



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN
PARA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

Modalidad Proyecto de Investigación

TEMA:

**“DETECCIÓN DE LOS NIVELES DE CORTISOL SANGUÍNEO EN BOVINOS
DESTINADOS A SACRIFICIO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO
MUNICIPAL DE PORTOVIEJO”**

AUTORES:

**Angie Michelle Bravo Rengifo
Morelia Mishelle Zambrano Pin**

TUTOR:

Dr. Juan Cristóbal Pauta Labanda MSc.

LODANA -MANABÍ

Año

2022

CERTIFICADO DEL TUTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.

Facultad de Ciencias Veterinarias
Carrera de Medicina Veterinaria
Lodana – Manabí – Ecuador



Yo, el MVZ Juan Cristóbal Pauta Labanda, Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria, como tutor del presente trabajo de tesis certifico:

C E R T I F I C A:

Que el proyecto de tesis titulada: **“DETECCIÓN DE LOS NIVELES DE CORTISOL SANGUÍNEO EN BOVINOS DESTINADOS A SACRIFICIO EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DE PORTOVIEJO”**, ejecutada por los señoritas, Egresadas: **Bravo Rengifo Angie Michelle; Zambrano Pin Morelia Mishelle**, realizaron todas las observaciones expuestas han sido tenidas en consideración y rectificadas teniendo en consideración la objetividad de las mismas, por lo que considero que el proyecto está preparado para ser presentados al H. Consejo Directivo.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

El portador(a) de la presente puede hacer uso de este documento, en el ámbito de su competencia.

Lodana, 24 octubre de 2022



Verificar autenticidad por:
**JUAN CRISTÓBAL
PAUTA LABANDA**

MVZ. Juan Cristóbal Pauta Labanda. MSc.

Docente Carrera de Medicina Veterinaria.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TEMA

**“DETECCIÓN DE LOS NIVELES DE CORTISOL SANGUÍNEO EN
BOVINOS DESTINADOS A SACRIFICIO EN EL CENTRO DE
FAENAMIENTO MUNICIPAL DE PORTOVIEJO”**

TESIS DE GRADO

SOMETIDA A CONSIDERACION DEL TRIBUNAL DE DEFENSA Y
LEGALIZADA POR EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO

APROBADO POR EL TRIBUNAL

Dr. Juan José Zambrano Villacís.Mg.Sc
DECANO-PRESIDENTE

Dr. Juan Cristóbal Pauta Labanda MSc.
TUTOR DE LA TESIS

Dr. Daniel Isaías Burgos. Mg.Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Ronald Vera Mejía. PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Radami Edgardo Zambrano.Mg. Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

Angie Michelle Bravo Rengifo y Morelia Mishelle Zambrano Pin, autoras de la presente investigación titulada “Detección de los niveles de cortisol sanguíneo en bovinos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo”, declaramos que este material y los resultados obtenidos son propiedad de las autoras, así mismo se destaca que la literatura fue citada con sus respectivos autores. La información contenida en esta tesis puede ser usada por parte de la Universidad Técnica de Manabí y por la Facultad de Ciencias Veterinarias para fines educativos.

Morelia Mishelle Zambrano Pin

CI: 1351377757

Angie Michelle Bravo Rengifo

CI: 1315362135

AGRADECIMIENTO

Las autoras de esta investigación agradecemos a la Facultad de Medicina Veterinaria en conjunto, a nuestros compañeros, docentes y administrativos que nos brindaron apoyo y fueron guías durante el curso de la carrera. Agradecemos a todo el personal del Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo por toda la atención y el trato prestados.

Gracias infinitas.

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, que sin prejuicio alguno me apoyaron desde niña en mi sueño de ser Médico Veterinario.

A mis abuelitos, que siempre han estado felices de que me siga preparando como aquella oportunidad que no tuvieron.

A mi familia, de la que nunca me faltaron sus palabras de aliento.

A Violet y Pizarro, mis mascotas de la infancia que me enseñaron el camino hacia mi vocación.

A mi prometido, su amor me llegó en los momentos más duros de la carrera y hasta hoy me sigue sosteniendo para verme feliz.

A mi mejor amigo, que ha sido un pilar fundamental en mi vida desde hace 10 años y su apoyo me mantiene fuerte.

A mis verdaderos amigos que hice durante estos años, los mejores colegas del mundo, ellos hicieron de mi vida universitaria mucho más bonita y menos pesada.

A mí, porque, aunque el camino sea difícil, me he demostrado que, si es para alcanzar mis anhelos, los podré siempre caminar.

