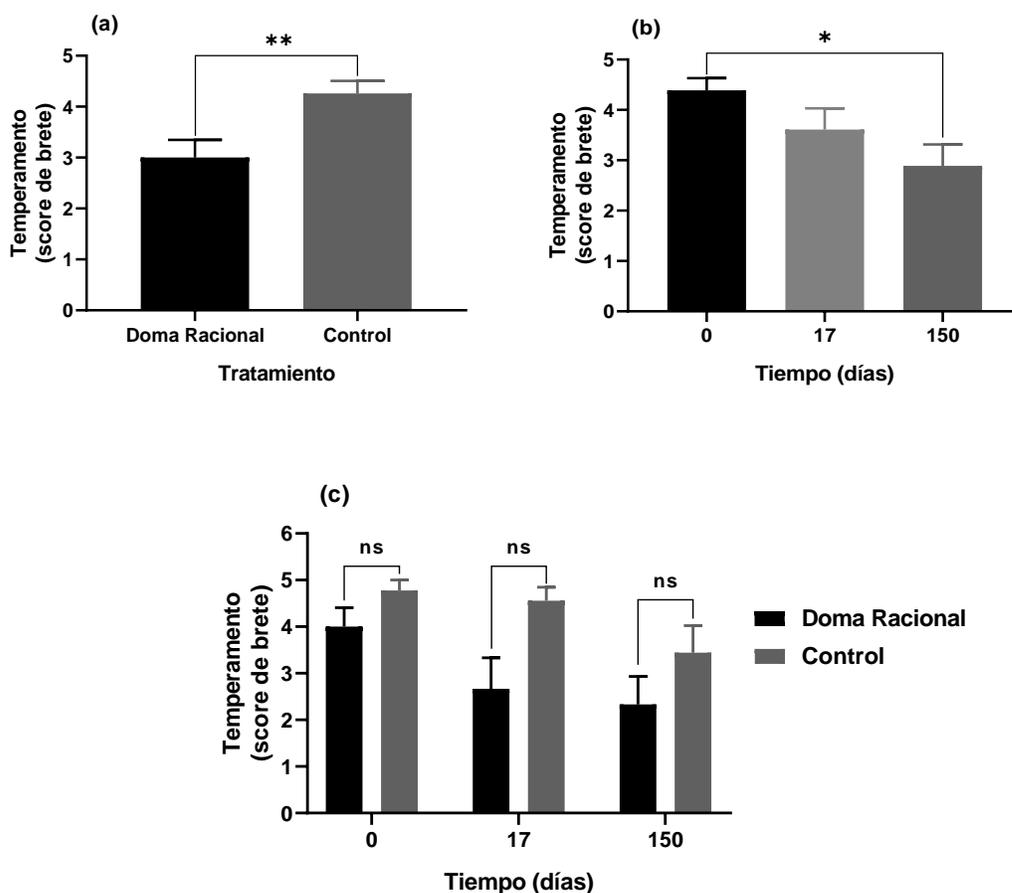
Figura 6. Medía \pm EE del temperamento (score de balanza) de acuerdo con el tiempo en función del tratamiento. * $p<0.05$.



6.1.2 Score de brete

De manera general, el grupo de terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron un temperamento (score de brete) de 3.00 ± 0.34 y 4.25 ± 0.25 respectivamente; (Mann-Whitney $U=220$, $p<0.01$, Figura 7a). Hubo un efecto del tiempo sobre el temperamento (K-W= 7.11 ; $p=0.02$). Los resultados de las comparaciones múltiples muestran que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 150 (4.39 ± 0.24 y 2.89 ± 0.43 respectivamente; $p=0.02$; Figura 7b).

Figura 7. Medía \pm EE del temperamento (score de brete) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo (c). $^{ns}p>0.05$; $^*p<0.05$; $^{**}p<0.01$.

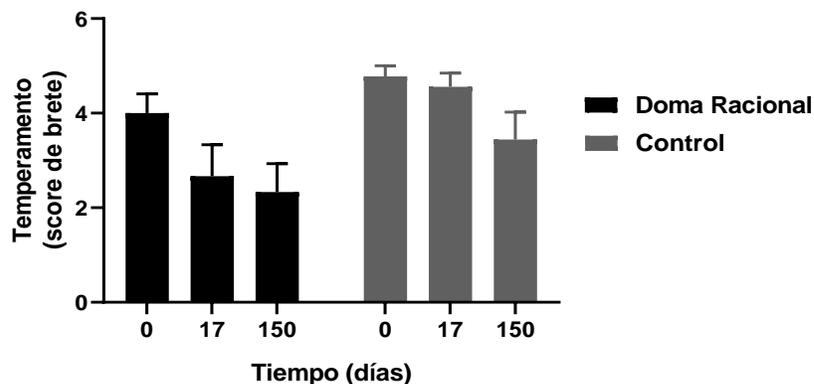


Hubo un efecto de la interacción del grupo de animales y el tiempo (K-W=15.46; $p < 0.001$) en el temperamento (score de brete). Sin embargo, las comparaciones múltiples muestran que no hubo diferencias significativas entre el grupo de doma racional y el grupo control los diferentes tiempos (Comparación de Dunn's $p > 0.05$; Figura 7c).

6.1.2.1 Comportamiento del temperamento (score de brete) en función del tiempo de acuerdo con el tratamiento.

En el grupo de terneras que recibieron doma racional no hubo diferencias estadísticamente significativas en el temperamento (score de brete) de acuerdo con el tiempo (test de Friedman=5.06; $p = 0.08$). Los resultados de las comparaciones múltiples (Comparación de Dunn's) muestran que no hubo diferencias significativas entre el día 0, 17 y 150 (4.00 ± 0.41 ; 2.67 ± 0.67 y 2.33 ± 3.61 respectivamente; $p > 0.05$; Figura 8).

Figura 8. Medía \pm EE del temperamento (score de brete) de acuerdo con el grupo de animales en función del tiempo.



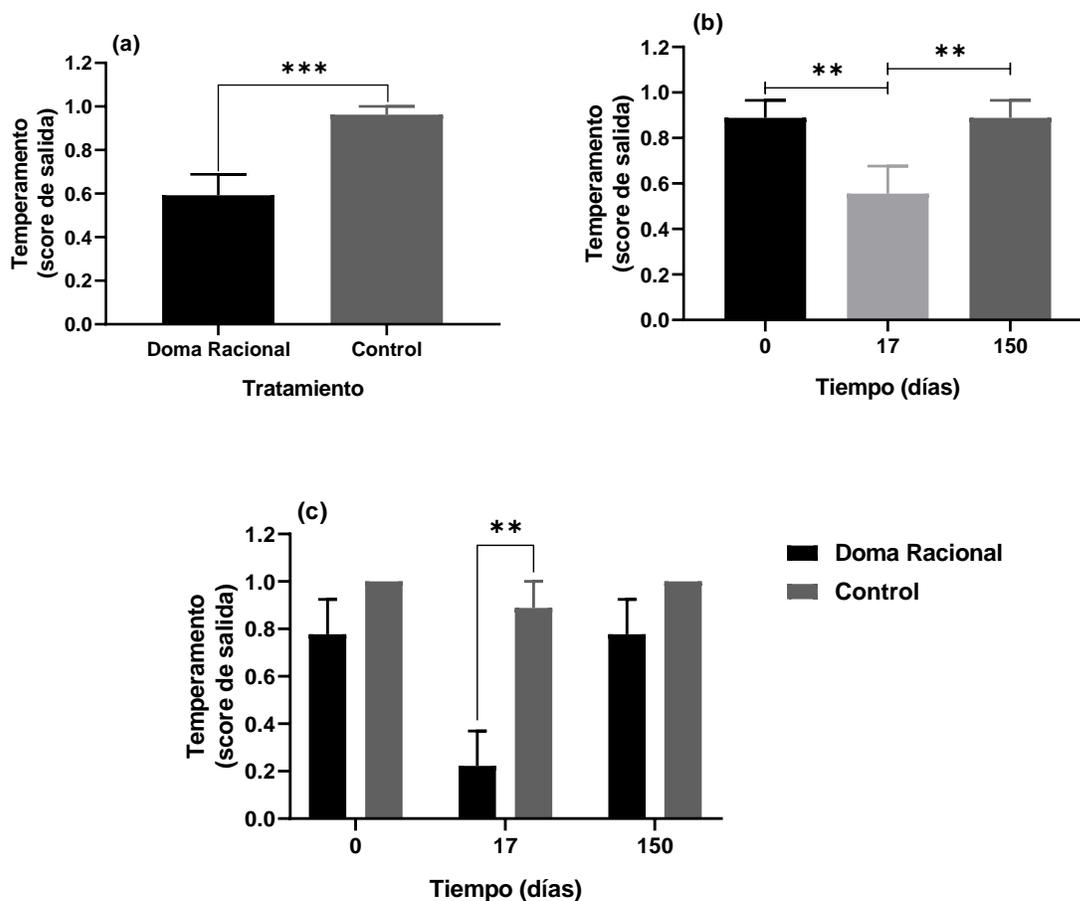
Con respecto al grupo control hubo diferencias estadísticamente significativas en el temperamento (score de brete) en función del tiempo de forma general (test de Friedman=5.78; $p=0.005$). Los resultados de las comparaciones múltiples (Test de Dunn's) muestran que no hubo diferencias significativas ($p>0.05$) al día 0, 17 y 150 (4.78 ± 0.22 ; 4.55 ± 0.29 y 3.44 ± 0.58 respectivamente, Figura 8).

6.1.3 Score de salida

De manera general, el grupo de terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron un temperamento (score de salida) de 0.59 ± 0.09 y 0.96 ± 0.04 respectivamente; ($Q_1=10.00$; $p<0.001$; Figura 9a). Hubo un efecto del tiempo sobre el score de salida ($Q_2=10.28$; $p<0.01$). Los resultados de las comparaciones múltiples muestran que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 17 (0.89 ± 0.07 y 0.56 ± 0.12 respectivamente; $Q=6.00$; $p<0.01$); entre el día 17 y 150 (0.56 ± 0.12 y 0.89 ± 0.07 respectivamente; $Q=6.00$; $p<0.01$) en el score de salida (figura 9b).

Hubo un efecto de la interacción del grupo de animales y el tiempo ($Q_5=22.17$; $p<0.001$) en el temperamento (score de salida). Sin embargo, las comparaciones múltiples muestran que hubo diferencias significativas entre el grupo de doma racional y el grupo control al día 17 (0.22 ± 0.15 y 0.89 ± 0.11 respectivamente; $Q_1=6.00$; $p<0.01$; Figura 9c).

Figura 9. Medía \pm EE del temperamento (score de salida) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo. ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

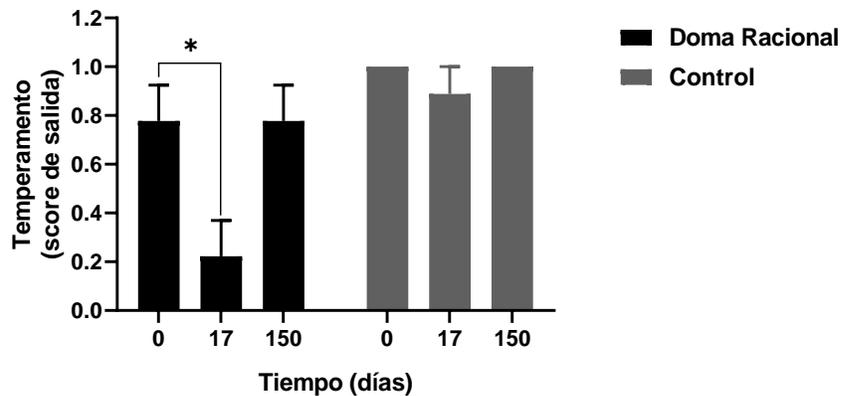


6.1.3.1 Comportamiento del temperamento (score de salida) en función del tiempo de acuerdo con los grupos de animales.

En el grupo de terneras que recibieron doma racional no hubo diferencias estadísticamente significativas en el temperamento (score de brete) de acuerdo con el tiempo ($Q_2=8.33$; $p=0.08$). Los resultados de las comparaciones múltiples (Comparación de Dunn's) muestran que hubo diferencias significativas entre el día 0

y 17 (0.78 ± 0.15 y 0.22 ± 0.15 respectivamente; $Q_1=5.00$; $p=0.02$) y entre el día 17 y 150 (0.22 ± 0.15 y 0.78 ± 0.15 respectivamente; $Q_1=5.00$; $p=0.02$; Figura 10).

Figura 10. Medía \pm EE del temperamento (score de salida) de acuerdo con el grupo de animales en función del tiempo. * $p < 0.05$.



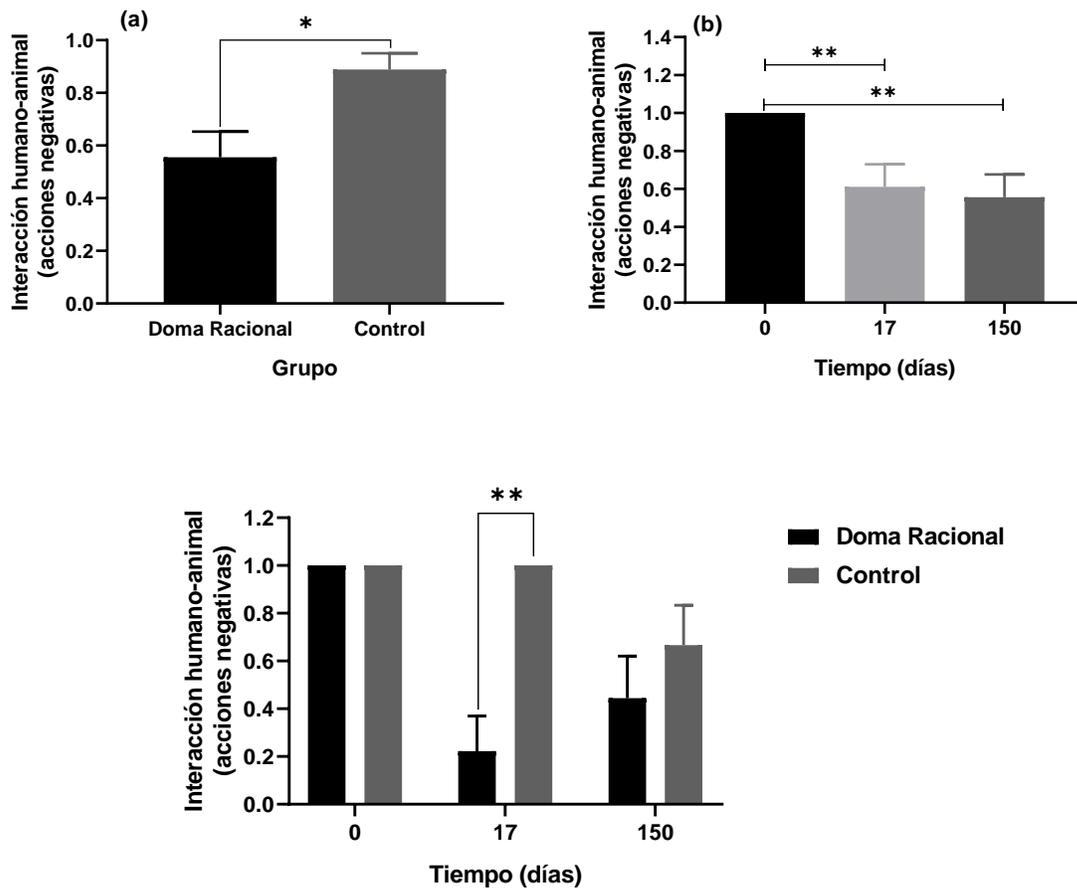
Con respecto al grupo control no hubo diferencias estadísticamente significativas en el temperamento (score de salida) en función del tiempo de forma general ($Q_2=2.00$; $p > 0.05$; Figura 10).

6.1.4 Interacción humano animal (Acciones negativas) durante el ingreso al brete de contención

De manera general, las terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron la presencia de acciones negativas de 0.56 ± 0.09 y 0.89 ± 0.06 respectivamente; ($Q_1=6.23$; $p=0.01$; Figura 11a). Hubo un efecto del tiempo en la interacción humano-animal ($Q_2=9.50$; $p < 0.001$). Los resultados de las comparaciones múltiples muestran que hubo diferencias significativas la interacción humano animal entre el día 0 y 17 (1.00 ± 0.00 y 0.61 ± 0.12 respectivamente; $Q=7.00$; $p < 0.01$); entre el

día 0 y 150 (1.00 ± 0.00 y 0.56 ± 0.12 respectivamente; $Q=8.00$; $p<0.01$) en las acciones negativas (Figura 11b).

Figura 11. Medía \pm EE de la interacción humano animal (acciones negativas) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo (c).
* $p<0.05$; ** $p<0.01$.

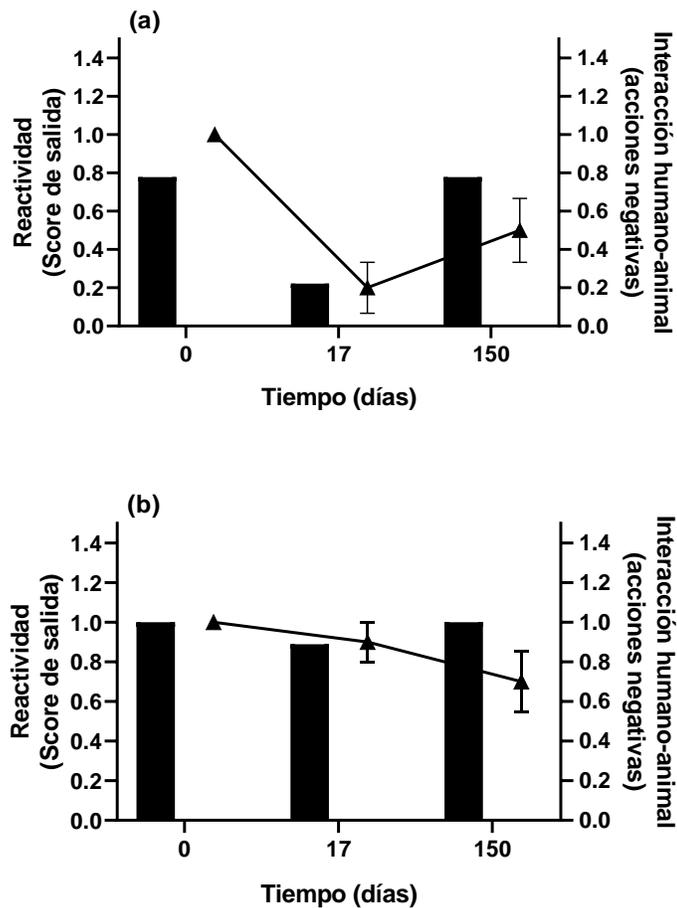


Hubo un efecto de la interacción del grupo de animales y el tiempo ($Q_5=22.37$; $p<0.001$) en la interacción humano-animal (acciones negativas). Sin embargo, las comparaciones múltiples muestran que hubo diferencias significativas entre el grupo de doma racional y el grupo control al día 17 (0.22 ± 0.15 y 1.00 ± 0.00 respectivamente; $Q_1=7.00$; $p<0.01$; Figura 11c).

6.1.5 Temperamento (Score de salida) e interacción humano-animal (acciones negativas) de acuerdo con el tratamiento

Los resultados muestran que, en el grupo de animales que recibieron la doma racional el temperamento y las acciones negativas disminuyeron de manera simultánea a través del tiempo (Figura 12 a). Sin embargo, en el grupo control ambas variables se mantuvieron altas con el transcurrir del tiempo (Figura 12b).

Figura 12. Temperamento (Score de salida) e interacción humano-animal (acciones negativas) en los animales que recibieron la doma racional (a) y el control (b).

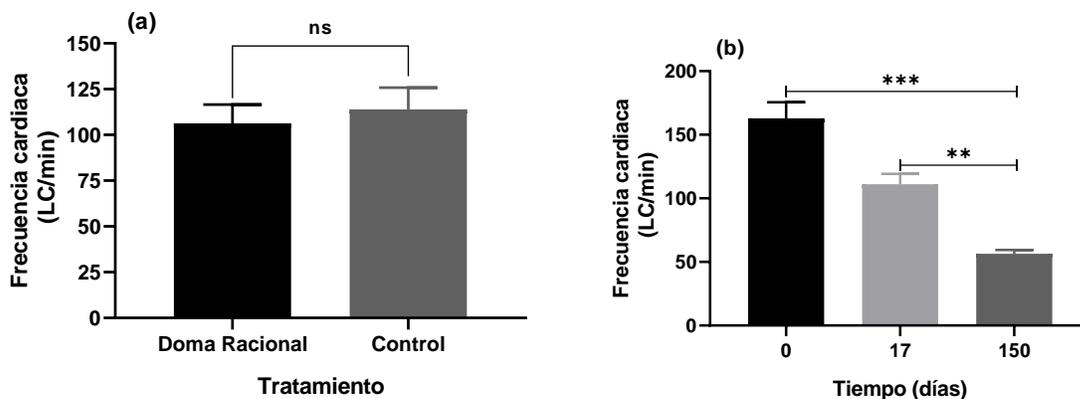


6.1.6 Efecto de la doma racional sobre indicadores fisiológicos de bienestar animal

6.1.6.1 Frecuencia cardiaca

De manera general, el grupo de terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron una frecuencia cardiaca de 106.30 ± 10.29 y 113.90 ± 11.95 LC/min respectivamente; (Mann-Whitney $U=346$, $p>0.05$, Figura 13a). Hubo un efecto del tiempo sobre el temperamento ($K-W=38.63$; $p<0.001$). Los resultados de las comparaciones múltiples muestran que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 150 (162.90 ± 12.76 y 56.39 ± 3.07 respectivamente; $p<0.001$) y entre el día 17 y 150 (111.00 ± 8.19 y 56.39 ± 3.07 respectivamente; $p<0.001$; Figura 13b).

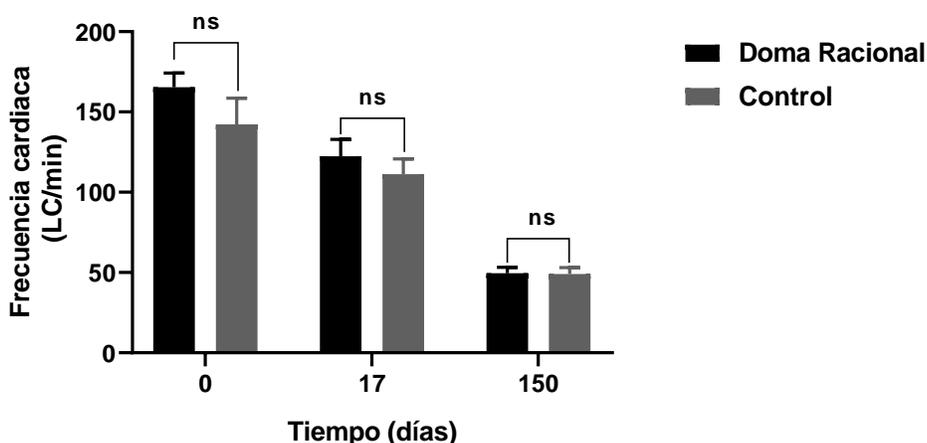
Figura 13. Medía \pm EE de la frecuencia cardiaca (LC/min) de acuerdo con el tratamiento (a) y tiempo (b). ^{ns} $p<0.05$.



Hubo un efecto de la interacción del grupo de animales y el tiempo ($K-W=45.63$; $p<0.001$) en la frecuencia cardiaca. Sin embargo, las comparaciones múltiples muestran que no hubo diferencias significativas entre el grupo de doma racional y el

grupo control en el tiempo (Comparación de Dunn's $p>0.05$). El grupo de doma racional presentó una frecuencia cardíaca al día 0, 17 y 150 de 165.3 ± 8.9 ; 122.3 ± 10.6 y 49.50 ± 3.7 LC/min respectivamente. Por su parte en el grupo control fue de 142.2 ± 16.3 ; 111.2 ± 9.4 y 49.0 ± 4.1 LC/min respectivamente (Figura 14).

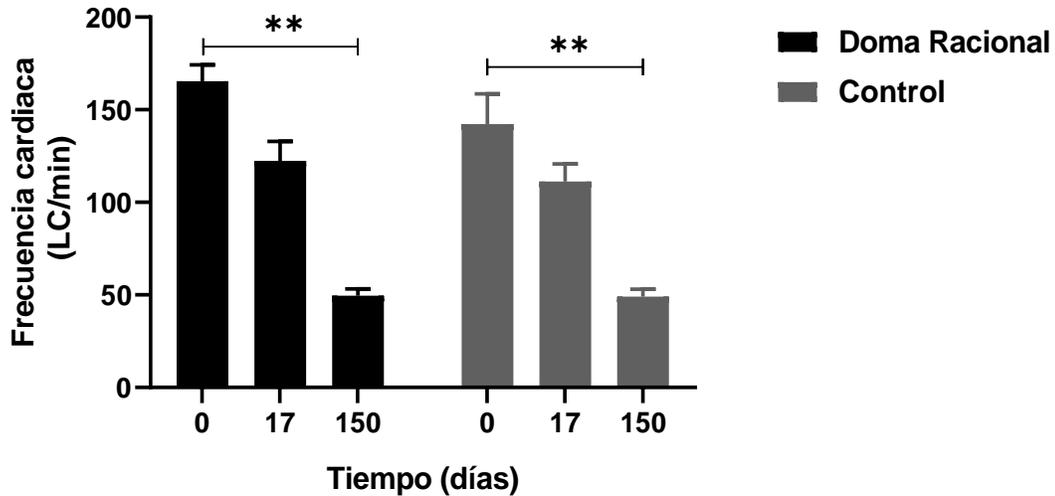
Figura 14. Medía \pm EE de la frecuencia cardíaca (LC/min) de acuerdo con el grupo de animales en función del tiempo. $^{ns}p>0.05$.



6.1.6.2 Comportamiento de la frecuencia cardíaca (LC/min) en función del tiempo de acuerdo con el tratamiento

En el grupo de terneras que recibieron doma racional hubo diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia cardíaca (LC/min) de acuerdo con el tiempo (test de Friedman=21.83; $p<0.001$). Los resultados de las comparaciones múltiples (Comparación de Dunn's) muestran que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 150 (165.3 ± 8.9 y 49.50 ± 3.7 LC/min respectivamente; $p<0.001$). Entre el día 17 y 150 (122.3 ± 10.6 y 49.50 ± 3.7 LC/min respectivamente; $p<0.01$; Figura 15).

Figura 15. Medía \pm EE de la frecuencia cardiaca (LC/min) de acuerdo con el tratamiento en función del tiempo. $p < 0.01$).



Con respecto al grupo control hubo diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia cardiaca (LC/min) en función del tiempo (test de Friedman=15.94; $p < 0.001$). Los resultados de las comparaciones múltiples (Comparación de Dunn's) muestran que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 150 (142.2 ± 16.3 y 49.0 ± 4.1 LC/min respectivamente; $p < 0.001$). Entre el día 17 y 150 (111.2 ± 9.4 y 49.0 ± 4.1 LC/min respectivamente; $p = 0.04$; Figura 15).