-Morelia Mishelle

DEDICATORIA.

A mi madre, a quien gracias a ella soy la persona que soy y la profesional que me convertiré, le agradezco por enseñarme que las cosas se deben de ganar con esfuerzo y gratitud hacia los demás, nunca dejarme vencer por más duro que sea, Te Amo.

A mi Padre, por brindarme siempre el apoyo a lo largo de la carrera y nunca dejar que nadie ni nada trunque el sueño de ser Médico Veterinario.

A mis hermanas Andrea y Rossy, infinitas gracias a ustedes que siempre me dieron su palabra de aliento para nunca rendirme y seguir adelante a pesar de las cosas duras que hemos pasado.

A Jaime Bazurto, quien ha sido mi segundo papá y ha demostrado todo el cariño y empatía hacia mí y mis hermanas.

A John Mera, quien es mi refugio de paz y tranquilidad en mis momentos de quebranto, a quien le agradezco por llegar a mi vida a traer calma.

A mi familia materna y paterna por el apoyo y colaboración en cualquier cosa durante mi vida y mi carrera, sin la ayuda de ellos esto no hubiera sido posible.

A mi Ángel, Mami Nato sé que estuvieras orgullosa de verme triunfar en la vida y de ver todo lo que he logrado y hoy ya voy a cumplir mi sueño de ser Médico Veterinario.

A Luna, Tonci, Tito, Oreo quienes fueron alguna vez mis pacientes en mis prácticas y le agradezco a ellos por la paciencia que me tuvieron.

A mis grandes y verdaderos amigos, por siempre estar unidos y nunca existir esa rivalidad de colegas, quienes estuvieron prestos para ayudar en lo que ellos se destacaban y nunca decir que no, gracias.

A mí, por demostrarme cada día que puedo ser mejor persona, mejor profesional, que, aunque todo sea difícil puedo seguir adelante.

A la familia Sornoza Rezabala, por hacerme parte de su familia y enseñarme lo que ellos saben de la práctica, ya que son grandes Médicos Veterinarios.

-Angie Michelle

TABLA DE CONTENIDO

CERTIFICADO DEL TUTOR	II
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA	VI
DEDICATORIA.	VII
INDICE DE TABLAS	X
INDICE DE ANEXOS.....	XI
RESUMEN	XII
SUMMARY	XIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
4.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
4.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	5
V. HIPÓTESIS	6
VI. OBJETIVOS	7
6.1 Objetivo General:.....	7
6.2 Objetivos Específicos:	7
VII. MARCO TEÓRICO.....	8
7.1 El estrés	8
7.2 Respuesta hormonal.....	10
7.3 Estrés durante el transporte	11
7.4 Condiciones del transporte y calidad de la carne	12
7.5 Estrés calórico y reproducción	13
7.6 Cortisol y función inmune	13
XIII. METODOLOGÍA.....	16
8.1 UBICACIÓN	16
8.2 TIPO DE ESTUDIO	16
8.3 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	16
8.4 VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES.....	17
8.5 MATERIALES Y EQUIPOS PARA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS	17

8.5.4	Población y muestra	17
8.5.5	Animales a utilizar	18
8.5.6	Tiempo de muestreo y procesamiento de datos	18
8.6	PROCEDIMIENTO	18
8.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	18
IX.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	20
X.	RESULTADOS.....	21
XI.	DISCUSIÓN	23
XII.	CONCLUSIONES	25
XIII.	RECOMENDACIONES.....	26
XIV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
	ANEXOS.....	30
	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	34
	PRESUPUESTO	35

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Promedios de la variable "Edad"	21
Tabla 2 Promedio de variable "Sexo"	21
Tabla 3 Promedios de la variable "Tiempo de transporte"	22

INDICE DE ANEXOS.

Anexos 1 Oficio dirigido a Portocomercio que permitió el ingreso al CFMP para la investigación.	30
Anexos 2 Localización de la vena yugular.	31
Anexos 3 Obtención de la muestra.	31
Anexos 4 Áreas en donde se realiza el proceso de aturdimiento y eviscerado a los bovinos.	31
Anexos 5 Muestras sanguíneas en reposo previo al traslado de las mismas.	31
Anexos 6 Capacitación de parte de las tesisistas al personal operativo del CFMP.	32
Anexos 7 Enlace para visualizar las pruebas de cortisol.	33

RESUMEN.