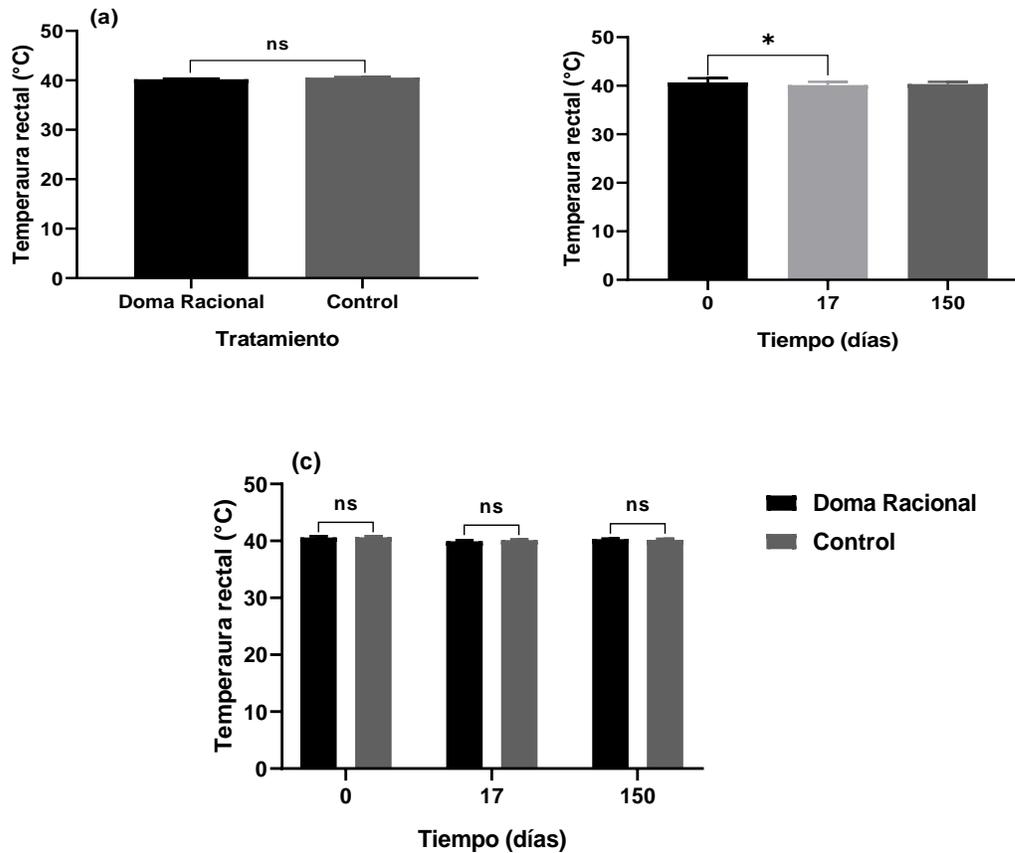
6.1.7 Temperatura rectal

De manera general, el grupo de terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron una temperatura rectal de 40.24 ± 0.12 y 40.55 ± 0.15 °C respectivamente; ($t_{52} = 1.61$, $p > 0.05$, Figura 16). Los resultados muestran que hubo una

tendencia a encontrar diferencias significativas en la temperatura rectal en el tiempo ($F=3.01$; $p=0.05$). Los resultados de las comparaciones múltiples indican que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 17 (40.71 ± 0.21 y 40.15 ± 0.15 °C respectivamente; $p=0.04$; Figura 16b). Hubo una tendencia a encontrar diferencias significativas en la temperatura rectal en el tiempo ($F=3.01$; $p=0.05$). Los resultados de las comparaciones múltiples indican que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 17 (40.71 ± 0.21 y 40.15 ± 0.15 °C respectivamente; $p=0.04$; Figura 16b).

Los resultados muestran que hubo una tendencia a encontrar diferencias significativas en la temperatura rectal en el tiempo ($F=3.01$; $p=0.05$). Los resultados de las comparaciones múltiples indican que hubo diferencias significativas entre el día 0 y 17 (40.71 ± 0.21 y 40.15 ± 0.15 °C respectivamente; $p=0.04$; Figura 16b).

Figura 16. Medía \pm EE de la temperatura rectal ($^{\circ}$ C) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo (c). ^{ns} $p < 0.05$; * $p < 0.05$.



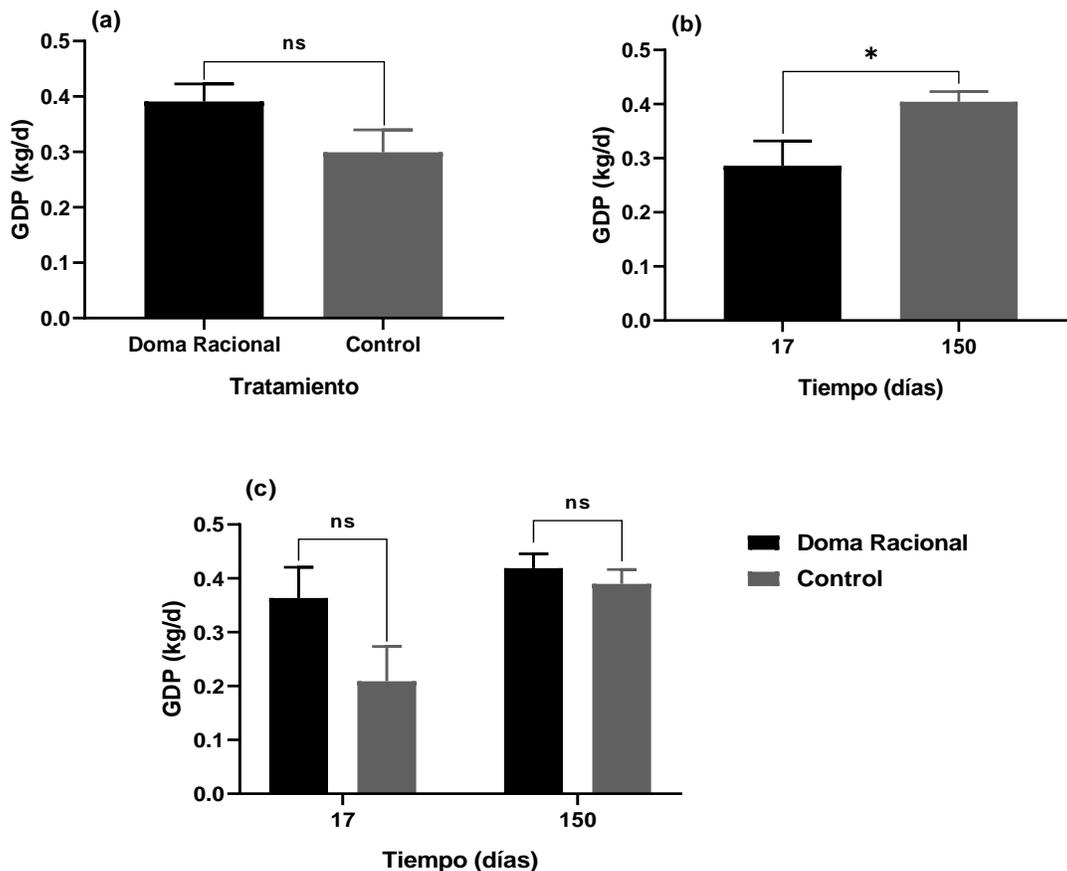
De forma general hubo diferencias estadísticamente significativas en la temperatura rectal ($^{\circ}$ C) en la interacción tratamiento*tiempo (K-W= 10.42; $p > 0.05$). Los animales que recibieron la doma racional tuvieron una temperatura rectal al día 0, 17 y 150 de 40.5 \pm 0.2; 39.93 \pm 0.2 y 40.32 \pm 0.1 $^{\circ}$ C respectivamente. Por su parte en el grupo control fue de 40.6 \pm 0.2; 40.1 \pm 0.1 y 40.2 \pm 0.2 $^{\circ}$ C respectivamente (Figura 16c).

7. Desempeño productivo

7.1. Ganancia diaria de peso

De manera general, el grupo de terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron una GDP de 0.39 ± 0.03 y 0.30 ± 0.04 kg/d respectivamente; (Mann-Whitney $U=116.0$; $p>0.05$, Figura 17a). Los resultados muestran que la GDP al día 17 y 150 fue de 0.30 ± 0.04 y 0.40 ± 0.01 kg/d respectivamente; ($t_{34}=2.37$; $p=0.02$, Figura 17b).

Figura 17. Medía \pm EE de la ganancia diaria de peso (kg/d) de acuerdo con el tratamiento (a), tiempo (b) e interacción tratamiento*tiempo (c). $^{ns}p>0.05$; $^{*}p<0.05$.

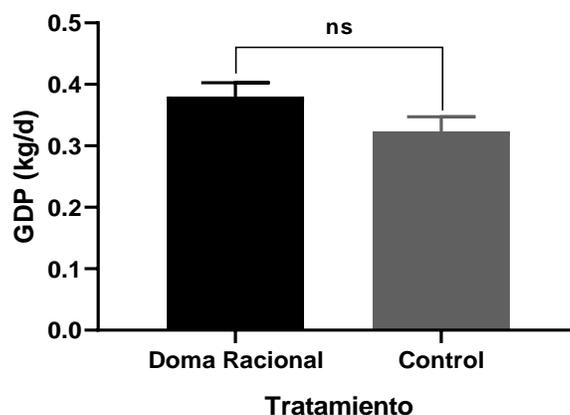


De forma general hubo diferencias estadísticamente significativas en la GDP entre ambos grupos de acuerdo con el tiempo (K-W=7.06; p=0.06). El grupo de doma racional presentó una GDP al día 17 y 150 de 0.36 ± 0.05 y 0.21 ± 0.06 kg/d respectivamente. Mientras que en el grupo control la GDP fue de 0.42 ± 0.02 y 0.39 ± 0.1 y 40.2 ± 0.02 kg/d respectivamente (Figura 17c).

7.2. Ganancia diaria de peso del nacimiento al destete

De manera general, el grupo de terneras que recibieron doma racional y el grupo control tuvieron una GDP del nacimiento al destete de 0.38 ± 0.02 y 0.32 ± 0.02 kg/d respectivamente; ($t_{16}=1.71$; $p>0.05$; Figura 18).

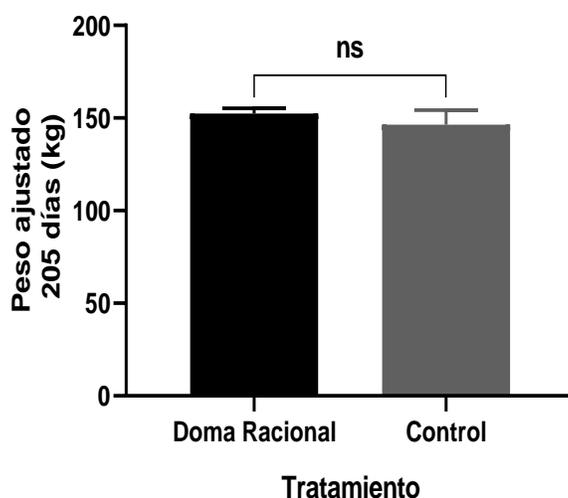
Figura 18. Medía \pm EE de la ganancia diaria de peso (kg/d) de acuerdo con el grupo de animales. ^{ns} $p>0.05$.



7.3. Peso ajustado al destete

No hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($t_{16}=0.74$; $p>0.05$). El grupo de doma racional y control tuvieron un peso ajustado al destete a los 205 días de 152.50 ± 2.74 y 146.50 ± 7.69 kg respectivamente (Figura 19).

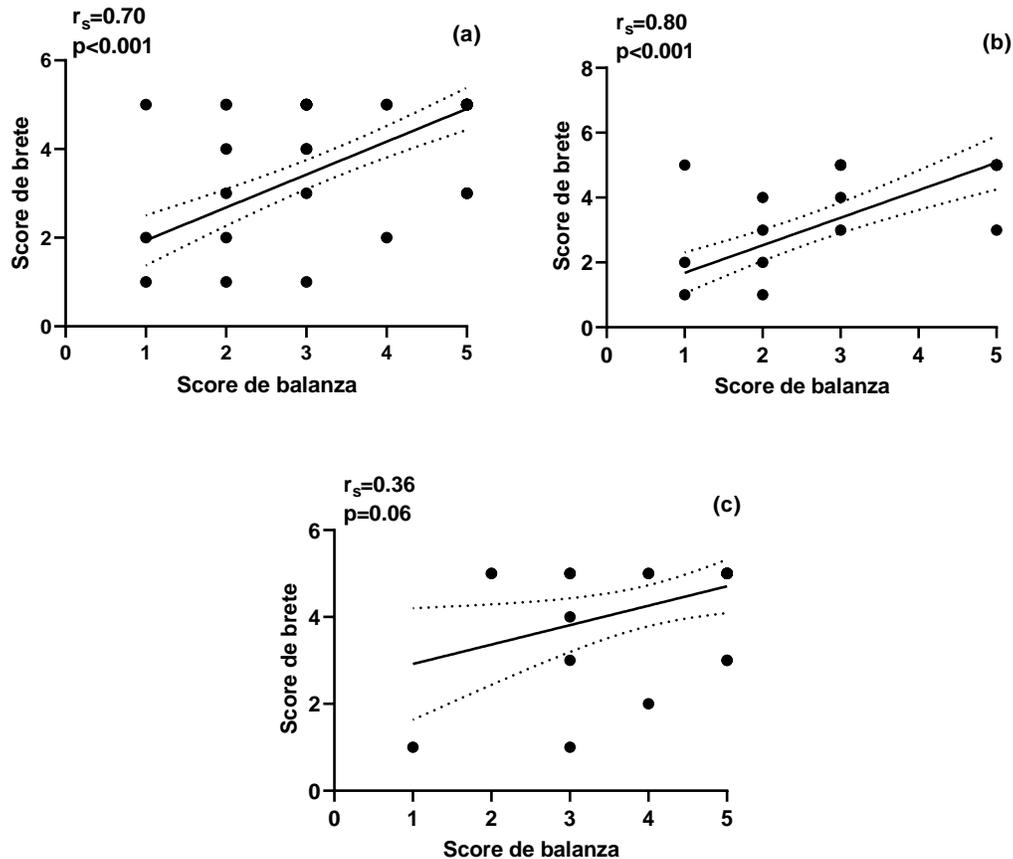
Figura 19. Medía \pm EE del peso ajustado al destete a los 205 días (kg) de acuerdo con el grupo de animales. ^{ns} $p>0.05$.



8. Correlación entre indicadores de temperamento (Score de brete vs score de balanza)

De forma general el score de brete y el score de balanza como indicadores de temperamento se correlacionaron durante el experimento ($r_s=0.70$; $p<0.001$; figura 20a). La correlación entre las variables antes mencionadas en el grupo que recibió doma racional fue de ($r_s=0.80$; $p<0.001$; figura 20b), mientras que en el grupo control fue de ($r_s=0.36$; $p=0.06$, respectivamente; Figura 20c).

Figura 20. Correlación general de spearman entre el temperamento y la frecuencia cardiaca (a), grupo de doma racional (b) y grupo control (c).



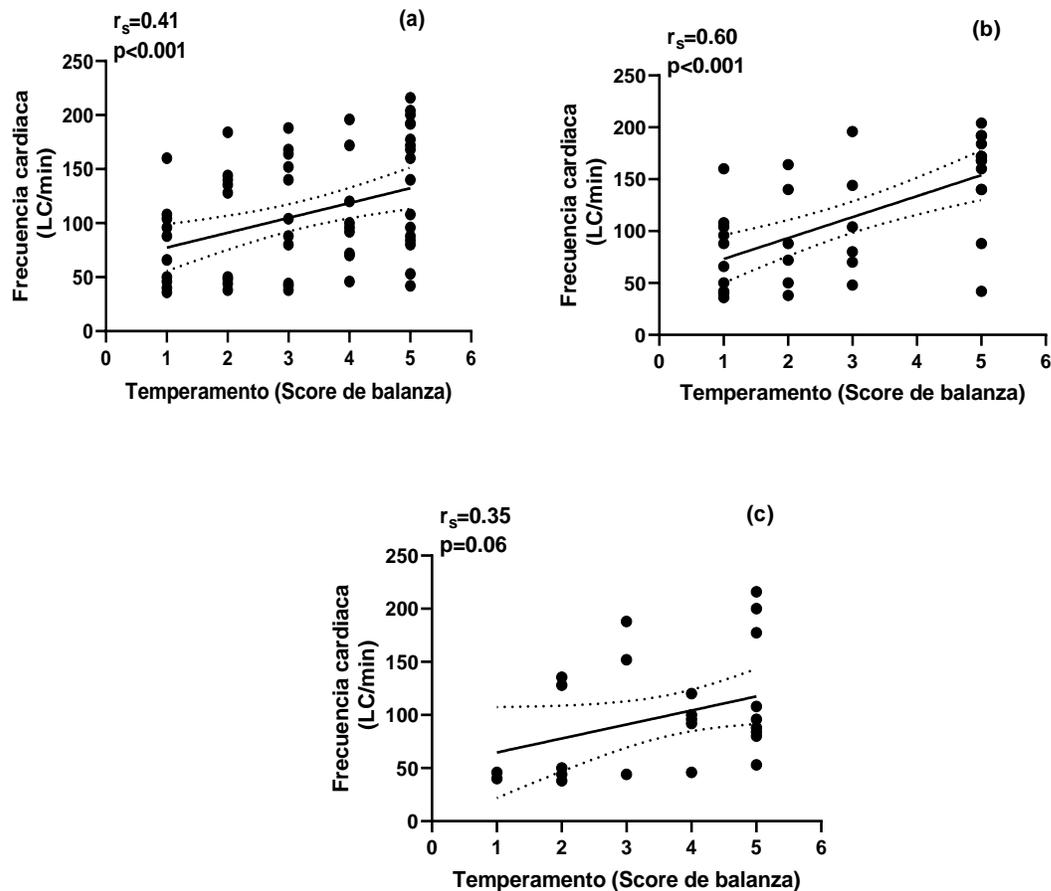
8.1. Correlación entre el temperamento con indicadores fisiológicos de bienestar animal

8.1.1. Correlación entre temperamento y frecuencia cardiaca

De forma general el temperamento y la frecuencia cardiaca se correlacionaron durante el experimento ($r_s=0.41$; $p<0.001$, figura 21a). La correlación entre las variables antes mencionadas en el grupo que recibió doma racional fue de ($r_s=0.60$, $p<0.001$; figura

21b), mientras que en el grupo control fue de ($r_s=0.35$; $p=0.06$, respectivamente; Figura 21c).

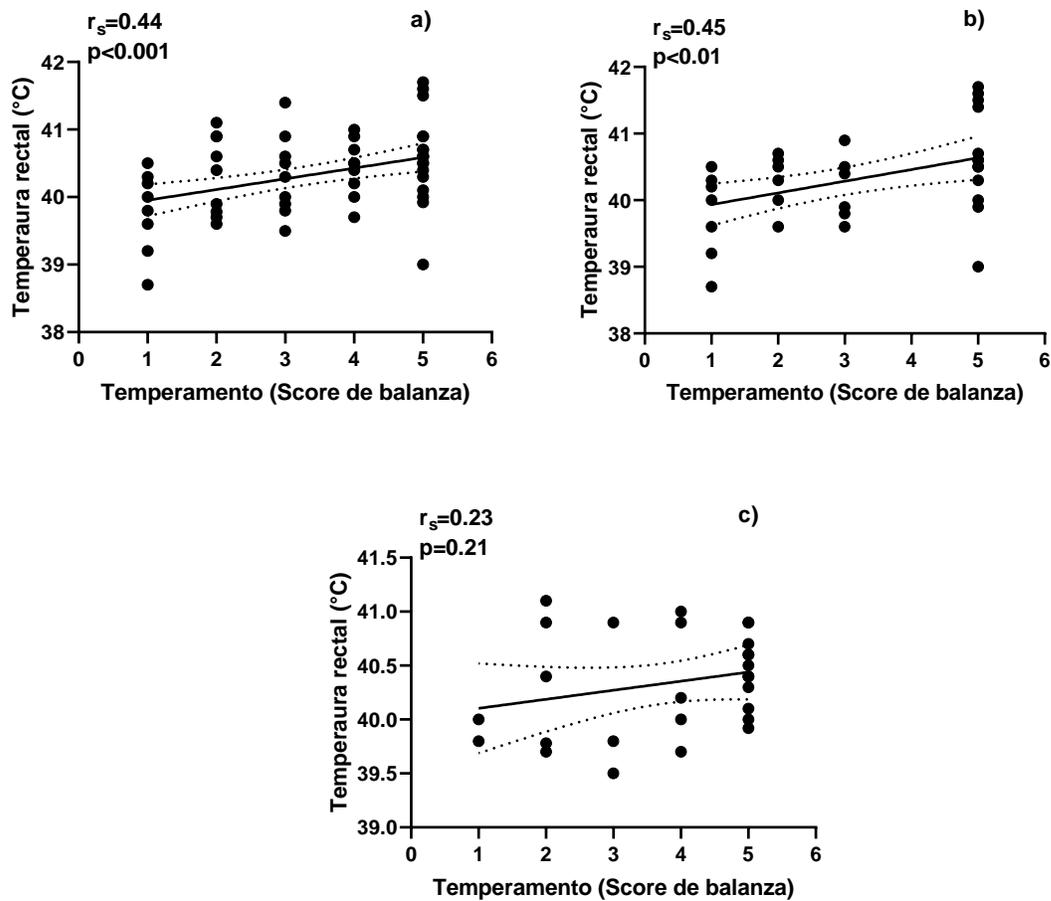
Figura 21. Correlación general de spearman entre el temperamento y la frecuencia cardiaca (a), grupo de doma racional (b) y grupo control (c).



8.1.2. Correlación entre temperamento y temperatura rectal

De forma general el temperamento y la temperatura rectal se correlacionaron durante el experimento ($r_s=0.44$, $p<0.001$; figura 22a). Se encontró correlación significativa en el grupo de doma racional ($r_s=0.45$, $p<0.01$; figura 22b) no así en el grupo control ($r_s=0.23$, $p>0.05$; figura 22c).

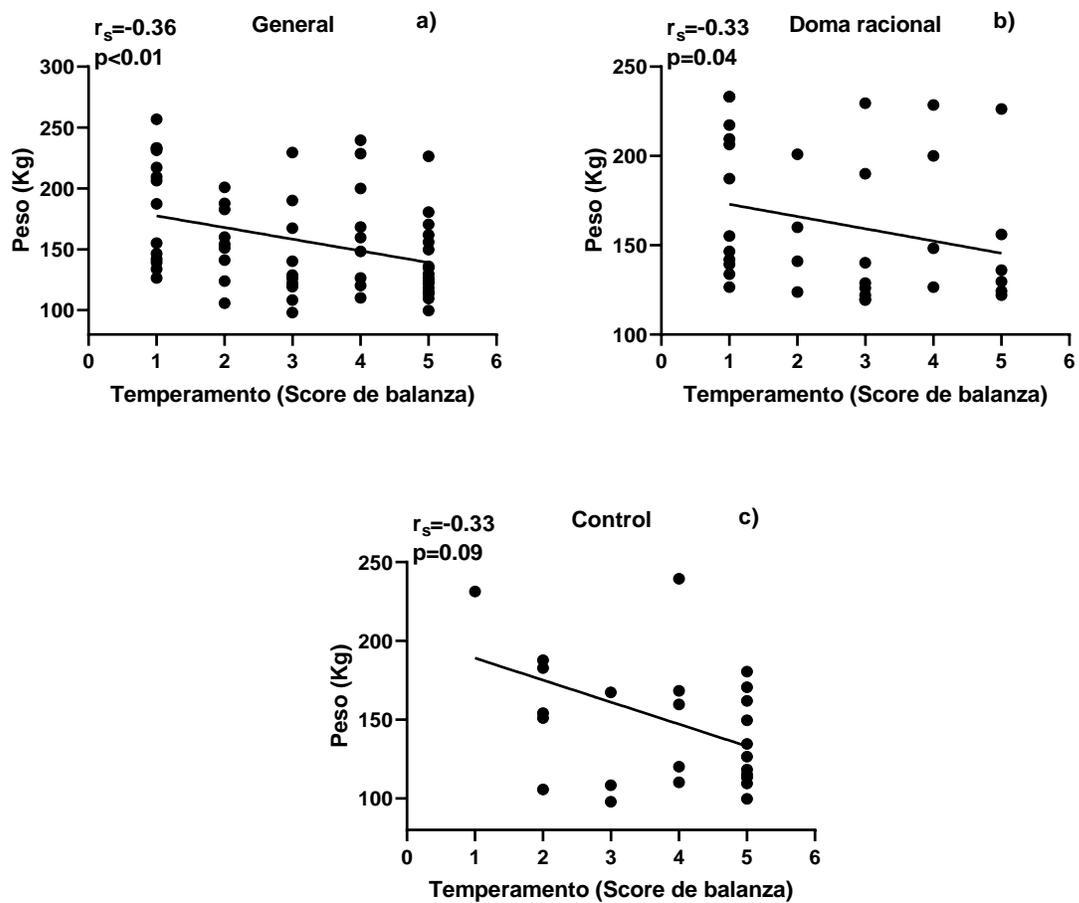
Figura 22. Correlación general de spearman entre el temperamento y la temperatura rectal (a), doma racional (b) y el grupo control (c).



8.1.3. Correlación entre el temperamento y desempeño productivo

De forma general el temperamento y el peso se correlacionaron de forma negativa durante el experimento ($r_s=-0.36$, $p<0.01$, figura 22a). Se encontró correlación significativa negativa en el grupo de doma racional ($r_s=-0.33$, $p=0.04$; figura 22b) no así en el grupo control ($r_s=-0.33$, $p=0.09$, figura 22c).

Figura 22. Correlación general de spearman entre el temperamento y el peso en kg a), grupo de doma racional b) y el grupo control c).



VII DISCUSIÓN

7.1 Temperamento

7.1.1 Score de balanza

De manera general los resultados de este estudio muestran que las terneras que recibieron doma racional vs a las del grupo control tuvieron diferencias significativas en la mejora del temperamento medido a través de diferentes scores. En lo que se refiere al tiempo hubo un efecto sobre el temperamento entre ambos grupos los resultados nos mostraron una diferencia significativa entre el día 0 al 17, donde pudimos observar el cambio de temperamento del grupo racional vs el grupo control.

Nuestros resultados con los estudios realizados por (Loerch *et al.* 2000), manifiestan que los procesos de habituación y acondicionamiento de los animales son herramientas útiles para facilitar el manejo, especialmente en corrales. En otros trabajos realizados se indica que el temperamento bovino es heredable, y las diferencias de temperamento persisten cuando se mide este rasgo a lo largo de un período de tiempo, además también el temperamento no solo es influenciado por la genética sino también por la manipulación (Paranhos da Costa *et al.*, 2002). En ese contexto esto se refleja en nuestros resultados, donde hubo un efecto de la interacción del tratamiento en el tiempo, donde la manipulación en el grupo racional jugo un papel muy importante para mejorar su temperamento.