La investigación tuvo como objetivo realizar la detección de los niveles de cortisol sanguíneo en bovinos destinados a sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo. Al desarrollar el trabajo práctico de la investigación se tomaron 132 muestras sanguíneas de la vena yugular de los bovinos desembarcados en el centro de faenamiento que provenían de distintos lugares de la provincia y fuera de ésta durante 4 semanas laborales. Las 132 muestras obtenidas fueron separadas y agrupadas según la edad, el sexo y el tiempo de transporte para crear la relación entre los valores de cortisol resultantes y las variables. Los resultados de la investigación indicaron que el transporte en sí no es el desencadenante de una producción alta de cortisol, en conjunto, el sexo, la edad y las condiciones del transporte desde el lugar de origen elevan los niveles de cortisol sanguíneo y además de esto, existen más factores que contribuyeron al incremento de estos niveles que no se pusieron en estudio, pero sí influyeron en cada individuo, como el medio ambiente, procesos fisiológicos como la preñez, patológicos como las infecciones, entre otros. El manejo de los bovinos en su llegada dentro del centro de faenamiento es un punto clave previo al sacrificio. Las insuficientes condiciones adecuadas y la calidad de vida en sus sitios de producción y de transporte desde estos lugares al centro de faenamiento, son los principales causantes de que los niveles de cortisol sanguíneo resultaran elevados en los bovinos estudiados.

Palabras clave: Centro de faenamiento, bienestar animal, estrés por transporte, cortisol, estrés bovino.

SUMMARY.

The objective of the research was to detect blood cortisol levels in bovines destined for slaughter at the Portoviejo Municipal Slaughterhouse. When developing the practical work of the investigation, 132 blood samples were taken from the jugular vein of the bovines landed at the slaughter center that came from different places in the province and outside it during 4 working weeks. The 132 samples obtained were separated and grouped according to age, sex and transport time to create the relationship between the resulting cortisol values and the variables. The results of the investigation indicated that transport itself is not the trigger for high cortisol production, as a whole, sex, age and the conditions of transport from the place of origin raise blood cortisol levels and in addition to this , there are more factors that contributed to the increase in these levels that were not studied, but they did influence each individual, such as the environment, physiological processes such as pregnancy, pathological processes such as infections, among others. The handling of bovines upon their arrival at the slaughter center is a key point prior to slaughter. The insufficient adequate conditions and the quality of life in their production and transport sites from these places to the slaughter center are the main causes of elevated blood cortisol levels in the bovines studied.

Keywords: slaughterhouse, animal welfare, transport stress, cortisol, bovine stress.

I. INTRODUCCIÓN.

El cortisol es un glucocorticoide que juega un papel clave en la respuesta fisiológica al estrés y en la alostasis, el proceso activo de mantenimiento y restablecimiento de la homeostasis, lo que ayuda a un animal a adaptarse a una nueva situación o reto ambiental (Benito et al., 2016).

El cortisol, producido por la corteza adrenal a partir del colesterol, participa en la regulación de todos los aspectos del metabolismo, directamente o por interacción con otras hormonas, al activar la gluconeogénesis, síntesis de proteínas y lipólisis, además de estar involucrado en los procesos de estrés. También se ha reportado que el cortisol es el principal glucocorticoesteroide secretado como respuesta del animal a condiciones de estrés, la cual es más rápida comparada con las hormonas secretadas por la glándula tiroides (Vélez & Uribe, 2010).

El estrés, además de perturbar el bienestar, afecta negativamente la rentabilidad y viabilidad económica de la actividad ganadera. La respuesta de estrés incluye varias alteraciones que pueden tener consecuencias negativas sobre el rendimiento de los animales de granja. Tales efectos incluyen cambios en la función inmune y consecuente aumento de la susceptibilidad a las enfermedades, la disminución de la ingesta de alimento y de la rumia, afectando la producción, la inhibición de la liberación de oxitocina y la reducción de la fertilidad, entre otros (Odeón & Romera, 2017).

El proceso de sacrificio compromete el bienestar de los animales, pues conlleva una serie de etapas a las que el animal no está acostumbrado. Este proceso se inicia en la granja, juntando a los animales para su posterior embarque, transporte, desembarque, estancia en los corrales de descanso, conducción al cajón de aturdimiento y finalmente su desangrado (Mejía, 2020).

Los centros de faenamiento en Ecuador deben seguir una serie de normas establecidas por AGROCALIDAD para garantizar un buen manejo de los animales destinados a sacrificio y a la vez seguridad alimentaria para los consumidores.