De acuerdo con el grupo de animales en función del tiempo también obtuvimos diferencias estadísticas, lo pudimos observar a lo largo del estudio e incluso se observa

como el temperamento del grupo control mejoro levemente a pesar de no recibir tratamiento, esto relacionándolo con lo dicho por (Loerch *et al.* 2000) que el animal desarrolla un proceso de habituación ya que tiene una gran capacidad de aprendizaje, y habitar no es más que acostumbrar al animal a las personas, lugares y manejos, por este razón es que a las 150 días el temperamento del grupo control también pudo progresar algo a pesar de que estadísticamente no tuvieron diferencia significativa en el score de balanza, pero numéricamente si pudimos observar el leve cambio que tuvo el grupo control.

7.1.2 Score de brete

En lo que respecta a ambos grupos de manera general también obtuvieron resultados significativos en lo que fue el score de brete, pero en relación al tiempo si hubo un efecto sobre el temperamento, también pudimos observar que el principal cambio se daba entre el día 0 al día 17 donde inicialmente ambos grupos presentaban altos grados de agresividad, miedo y estrés en el brete, siendo estos en un aproximado de 80% para el grupo racional y un 95% para el grupo control, este ya para el día 17 ya había mejorado un 65% en comparación con el grupo control que seguía obteniendo altos niveles de agresividad, miedo y estrés. Estudios muestran que las respuestas al miedo pueden surgir en las interacciones sociales, encuentros con nuevas especies y situaciones o estímulos repentinos que pueden ser visuales, auditivos o táctiles en la naturaleza (Curley Jr *et al.*, 2004).

A los 150 días ya el grupo racional había mejorado su temperamento en el brete en un 75% y también se pudo notar el cambio en el grupo control que mejoro un 65% aproximadamente por lo del factor de habituación. En un estudio realizado por (King

et al., 2006) utilizaron el score de brete y encontraron que fue menos efectiva en diferenciar el temperamento de los animales; mientras que otros autores tuvieron mejor respuesta al utilizar el método para categorizar al temperamento y encontraron fuertes relaciones entre esos grupos y resultados de calidad de la carne bovina (Voisinet *et al.*, & Wulf *et al.*, 1997).

En nuestro estudio si encontramos efectos considerables para diferencias el temperamento estando de acuerdo con Voisinet *et al.*, & Wulf *et al.*, ya que estadísticamente obtuvimos datos significativos entre ambos grupos en relación con tiempo, en la interacción entre grupo y de forma generan dando como resultado que el score de brete es una buena herramienta para evaluar el temperamento de animales.

7.1.3 Score de salida

En el temperamento del score de salida también tuvimos resultados significativos entre ambos tratamientos mediante las pruebas de velocidad de salida brete (SB, definidas por la velocidad con la que cada ternera abandonaba el brete de retención). Con los datos obtenidos al final del estudio, podemos decir que la velocidad de salida está influenciada por el manejo que se le dé al animal. Por este motivo vimos que hubo un efecto significativo en las terneras en este parámetro a lo largo del tiempo, y la interacción entre el tratamiento y tiempo, ya que en las terneras de manejo racional este indicador disminuyó más rápidamente en comparación con las terneras del grupo control que eran terneras más temperamentales (nerviosos).

En uno de los trabajos realizados (Curley Jr *et al.*, 2004) determinaron que la velocidad de salida está correlacionada con la evaluación en corral y brete. Además, estos

investigadores relatan este indicador esta correlacionado con concentraciones de cortisol en la sangre. En otro estudio (Schwartzkopf-Genswein *et al.*, 2012) realizaron comparación de diferentes técnicas para evaluar el temperamento y encontraron que la velocidad de salida y la evaluación visual en el brete se correlacionaban.

En otro estudio se demuestra que el proceso de habituación puede reducir los niveles de estrés de manejo (Andrade *et al.*, 2001), quienes indican que el ganado Brahman que estaba acostumbrado a un manejo repetido en el tronco de contención, presentaron concentraciones más bajas de cortisol a medida que se realizaba el estudio. Trabajando con novillas Nellore, también observaron que los animales sometidos a un protocolo de acondicionamiento, que incluía un mayor contacto con los humanos y la recompensa alimentaria después del manejo, mostraron menos reactividad durante los procedimientos de corral.

7.1.4 Interacción humano-animal

En esta parte del estudio, al inicio ambos tratamiento presentaron acciones negativas, sin embargo, con el pasar del tiempo hubo un efecto en la interacción humano-animal siendo más visible entre el día 0 al 17 donde inicialmente presentaban 100% de acciones negativas en ambos tratamientos, sin embargo en los animales que recibieron la doma racional al día 17 observamos que al mejorar el temperamento se reducía la presencia de acciones negativas en un 22%, mientras que en el grupo control seguía en 100%, estos resultados sugieren que relaciones positivas entre humano-animal mejoran del temperamento del animal.

Algunos estudios realizados nos muestran que existen patrones de comportamiento

entre los animales de la misma especie, varias investigaciones han demostrado que las interacciones entre humano y animales pueden tener distintos efectos sobre el bienestar, el comportamiento y la producción (Duncan *et al*, 1990; Breuer *et al*, 2000; Pajor *et al*, 2000; Hanna *et al*, 2009).

Otros autores han reportado que los animales pueden distinguir a las personas que los manejan al reconocer las diferentes formas del cuerpo (Rybarczyk *et al.*, 2001) y el color de la ropa (Rybarczyk *et al.*, 2003), a la vez que tienen la capacidad de relacionar las características del tipo de manejo recibido con la persona que lo lleva a cabo (Rushen *et al.*, 1999; Breuer *et al.*, 2000; Pajor *et al.*, 2000; Hanna *et al.*, 2009) asociando a ellas el tipo de experiencia vividas, tanto positivas como negativas (Boivin *et al.*, 1998 ; Rushen *et al.*, 1999; Munksgaard *et al.*, 2001). Los estudios de (Gradin *et al.*, 1999) sugieren que los animales almacenan sus recuerdos como fotografías y registros de audio.

En lo referente a la interacción humano animal en la velocidad de salida del brete, los resultados mostraron que, las terneras que recibieron doma racional su temperamento mejoro al transcurrir el estudio y a su vez sus acciones negativas disminuyeron de manera simultánea a través del tiempo, mientras que en el grupo control ambas variables se mantuvieron altas con el pasar del tiempo. Algunos de los manejos importantes que le dimos para mejorar la relación humano animal fueron, acariciarlos con las varas y sacos que eran una extensión de nuestro cuerpo, utilizar movimiento suaves, hablarles suave y evitar a lo máximo sonidos que los pudieran alterar, mostrándoles a los animales lealtad, confianza y trabajo en grupo.

Concordamos con otros estudios, donde se indica que el conocimiento de las

conductas que caracterizan la interacción humano animal puede ser una herramienta importante para identificar riesgos operacionales, orientar la adopción de prácticas 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). Otra investigación también sostiene que interacciones humano-animales son altamente complejas, comprenden elementos de tipo legal (Ramírez *et al.*, 2001), económico (Kanis *et al.*, De Greef *et al.*, Hiemstra *et al.*, & van Arendonk *et al.*, 2005), social (Fundación Purina *et al.*, 1994), médico (Fundación Purina *et al.*, 1999) y psicológico (Cusack *et al.*, 1991).

7.2 Efecto de la doma racional sobre indicadores fisiológicos de bienestar animal

7.2.1 Frecuencia cardiaca

En este punto del estudio pudimos observar que nuestros resultados indican que no hubo un efecto de manera general entre ambos tratamientos. Nuestro estudio también coincide con uno realizado por (Lange *et al.*, 2020), en un grupo de novillas donde no encontró diferencia entre los tipos de caricias y los parámetros cardiacos. En general estos resultados probablemente fueron influenciados por el temperamento, manejo o por el aprendizaje de cada animal. Algunos estudios muestran que el temperamento tiene una relación directa con el bienestar animal, ya que los animales más reactivos son más susceptibles al estrés. Por ejemplo, (Burdick *et al.*, 2011), al estudiar la relación entre el temperamento y los indicadores fisiológicos del estrés en los animales Brahman, mostraron que el ganado más reactivo presentaba concentraciones más altas de cortisol y epinefrina en sangre que los individuos más tranquilos, así como

una mayor alteración de la frecuencia cardíaca.

En las últimas décadas, la frecuencia cardíaca ha tomado fuerza en la investigación en bienestar animal para analizar cambios en el equilibrio simpático-vagal tanto en mamíferos como en aves, en relación con el ritmo circadiano (Brauner *et al.*, 2010), así como para analizar características genéticas tales como respuestas comportamentales, temperamento y estado de ánimo (Borell *et al.*, 2007 & Leliveld *et al.*, 2016).

En cuanto al tiempo hubo diferencia significativa en la frecuencia cardíaca. En un estudio realizado por (Broom *et al.*, & Johnson *et al.*, 1993) sugieren que frente a un estímulo estresante se produce una taquicardia como consecuencia de la liberación de las catecolaminas, pero los cambios producidos en la frecuencia cardíaca pueden ser debidos a un aumento de la actividad física o a la manipulación del animal.

En otro estudios vemos como la presencia de muchos estresores (actividad física, manejo, nuevas actividades y experiencias, etc.), el SNS es activado a través de neuronas noradrenérgicas en el cerebro, que aumenta la presión sanguínea y las frecuencias cardíaca y respiratoria (Burdick *et al.*, 2011). No solo el conocimiento de las respuestas comportamentales del animal, sino también sus respuestas fisiológicas, contribuyen a hacer más eficiente el manejo d ellos animales.

Las catecolaminas son las encargadas de poner al animal en estado de alerta, preparándolo para luchar o huir, provocando un aumento de la frecuencia cardíaca, vasoconstricción periférica, aumento de la glucemia, dilatación pupilar, hiperventilación y aumento del volumen sanguíneo (Lay *et al.*, 2001). Estando de acorde con nuestros

resultados ya que las terneras del grupo control al ser animales temperamentales tenían su nivel de frecuencias cardíacas más elevadas porque efectuaban estas actividades de luchar y querer huir al estar en el brete de contención.

7.2.2 Temperatura rectal

En cuanto al resultado de la temperatura rectal, nuestros resultados indican que no hubo un efecto entre ambos tratamientos. Sin embargo, al analizar los datos de acuerdo con el tiempo, se encontró diferencia significativa, específicamente entre el día cero al diecisiete.

Nuestro estudio en comparación con otras investigaciones es similar, donde se ha encontrado que la temperatura es una variable generalmente constante. Los mamíferos tienen la facultad de mantener una temperatura constante, con variaciones insignificantes durante toda su vida, generalmente entre 37.5°C a 39°C. Por otro lado (Bavera *et al.*, & Beguet *et al.*, 2003) asocian la temperatura ambiental, denominando estrés a los aumentos o descensos de las temperaturas ambientales y tensión a la compensación o falta de compensación por parte del animal para mantener su equilibrio térmico. Existen diversos factores capaces de modificar la temperatura corporal del bovino, entre los cuales la edad, la actividad física, la alimentación, la condición corporal así como el celo pueden incrementar la temperatura corporal, (Bernabucci *et al.*, 2010; Sanz *et al.*, 2000; Geor *et al.*, & Mc cutcheon *et al.*, 1998; Hall *et al.*, 2011; Edwards *et al.*, 2012; Kenig *et al.*, 2017; Marlyn *et al.*, 1998; Mc Keever *et al.*, 2010); mientras que la desnutrición y la ingestión de grandes cantidades de agua pueden disminuirla (Bianca *et al.*, 1968; Hahn *et al.*, 1993; Mader *et al.*, 2001; Brown-Brandl *et al.*, 2006).

En la medición de la temperatura de acuerdo al tiempo los resultados nos mostraron que hubo una tendencia a encontrar cambios significativos, La temperatura corporal normal del bovino a oscila entre 37,8 y 40,0 °C (Arias *et al.*, 2008), pero a su vez debemos tener presente que la temperatura en los bovinos es variable dependiendo de una serie de factores antes mencionados, en nuestra investigación también encontramos temperaturas promedio de acorde a la literatura mencionada y estas se encontraban dentro del rango estimado. Estos resultados están en concordancia con los observados por (Lee *et al.*, 2016), sin embargo, se ha demostrado que el movimiento de los animales también influye en el incremento de la temperatura corporal, la época del año, de la temperatura ambiente, de la hora del día, de la distancia de traslado y del acceso al agua.

7.3 Desempeño productivo

7.3.1 Ganancia de peso diaria

En lo que se refiere a ganancia de peso diaria general no encontramos diferencia estadística significativa entre ambos tratamientos, pero vemos que, si hubo una diferencia estadística en el tiempo. En un estudio realizado por (Kirkpatrick *et al.*, 2002) demostró que animales más tranquilos y fáciles de manejar, en confinamiento ganó hasta 0,227 kg/día más que los animales reactivos y difíciles de manejar. El mismo autor informa en otro estudio que, los animales de mejor temperamento tuvieron un mayor desarrollo y canales más pesados que los de peor temperamento. En un experimento de 85 días, (Fell *et al.*, 1999) encontraron un aumento de peso diario (GPD) de 1.040 kg y 1.460 kg para bovinos de temperamento nervioso y más tranquilo,

respectivamente. Por lo que nuestros resultados están en sintonía a los mencionados anteriormente, donde animales que recibieron la doma racional ganaron 0.150 kg/d que los animales del grupo control.

En otro estudio realizado por (Kilgour *et al.*, & Walker *et al.*, 2000) incluyeron otro aspecto del comportamiento como lo es la observación del tiempo que pasa el animal durante la alimentación en el comedero, durante el confinamiento. Al respecto indican que animales con mayor reactividad gastaban hasta el doble de tiempo en comparación con animales más calmados. Por lo que temperamento es crítico para el desempeño durante el engorde en confinamiento.

También se ha demostrado que el tiempo de alimentación y consumo de materia seca (MS) es reducido en animales que obtuvieron mayor puntuación en la salida del brete y que fueron clasificados como nerviosos (Cafe *et al.*, 2011). Se puede ver reflejado nuevamente y en nuestro estudio que animales con temperamento más tranquilos tienen una mayor ganancia de peso que los de temperamento excitable ya que estos tienen un mayor consumo de materia seca. Es decir que los animales como los del grupo control tendrán un crecimiento más lento en comparación con el de manejo racional. Una de las hipótesis que se tiene con respecto al crecimiento lento del ganado de temperamento nervioso, es que ellos realizan un mayor gasto de energía, el cual está asociado con un comportamiento más vigilante, causando un menor consumo o tasa de conversión de alimento (Petherick *et al.*, 2002).

Existen evidencia científica en sistemas de confinamiento indicando que animales menos temperamentales tienen mayores tasas de ganancias de peso, en las razas

alemanas Angus (doble propósito) y Simmental (Gauly *et al.*, 2001); también como en trabajos realizados en Brasil con la raza Nelore (Borba *et al.*, 1997; Aguilar *et al.*, 2007; Figueiredo *et al.*, 2009; Soares *et al.*, 2011; Barrozo *et al.*, 2012) con una asociación entre animales más nerviosos y valores de peso vivo al final del experimento.

También seguimos observando los mismos resultados en sistemas extensivos como el que también realizamos, donde se reportan correlaciones de animales con temperamento menos reactivo para aumentar la productividad (Barbosa Silveira *et al.*, 2008; Maffei *et al.*, 2009; Sant'Anna *et al.*, 2012).

En lo que fue el peso ajustado al destete a 205 días no hubo diferencia significativa entre ambos tratamientos. Se sabe que el temperamento juega un papel muy importante en lo que es la ganancia de peso, pero encontramos literatura que nos demuestra que hay otros factores, en esta ocasión el peso al destete (PD) de las crías está asociado a altas producciones de leche de la vaca, mayor tamaño corporal en los adultos y más rapidez de crecimiento en la progenie (Rodríguez *et al.*, 2009; Martínez *et al.*, 2008). Como también lo confirma otro estudio que está muy relacionado a los mismos factores que nos dice que, El PD depende tanto de efectos directos (efecto genético sobre el crecimiento del ternero) e indirectos como la habilidad materna y la producción de leche de la madre (López *et al.*, 2005). Otro estudio nos demuestra que la edad para destetar un ternero juega un papel muy importante en la ganancia de peso al destete y nos dice que, El PD y la edad de destete son quizás los factores más importantes (BIF *et al.* 2002).

7.3.2 Correlaciones entre scores de temperamento

De forma general el score de brete y el score de balanza se correlacionaron durante el experimento. Lo cual sugiere que cualquiera de los dos scores puede y son confiables y pueden emplearse de forma práctica para evaluar el temperamento en el ganado bovino. Resultados similares se han reportado en novillas Simbrah de 12 meses de edad (Grajales-Cedeño *et al.*, 2020). En otros estudios llevados a cabo por (Vetters *et al.*, Engle *et al.*, Ahola *et al.*, & Grandin *et al.*, 2013) en ganado de carne se ha informado correlaciones entre puntaje de salida (caminar, trotar, galope o correr) y velocidad de vuelo (FS) como evaluaciones del temperamento del ganado y muestran una repetibilidad moderada a lo largo de los días.

Estas manifestaciones podrían sustentar los resultados encontrados en el presente estudio, dado que la prueba de score de brete y balanza se correlacionan con el temperamento, por lo tanto, se podría argumentar que al momento de evaluar las terneras estas presentaban cierto grado de estrés provocado por el manejo y nuevas experiencias, pero esta con el pasar del tiempo mejoraron y tuvieron una correlación positiva entre las variables evaluadas.

7.3.3 Correlación entre el temperamento con indicadores fisiológicos de bienestar animal.

En el segundo análisis de correlación entre el temperamento y las frecuencias cardiacas, nuestros resultados muestran una relación positiva entre el temperamento y las frecuencias cardiacas, lo que indica que ambos indicadores son confiables para evaluar el temperamento.

Nuestro estudio correlaciona con el de (Kim *et al.*, 2018) donde se encontró una asociación significativa entre los niveles de cortisol sérico y la frecuencia cardiaca en terneros. Mismo caso en un estudio de (Leiner *et al.*, & Fend *et al.*, 2011) al evaluar la frecuencia cardiaca y variables de temperamento en 18 sementales. En ese sentido, la literatura señala que el incremento de las frecuencias cardiacas son producto de comportamientos propios del temperamento del animal, donde destacan las actitudes agitadas y la ansiedad (Bristow *et al.*, Holmes *et al.*, 2007; Cooke *et al.*, 2012; Geburt *et al.*, 2015; Möstl *et al.*, & Palme *et al.*, 2002). Esta afirmación podría afirmar los resultados encontrados en nuestro estudio, dado que existe la probabilidad de que las terneras presentaran ansiedad y miedo antes de realizarse las tomas de datos. Sin embargo, es importante considerar que este efecto puede ser o no duradero, donde la reactividad producto del temperamento del animal, puede ir disminuyendo con el tiempo (Grandin *et al.*, 2014; Stockman *et al.*, 2011; Wickham *et al.*, 2015).

En cuando a la correlación del temperamento y la temperatura rectal, de forma general se correlacionaron durante el experimento mas no así en el grupo control, nuestros resultados coinciden con el estudio de (Lee *et al.*, 2018) en el cual no se reportó una asociación significativa entre los parámetros de temperamento y la temperatura rectal en treinta y seis novillos Angus. Por lo tanto, se podría decir que los aspectos del temperamento no tienen mucha relevancia en cuanto a la disposición fisiológica y la temperatura rectal de un animal en diferentes métodos de evaluación (Cafe *et al.*, 2011). Se podrían sustentar los resultados encontrados en el estudio, que la correlacionan entre temperamento y la temperatura rectal depende de otros factores

antes mencionados como el estado de salud del animal entre otros, ya que esta no está asociada directamente con los parámetros de temperamento y la T° rectal.

7.3.4 Correlación entre el temperamento y desempeño productivo

Entre el temperamento y el peso se correlacionaron de forma negativa durante el experimento, se encontró una correlación negativa para el grupo racional más no así para el grupo control.

Se ha observado en otros estudios que animales más temperamentales tienen menor tiempo de consumo de materia seca por lo que obtienen menor ganancia de peso (Cafe *et al.*, 2011). Igualmente se han obtenido correlaciones negativas, frente a las GDP en bovinos más temperamentales (Hoppe *et al.*, 2010). Donde podemos observar que es lo contrario a los resultados de nuestro estudio, donde observamos que el grupo racional es el que obtuvo correlación negativa de manera general, ya que en relación de grupos en el tiempo observamos que el grupo d doma racional si obtuvo mayor ganancia de peso estando de acuerdo con la literatura antes mencionada, por lo que podríamos decir que existen otros factores que influyeron en los resultados de nuestra investigación como lo pudo ser el número de animales utilizados que si hubiese sido más grande hubiéramos obtenido datos más significativos.

VIII CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio apoyan la hipótesis que:

- La doma racional demostró mejorar el temperamento en las terneras con implicaciones positivas la relación humano animal al reducir la presencia de acciones negativas.
- La doma racional no tuvo repercusiones en los indicadores fisiológicos de bienestar animal en terneras cruzadas.
- A pesar de que no hubo diferencias en el desempeño, las terneras que recibieron la doma racional presentaron numéricamente mayor ganancia diaria de peso y peso ajustado al destete que las del grupo control.

IX REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, N. M. A. (2007). Avaliação Da Reatividade De Bovinos De Corte E Sua Relação Com Caracteres Reprodutivos E Produtivos. 69f. Dissertação (Mestrado Em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade De Ciências Agrárias E Veterinárias.
- Alam, M.G.S. Y Dobson, H. (1986) Effect Of Various Veterinary Procedures On Plasma Concentrations Of Cortisol, Luteinizing Hormones And Prostaglandin F2 Metabolite In The Cow. *Veterinary Record* 118, 7-10.
- Andrade, O.; Orihuela, A.; Solano, J.; Galina, C. S. (2001). Some Effects Of Repeated Handling And The Use Of A Mask On Stress Responses In Zebu Cattle During Restraint. *Applied Animal Behaviour Science*, 71(3), 175-181.
- Araúz S, E E (2017). Influencia Del Color Del Pelaje Sobre El Comportamiento Térmico Corporal, Cinética De La Sobrecarga Calórica Y Alteración Cardiorespiratoria Circadiana En Vacas Lecheras Cruzadas (6/8 Bos Taurus X 2/8 Bos Indicus) Bajo Estrés Calórico En El Trópico Húmedo. *REDVET* 18(7): 1-45.
- Arias, R., Mader, T., Escobar, P. (2008). Factores Climáticos Que Afectan El Desempeño Productivo Del Ganado Bovino De Carne Y Leche. *Archivos De Medicina Veterinaria*, 40, 7-22.
- Barbosa Silveira, I. D.; Fischer, V.; Wiegand; M. M. (2008). Temperamento Em Bovinos De Corte: Métodos De Medida Em Diferentes Sistemas Produtivos. *Archivos De Zootecnia, Córdoba*, 57(219), 321-332.

- Barrozo, D.; Buzanskas, M. E.; Oliveira, J. A.; Minaril, D. P.; Neves, H. H.R. And Queiroz, S. A. (2012). Genetic Parameters And Environmental Effects On Temperament Score And Reproductive Traits Of Nellore Cattle. *Animal*. 6:36–40.
- Bavera, G.A.; Beguet, H.A. (2003). Termorregulación Corporal Y Ambientación. *Cursos Producción Bovina De Carne. Buenos Aires, UNRC. FAV. 14 P.*
- Bavera, G. A. (2000). La Etología Aplicada A La Ganadería. *Veterinaria Argentina*. XVI (155), 370-374.
- Beker, B.G. Ang Lobato, J.F.P. (1977). Effect Of Gentler Handling On The Reactivity Of Zebu Crossed Calves To Humans. *Applend Animal Behavior Science*, 53, 219-224.
- Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L.H., Rhoads, R.P., Ronchi, B., Nardone, A. (2010). Metabolic And Hormonal Acclimatization To Heat Stress In Domestic Ruminants. *Animal Science Journal*, 4, 1167-83.
- Bianca W. (1968). Thermoregulation. En: Hafez ES (Ed). *Adaptation Of Domestic Animals. Philadelphia, Lea & Febiger, 97-118 P.*
- BIF, Beef Improvement Federation. (2002). Uniform Guidelines For Beef Improvement Programs. *8th Edition. Beef Improvement Federation. USA. P. 161.*
- Borba, L.H.F.; Piovesan, U. E Paranhos Da Costa, M.J.R. (1997). Uma Abordagem Preliminar No Estudo De Associação Entre Escores De Reatividade E Características Produtivas De Bovinos De Corte. *Anais De Etologia*, V.15, P.388.
- Borell E, Langbein J, Deprés G, Hansen S, Leterrier C, Marchant- Forder J, Marchant- Forder R, Et Al. (2007). Heart Rate Variability As A Measure Of Autonomic Regulation Of Cardiac Activity For Assessing Stress And Welfare In Farm Animals - A Review. *Physiol Behav* 92: 293-316. Doi: 10.1016/J.Physbeh.2007.01.007.

- Brauner A, Kurjiaka D, Ibragimov A, Baldwin A. (2010). Impact Of Cage Size And Enrichment (Tube And Shelf) On Heart Rate Variability In Rats. *Scand J Lab Anim Sci* 37: 185-201.
- 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, Amsterdam, V. 66, N. 4, P. 273-288.*
- Bristow, D.J., Holmes, D.S. (2007). Cortisol Levels And Anxiety-Related Behaviors In Cattle. *Physiology Behaviour, 90, 626 – 628.*
- Broom, D. M. (1986). Indicators Of Poor Welfare. *British Veterinary Journal, London, V. 142, N. 6, P. 524-526.*
- Broom, D. M, (2010). Animal Welfare: An Aspect Of Care, Sustainability, And Food Quality Required By The Public. *Journal Of Veterinary Medical Education, Toronto, V. 37, N. 1, P. 83-88.*
- Broom, D. M.; Fraser, A. F. (2010). Comportamento E Bem Estar De Animais Domésticos. 4. Ed. Barueri: Manole. P. 438.
- Broom, D.M. (2004). Bienestar Animal. Eda. Galindo Maldonado Y A. Orihuela Trujillo. *Etología Aplicada: 51-87.*
- Broom Dm, Johnson Kg. (2000). Stress And Animal Welfare. Reprinted With Corrections.
- Broom, D.M Y Jhonson, K. G (1993). Stres And Animal Welfare. *Chapman & Hall, London. Pp. 211.*
- Brown-Brandl, T., Eigenberg R., Nienaber, J. (2006). Heat Stress Risk Factors Of Feedlot Heifers. *Livest Sci; 105: 57-68.*

- Burdick, N. C.; Carroll, J. A.; Randel, R. D.; Willard, S. T.; Vann, R. C.; Chase Jr, C. C.; Lawhon, S. D.; Hulbert, L. E.; Welsh Jr, T. H. (2011). Influence Of Temperament And Transportation On Physiological And Endocrinological Parameters In Bulls. *Livestock Science, Amsterdam, V. 139, N. 3, P. 213-221.*
- Burrow, H.M. Y Dillon, R.D. (1997). Relationship Between Temperament And Growth In A Feedlot And Commercial Carcass Traits Of Bos Indicus Crossbreeds Australian. *Journal Of Experimental Agriculture 37, 407-411.*
- Cafe Lm, Robinson Dl, Ferguson Dm, Mcintyre Bl, Geesink Gh, Greenwood Pl. (2011). Cattle Temperament: Persistence Of Assessments And Associations With Productivity, Efficiency, Carcass And Meat Quality Traits. *J Anim Sci.; 89:1452-1465.*
- Cassandra,B., Tucker,A., Andrea, R., Rogers, Karin, E., Schultz. (2008).Effect Of Solar Radiation On Dairy Cattle Behavior, Use Of Shade And Body Temperature In A Pasture-Based System. *Appl Anim Behav Sci 109:141–154.*
- Ceballos, M., Sant'Anna, A., Góis, K., Ferraudo, A., Negrao, J., Et. Al. (2018). In Press. Investigating The Relationship Between Human-Animal Interactions, Reactivity, Stress Response And Reproductive Performance In Nellore Heifers. *Livestock Science*
- Cienfuegos, R. E. G., R. M. A. R. Orúe, L. M. Briones Y J. C. Martínez. (2006). Estimación Del Comportamiento Productivo Y Parámetros Genéticos De Características Pre-Destete En Bovinos De Carne (Bos Taurus) Y Sus Cruzas En La Provincia De Ñuble, VIII Región De Chile. *Arch. Med. Vet.38:69-75.*

- Coleman, G.J. & Hemsworth, P.H. (2014). Training To Improve Stockperson Beliefs And Behaviour Towards Livestock Enhances Welfare And Productivity. *Rev. Sci. Tech.*, 33, 131-137.
- Cooke, R.F., Bohnert, D.W., Cappellozza, B.I., Mueller, C.J., Delcurto, T. (2012). Effects Of Temperament And Acclimation To Handling On Reproductive Performance Of Bos Taurus Beef Females. *Journal Animal Science*, 90, 3547–55.
- 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.
- Curley Jr O. (2004). Influence Of Temperament On Bovine Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Function. Master Of Science. Texas A&M University, De Oliveira
- Cusack, O. (1991). Animales De Compañía Y Salud Mental. Barcelona: Fundación Purina.
- Dos Santos R. (1999). Os Cruzamentos Na Pecuária Tropical. Ed. Agropecuaria Tropical. Finch V.A. 1986 Body Temperature In Beef Cattle: Its Control And Relevance To Production In The Tropics. *J. Anim. Sci.* 62:531-542.
- Duncan, I.J.H. (1990). Behavioral Assessment Of Welfare. En: Mench, JA, SJ Mayer, And L Krulisch. (Eds) The Well-Being Of Agricultural Animals In Biomedical And

- Agricultural Research. Scientists Center For Animal Welfare. Bethesda, Maryland. USA.
- Eibi-Eibesfeldt, I.; Kramer, S. (1958). Ethology, The Comparative Study Of Animal Behavior. *Quarterly Review Of Biology*, V.33, P.181-211.
- Fell, L. R.; Colditz, I. G.; Walker, K. H. And Watson, D. L. (1999). Associations Between Temperament, Performance And Immune Function In Cattle Entering A Commercial Feedlot. *Aust J Exp Agr*, V. 39, N. 7, P. 795–802.
- Figueiredo, L. G., J. P.; Eler, G. B.. Mourão, J. B. S.; Ferraz, J. C. J.; Balieiro, E. E Mattos, C. (2009). Análise Genética Do Temperamento Em Uma População Da Raça Nelore. *Livestock Research Rural. Dev.* 17:1–7.
- Fordyce, G. (1987). Weaner Training Queensland Agricultural. *Journal* 113, 323-324.
- Fordyce, G.; Goddard, M.E.; Seifert, G.W. (1982). The Measurement Of Temperament In Cattle And The Effect Of Experience And Genotype. Proc. Of Aust. Soc. Of Animal.
- Fordyce, G., Goddard, M.E., Tyler, R., Williams, C. Y Toleman, M.A. (1985). Temperament And Bruising In Bos Indicus Cross Cattle. *Australian Journal Of Experimental Agriculture* 25, 283-288.
- Fraser AJ, Broom D. (1996). Welfare Terminology And Concepts. In: Farm Animal Behaviour And Welfare. 3rd. Ed. CABI Publishing, Oxon, UK; P. 256-357.
- Fraser, D.; Duncan, I. J.; Edwards, S. A.; Grandin, T.; Gregory, N. G.; Guyonnet, V.; Hemsworth, P. H.; Huertas; S. M.; Huzzey, J. M.; Mellor, D. J.; Mench, J. A.; Špinko, M.; Whay, H. R. (2013). General Principles For The Welfare Of Animals In Production Systems: The Underlying Science And Its Application. *The Veterinary Journal, London*, V. 198, N. 1, P. 19-27.

- Fundación Purina (1994). Los Animales En La Sociedad: Hacia Un Nuevo Modelo De Convivencia. Barcelona: Fundación Purina.
- Fundación Purina (1999). Animales De Compañía, Fuente De Salud. Barcelona: Fundación Purina.
- Gaughan, J.; Mader, T.; Holt, S.; Josey, M.; Rowan, K. (1999). Heat Tolerance Of Boran And Tuli Crossbred Steers. *Journal Of Animal Science*.77: 2398-2405.
- Gaughan, J.; Holt, S.; Hahn, G.; Mader, T.; Eigenberg, R. (2000). Respiration Rate-Is It A Good Measure Of Heat Stress In Cattle? *Asianaustralian journal Animal Science*.13: 329-332.
- Gauly, M.; Mathiak, H.; Kraus, M.; Hoffmann, K.; And Erhardt, G. (2001). Rasse- Und Geschlechtsunterschiede Im Temperament Von Kalbern In Mutterkuhhaltung. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.* 108:206–210.
- Geburt, K., Friedrich, M., Piechotta, M., Gauly, M., König Von Borstel, U. (2015). Validity Of Physiological Biomarkers For Maternal Behavior In Cows. A Comparison Of Beef And Dairy Cattle. *Physiological Behaviour*,139, 361 – 8.
- Geor, R.J., Mc Cutcheon, L.J., (1998). Thermoregulatory Adaptations Associated With Training And Acclimatization To Heat. *Veterinary Clinics Of North America, Equine Practice*, 14, 97-120.
- 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. *Revista Investigaciones Agropecuarias*, 2(2), 69-85.

- Grandin, T. (2014). Handling Facilities And Restraint In Extensively Raised Range Cattle. In *Livestock Handling And Transport*. Ed. 4. Ed. CABI Publishing: Cambridge, UK, Pp. 94–115.
- Grandin, T. (2000). *Livestock Handling And Transport*. Wallingford, Oxon (Reino Unido): CABI Publishing, Cap.5, P.63-85.
- Grandin, T. (1999). Acclimate, Don't Agitate: Cattle And Horses With Excitable Temperaments Must Be Introduced Gradually To New Experiences. *Beef*, P.14-16.
- Grandin, T.; Deesing, D. (1998). Behavioral Genetics And Animal Sciences. In: *Genetics And Behavioural Of Domestic Animals*. San Diego: Academic, Cap.1, 356p.
- Grandin T. (1997). Assessment Of Stress During Handling And Transport. *Journal Of Animal Science* 75, 249-257.
- Grandin, T. (1980). Observations Of Cattle Behavior Applied To The Design Of Cattle Handling Facilities. *Applied Animal Ethology* 6, 19-31.
- Grandin, T. (1993). Behavioral Agitation During Handling Of Cattle Is Persistent Over Time. *Applied Animal Behaviour Science*, 36 1-9.
- Grandin T. (1993). Handling Facilities And Restraint Of Range Cattle. In: Grandin T (Ed.), *Livestock Handling And Transport*. CAB International, Oxon, Wallingford, UK, Pp. 75–94.
- Green, A.R., Xin, H. (2009). Effects Of Stocking Density And Group Size On Thermoregulatory Responses Of Laying Hens Under Heat- Challenging Conditions. *American Soc Of Agric Biol Eng*; 52:2033-2038.

- Hahn, G., Nienaber, J., Eigenberg, A. (1993). Environmental Influences On The Dynamics Of Thermoregulation And Feeding Behavior In Cattle And Swine. *4° Int Symp, University Of Warwick. Coventry, Inglaterra, P. 1106-1116.*
- Hall, C., Burton, K., Maycock, E., Wargg, E. (2011). A Preliminary Study Into The Use Of Infrared Thermography As A Means Of Assessing The Horse's Response To Diferent Training Methods. *Veterinary Behavior Journal, 6, 291-292.*
- Hanna, D., Sneddon, I.A. And Beattie, V.E (2009). The Relationship Between The Stockperson's Personality And Attitudes And The Productivity Of Dairy Cows. *Animal, 3(5):737-43.*
- 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.*
- Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., (2011). Human-Livestock Interactions: The Stockperson And The Productivity Of Intensively Farmed Animals. 2nd Ed. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Hemsworth, P. H. (2007). Ethical Stockmanship. *Australian Veterinary Journal, 85, 194-200.*
- Hemsworth, P. H.; Verge, J.; Coleman, G. J. (1996). Conditioned Approachavoidance Responses To Humans: The Ability Of Pigs To Associate Feeding And Aversive Social Experiences In The Presence Of Humans With Humans. *Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, V. 50, N. 1, P. 71-82.*
- Hoppe S, Brandt HR, König S, Erhardt G, Gauly M. (2010). Temperament Traits Of Beef Calves Measured Under Field Conditions And Their Relationships To Performance. *J Anim Sci;88(6):1982- 1989. Doi: 10.2527/Jas.2008-1557.*

- Houghton, P.L.; Lemenager, R.P.; Moss, G.E. And Hendrix, K.S. (1990). Prediction Of Postpartum Beef Cow Body Composition Using Weight To Height Ratio And Visual Body Condition Score. *J Anim Sci*, 68: 1428-1437.
- Hughes, B.O. (1976). Behaviour As Index Of Welfare. *Proceedings Vth European Poultry Conference, Malta*, 1005-1018.
- 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, Amsterdam*, V. 62, N. 2-3, P. 137-151.
- Johnsen PF, Johannesson T, Sandøe P. (2001). Assessment Of Farm Animal Welfare At Herd Level: Many Goals, Many Methods. *Acta Agric Scand; Suppl.* 30:26-33.
- Kabuga, J. D.; Appiah, P. A (1992). Note On The Ease Of Handling And Flight Distance Of Bosindicus, Bostaurus And Their Crossbreeds. *Animal Science, Cambridge*, V. 54, N. 2, P. 309-311.
- Kanis, E., De Greef, K. H., Hiemstra, A. & Van Arendonk, J. A. M. (2005). Breeding For Societally Important Traits In Pigs. *Journal Of Animal Science*, 83, 948–957.
- Kasimanickam, R., Schroeder, S., Assay, M., Kasimanickam, V., Moore, D.A., Gay, J.M., Whittier, W.D. (2014). Influence Of Temperament Score And Handling Facility On Stress, Reproductive Hormone Concentrations, And Fixed Time AI Pregnancy Rates In Beef Heifers. *Reproduction Domestic Animal*, 49, 775–782.
- Kilgour, R. E. And Walker, B. (2000). Temperament Critical To Feedlot Performance. Cattle Research Council Sponsors Report, Dec.
- Kim, W.S., Lee, J., Jeon, S.W., Peng, D.Q., Kim, Y.S., Bae, M.H., Jo, Y.H., Lee, H.G. (2018). Correlation Between Blood, Physiological And Behavioral Parameters In

- Beef Calves Under Heat Stress. *Asian Australas Journal Animal Science*, 31(6), 919 – 925.
- King DA, Schuehle Pfeiffer CE, Randel RD, Welsh JTH, Oliphint RA, Baird BE, 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.
- Kirkpatrick, F. D. (2002). Temperament, A Convenience Trait In Beef Cattle. *Beef Cattle Time*, 20 (4), 2.
- Laburn, H.P., Faurie, A., Goelst, K., Mitchell, D. (2002). Effects On Fetal And Maternal Body Temperaturas Of Exposure Of Pregnant Ewes To Heat, Cold, And Exercise. *J Appl Physiol* 92: 802-808.
- Lanier, J.L.; Grandin, T.; Green, R. (2000). The Relationship Between Reaction To Sudden, Intermittent Movements And Sounds And Temperament. *Journal Of Animal Science*, V.78, N.6, P.1467-1474.
- Lange, A., Franzmayr, S., Wisenöcker, V., Futschik, A, Waiblinger, S., Lüzel, S. (2020). Effects Of Different Stroking Styles On Behavior And Cardiac Parameters In Heifers. *Animal Science*, 10 (3), 426.
- Lay D Y Wilson M. (2001). Physiological Indicators Of Stress In Domestic Livestock. *Symposium On Concentrated Animal Feeding Operations Regarding Animal Behavior, Care, And Well-Being, Indiana*; P. 1-25.
- Le Neindre, P.; Boivin, X.; Boissy, A. (1996). Handling Of Extensively Kept Animals. *Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam*, V. 49, N. 1, P. 73-81.

- Lee, Y., Bok, J.D., Lee, H.J., Lee, H.G., Kim, D., Lee, I., Kang, S.K., Choi, Y.J. (2016). Body Temperature Monitoring Using Subcutaneously Implanted Thermologgers From Holstein Steers. *Asian. Austral. J. Anim. Sci* 29: 299–306.
- Lee, C., Café, L.M., Robinson, S.M., Doyle, R.E., Leaa, J.M., Smalla, A.H., Colditza, I.G. (2018). Anxiety Influences Attention Bias But Not Flight Speed And Crush Score In Beef Cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 205, 210 – 215.
- Ledoux, J. (1996). The Emotional Brain. Simon And Schuster, Nueva York.
- Leiner, L., Fendt, M. (2011). Behavioral Fear And Heart Rate Response Of Horses After Exposure To Novelty Objects: Effects Of Habituation. *Applie Animal Behavior Science*, 131, 104 – 109.
- León–Llanos LM, Ballesteros–Chavarro HH, Flórez–Díaz H. (2012). Efecto Del Temperamento Sobre El Crecimiento Y Las Características De La Canal De Bovinos Cebú Y Sus Cruces En La Orinoquia Colombiana. In XXIII Congreso Panamericano De Ciencias Veterinarias - Panvet 2012 (Cartagena De Indias), P. 1.
- López M., Arias Mañotti A., Slobodziana. (2005). Parámetros Genéticos Y Ambientales Para Peso Ajustado A 210 Días En Bovinos De Raza Hereford. *Universidad Nacional Del Nordeste, Comunicaciones Científicas Y Tecnológicas*. [Http://Www.Unne.Edu.Ar/Unnevieja/Web/Cyt/Com2005/4-Veterinaria/V-007.Pdf](http://www.unne.edu.ar/unnevieja/web/cyt/com2005/4-Veterinaria/V-007.Pdf)
- Mader, T., Hungerford, L., Nienaber, J., Buhman, M., Davis, M., Hahn, G., Cerkoney, W., Holt, S. (2001). Heat Stress Mortality In Midwest Feedlots. *J Anim Sci* 79 (Suppl. 2): 33.
- Marcia D. Campo. (2001). Temperamento - Bienestar Animal - Calidad De Producto. P. 2-3.

- Martínez, G. J. C., S. P. Castillo, F. A. Lucero Y E. Ortega. (2007). Influencias Ambientales Para Características De Crecimiento En Ganado Sardo Negro En México. *Zootecnia Trop.* 25:1-7.
- Maffei, W.E. (2009). Reatividade Animal. *Rev Bras Zootecn*, V.38, P.81-92.
- Marlyn, D.J., Scott, C.M., Roberts, C.A., Casas, I., Holah, G., Schroter, R.C. (1998). Post-Exercise Changes In Compartment Body Temperature Accompanying Intermittent Cool-Water Cooling In The Hyperthermic Horse. *Equine Veterinary Journal*, 30, 28-34.
- Mcglone, J. J. (2001). Farm Animal Welfare In The Context Of Other Society Issues: Toward Sustainable Systems. *Livestock Production Science, Amsterdam*, V. 72, N. 1-2, P. 75-81.
- Mc Keever, K.H., Eaton, T.L., Geiser, S., Kearns, C.F., Lehnhard, R.A. (2010). Age-Related Declines In Thermoregulation And Cardiovascular Function In Horses: Aging And Thermoregulation. *Equine Veterinary Journal*, 42, 220-7.
- Miranda-De La Lama, G.C.; Leyva, I.G.; Barreras-Serrano, A. Et Al. (2012). Assessment Of Cattle Welfare At A Commercial Slaughter Plant In The Northwest Of Mexico. *Trop Anim Health Prod.*, V.44, N.3, P.497-504.
- Möstl, E., Palme, R. (2002). Hormones As Indicators Of Stress. *Domestic Animal Endocrinology*, 23, 67 – 74.
- Munksgaard, L., De Passillé, A.M.B., Rushen, J., Herskin, M.S. And Kristensen, A.M. (2001). Dairy Cows' Fear Of People: Social Learning, Milk Yield, And Behavior At Milking. *Applied Animal Behavior Science*, 73(1): 15-26.
- Odeón, M.M.; Romera, S.A. (2017). Estrés En Ganado: Causas Y Consecuencias. *Rev. Vet.* 28: 1, 69-77, 2017.

- Pajor, E. A.; Rushen, J.; De Passillé, A. M. B. (2000). Aversion Learning Techniques To Evaluate Dairy Cattle Handling Practices. *Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, V. 69, N. 2, P. 89-102.*
- Paranhos Da Costa, M. J. R.; Tarazona, A. (2011). Practical Approach On How To Improve The Welfare In Cattle. *Revista Colombiana De Ciências Pecuarias, Medellín, V. 24, N. 3, P. 347-359.*
- Paranhos Da Costa, M. J. R.; Aguilar, N. M. A. (2007). Buenas Prácticas En El Manejo De Bovinos De Corte. In: Jornadas De Bienestar Animal, Ciudad De Corrientes: *Facultad De Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional Del Nordeste – Argentina. P 1-14.*
- Paranhos Da Costa, M.J.R. (2002). Comportamento E Bem-Estar. Macari, M.; Furlan, R.L.; Gonzales, E. (Eds). *Fisiologia Aviária Aplicada A Frangos De Corte. Brasil: FUNEP/UNESP. P. 327-334.*
- 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.*
- Peters, M.D.P.; Silveira I.D.B.; Rodrigues C.M.; (2007). Interaction Human And Dairy Cattle. *Revista Archivos De Zootecnia, V.56, P.9-23.*
- Petherick, J. C.; Doogan, V. J.; Holroyd, R. G.; Olsson, P.; Venus, B. K. (2009). Quality Of Handling And Holding Yard Environment, And Beef Cattle Temperament: 1. Relationships With Flight Speed And Fear Of Humans. *Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, V. 120, N. 1-2, P. 18-27.*

- Petherick JC, Holroyd RG, Doogan VJ, Venus BK. (2002). Productivity, Carcass And Meat Quality Of Lot-Fed Bos Indicus Cross Steers Grouped According To Temperament. *Aust J Exp Agric.*; 42 (4):389- 398.
- Pierre, C. F., Abreu, J. (2017). Manejo Racional De Bovinos De Corte. *Tekhne E Logos, Botucatu, SP, 8(4). 67- 80.*
- Quintiliano, M. H. E Paranhos Da Costa, M. J. R. (2006). Manejo Racional De Bovinos De Corte Em Confinamentos: Produtividade E Bem-Estar Animal.
- Ramírez, S.J. (2001). El Hombre Y El Animal. Su Relación En Una Concepción Legal Y Losóca. Bogotá: Procuraduría General De La Nación.
- Réale, D.; Reader, S. M.; Sol, D.; Mcdougall, P. T.; Dingemanse, N. J. (2007). Integrating Animal Temperament Within Ecology And Evolution. *Biological Reviews Of The Cambridge Philosophical Society, Cambridge, V. 82, N. 2, P. 291-318.*
- Renaudeau, D., Kerdoncuff, M., Anais, C., Gourdine, J.L. (2008). Effect Of Temperature Level On Termal Acclimation In Large White Growing Pigs. *Animal 2:1619–1626.*
- Ried, R.L. Y Mills, S.C. (1962). Studies Of Carbohydrate Metabolism In Sheep, XVI: The Adrenal Response To Physiological Stress. *Austraian Journal Of Agricultural Research 13. 282- 294.*
- Rodríguez, Y., G. G. Martínez Y R. G. Galíndez. (2009). Factores No Genéticos Que Afectan El Peso Al Nacer En Vacunos Brahman Registrados. *Zootecnia Trop. 27:383-391.*

- Rodríguez, Y., G. G. Martínez Y R. G. Galíndez. (2009). Factores No Genéticos Que Afectan El Peso Al Destete En Vacunos Brahmán Registrados. *Zootecnia Trop* 27:163-173.
- Rogan, M.T. Y Ledoux, J.E. (1996). Emotion: Systems, Cell And Synaptic Plasticity. *Cell* 83, Cambridge, Massachusetts, Pp. 369-475.
- 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.
- Rossner, M., Aguilar, N., & Koscinczuk, P. (2010). Bienestar Animal Aplicado A La Producción Bovina. *Rev. Vet.*, 21(2), 151-156.
- Rushen, J. (2003). Changing Concepts Of Farm Animal Welfare: Bridging The Gap Between Applied And Basic Research. *Applied Animal Behaviour Science* 81 (3): 199–214.
- Rushen, J.; Taylor, A. A.; De Passillé, A. M. (1999). Domestic Animals' Fear Of Humans And Its Effect On Their Welfare. *Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam*, V. 65, N. 3, P. 285-303.
- Rybarczyk, P., Koba, K., Rushen, J., Tanida, H., De Passillé, A.M. (2001). Do Cows Recognise People By Their Faces. *Applied Animal Behaviour Science*, 74: 175-189.
- Rybarczyk, P., Rushen, J. And De Passillé, A.M.B. (2003). Recognition Of People By Dairy Calves Using Colour Of Clothing. *Applied Animal Behaviour Science*, 81:307-319.
- Sánchez-Rodríguez, H. L.; Vann, R. C.; Youngblood, R. C.; Baravikmunsell, E.; Christiansen, D. L.; Willard, S.; Ryan, P. L. (2013). Evaluation Of Pulsatility Index

- And Diameter Of The Jugular Vein And Superficial Body Temperature As Physiological Indices Of Temperament In Weaned Beef Calves: Relationship With Serum Cortisol Concentrations, Rectal Temperature, And Sex. *Livestock Science, Amsterdam, V. 151, N. 2-3, P. 228-237.*
- Sant'anna, A. C.; Paranhos Da Costa, M. J. R.; Baldi, F.; Rueda, P. M. And Albuquerque, L. G. (2012). Genetic Associations Between Flight Speed And Growth Traits In Nellore Cattle. *J Anim Sci, 90:3427-3432.*
- Sanz, S. C. (2000). Defining Higher Critical Temperatures For Effective Climate Control To Reduce Heat Stress. *Agricultural Engineering Internacional Journal CIGR.*
- Sato, T. (1995). Habituação E Sensibilização Comportamental. *Psicologia USP, São Paulo, V. 6, N, 1, P. 231-276.*
- Soares, D. R.; Rueda, P. M.; Ferrarini, C.; Paranhos Da Costa, M. J. R. (2010). Efeito Da Aprendizagem Sobre Nível De Reatividade E Estatus De Bem-Estar De Novilhas De Corte. *In: Encontro Anual De Etologia, 28.*
- Schwartzkopf-Genswein KS, Shah MA, Church JS, Haley DB, Janzen K, Truong G, Atkins RP, Crowe TG. (2012). A Comparison Of Commonly Used And Novel Electronic Techniques For Evaluating Cattle Temperament. *Can J Anim Sci.; 92(1):21-31.*
- Silveira, I., Fischer, V., & Soares, J. (2006). Relação Entre O Genótipo E O Temperamento De Novilhos Em Pastejo E Seu Efeito Na Qualidade Da Carne. *Revista Brasileira De Zootecnia, 35(2), 519-526.*
- Soares, D.R. ; Cyrillo, J.N.S.G.; Paranhos Da Costa, M. J. R.; Sant'anna, A. C. E Valente, T.S.; Rueda, P.M.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.(2011). Relações Do Ganho De Peso Com O Temperamento De Bovinos.

- Stockman, C.A., Collins, T., Barnes, A.L., Miller, D., Wickham, S.L., Beatty, D.T., Blache, D., Wemelsfelder, F., Fleming, P.A. (2011). Qualitative Behavioral Assessment And Quantitative Physiological Measurement Of Cattle Naive And Habituated To Road Transport. *Animal Production Science*, 51, 240 – 249.
- Strappini A, Gallo C, Cáraves 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 De Producción Animal. Frutillar. Chile.
- Torrao, N., Hetem, R., Meyer, L., Fick, L. (2011). Assessment Of The Use Of Temperature-Sensitive Microchips To Determine Core Body Temperature In Goats. *Vet Rec*, 168(12):328-328.
- UFMG. (2015). Doma Racional De Bovinos. *Caderno Técnicos De Veterinária E Zootecnia*, 1, 90 P.
- Vetters MDD, Engle TE, Ahola JK, Grandin T, (2013). Comparison Of Flight Speed And Exit Score As Measurements Of Temperament In Beef Cattle. *Journal Of Animal Science* 91, 374-381.
- Voisinet BD, Grandin T, O'Connor SF, Tatum JD, Deesing MJ. (1997). 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.; Menke, C.; Coleman, G. (2002). The Relationship Between Attitudes, Personal Characteristics, Behaviour Of Stockpeople, Subsequent Behaviour, And Production Of Dairy Cows. *Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam*, V. 79, N. 3, P. 195-219.

- Western Livestock Journal (1973). Puto N Foils Escape Minded Animals. Wertern Livestock Journal, Julio. *Denver, Colorado, Pp. 65-66.*
- Wickham, S.L., Collins, T., Barnes, A.L., Miller, D.W., Beatty, D.T., Stockman, C., Blache, D., Wemelsfelder, F., Fleming, P.A. (2015). Qualitative Behavioral Assessment Of Transport Niave And Transport Habituated Sheep. *Journal Animal Science*, 90, 4523 – 4535.
- Wythers, J.R. Y Shorthose, W.R. (1984). Marketing Cattle: Its Effect On Live Weight And Carcass Meat Quality. *Australian Meat Research Committee Review No. 46. Australian Meat And Reserch Corporaton, Sydney, Australia.*
- Wulf DM, O'Connor SF, Tatum JD, Smith GC. (1997). Using Objective Measures Of Muscle Color To Predict Beef Longissimus Tenderness. *Journal Of Animal Science.*; 75:684–692.