Esta investigación va dirigida a evaluar los niveles de cortisol en sangre de bovinos que ingresan al Centro de Faenamiento Municipal Portoviejo; de manera secundaria,

también se busca relacionar la respuesta de esta hormona con el transporte desde el lugar de origen de cada individuo, la edad y el sexo.

II. ANTECEDENTES.

En Cajamarca, Perú, en la Universidad Nacional de Cajamarca, Gálvez (2019), realizó una investigación con el tema “Concentraciones séricas de cortisol en el proceso ante mortem en vacas cruzadas conducidas al matadero de Cajabamba – Cajamarca”, cuyo objetivo fue evaluar las concentraciones séricas de cortisol, para determinar la presentación de estrés al que son sometidas las vacas en el manejo ante mortem en el Matadero Municipal de la Provincia de Cajabamba, del cual concluyó que el manejo ante mortem genera estrés, ya que los niveles de cortisol se elevaron sobre el rango normal al momento del encierro y el degüello, además comprobó que el descanso de 7 horas en los corrales de encierro tiene un efecto negativo sobre la producción de cortisol, ya que la evaluación arroja resultados dentro del rango normal.

En Valdivia, Chile, en la Universidad Austral de Chile, Bastias (2006), realizó una investigación titulada “Efecto de diferentes grados de claudicaciones sobre algunos constituyentes sanguíneos indicadores de estrés en vacas lecheras” con la finalidad de evaluar el bienestar animal en vacas lecheras mediante la determinación de las concentraciones de algunos constituyentes sanguíneos de estrés. Esta investigación tuvo como conclusión que los distintos grados de claudicación no produjeron cambios significativos en los valores de los constituyentes sanguíneos que se utilizaron para el estudio.

En Cuenca, Ecuador, en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, López (2019), realizó una investigación con el tema “Valoración de los niveles de cortisol en bovinos aparentemente sanos mediante la técnica de ELISA cuantitativo en condiciones de altitud” con la finalidad de realizar la Valoración de los niveles de cortisol en bovinos aparentemente sanos mediante la técnica de ELISA cuantitativo en condiciones de altitud. Su investigación concluyó en la concentración de cortisol con un promedio en machos de 10.238 µg/dL y en hembras de 8.585 µg/dL cuyos datos están dentro de los parámetros de referencia el cual varía entre 4 a 16 µg/dL siendo un valor referencial coherente y significativo como información científica para consultas en el laboratorio clínico veterinario.

III. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación tiene como finalidad determinar los niveles de cortisol sanguíneo en bovinos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal Portoviejo, para poder definir las afectaciones que esta hormona posiblemente cause en el animal previo al sacrificio.

La respuesta fisiológica de los animales al estrés puede llegar a tener varios niveles, uno de los niveles es la llamada respuesta aguda al estrés, que es un mecanismo mediado por el cortisol, cuya principal función es proveer glucosa desde el alimento o desde la proteína muscular, para proporcionarle al animal la energía suficiente para sobrevivir o hacer frente a una situación difícil. Otro de los niveles que es también mediado por el cortisol, es la fase crónica que afecta negativamente el crecimiento, la reproducción y la salud en general, debido al incremento del catabolismo de las proteínas, al agotamiento de las reservas de energía y al efecto inmunodepresor.

Conociendo los posibles efectos negativos de los niveles elevados de cortisol en bovinos que se faenan, se pueden plantear mejoras en el manejo y control del ganado previo al sacrificio, lo que beneficiará en calidad de servicio y por ende de los productos finales en los centros de faenamiento.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

4.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuáles son los niveles de cortisol sanguíneo en bovinos destinados a sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo?

4.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

La presente investigación se realizó entre los meses de septiembre del año 2021 y julio del año 2022 en el Centro de Faenamiento Municipal Portoviejo, de la ciudad de Portoviejo.

V. HIPÓTESIS.

El cortisol en bovinos es elevado previo al sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo.

VI. OBJETIVOS.

6.1 Objetivo General:

- Determinar los niveles de cortisol sanguíneo de bovinos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento de Portoviejo.

6.2 Objetivos Específicos:

- Evidenciar los efectos del cortisol en bovinos que ingresan al Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo.
- Relacionar los niveles de cortisol con: edad y sexo y comparar el nivel de cortisol en relación al tiempo del transporte desde el lugar de origen.
- Informar sobre opciones de manejo que aporten al bienestar de los animales en el centro de faenamiento y que sean favorables para el establecimiento.

VII. MARCO TEÓRICO.

7.1 El estrés.

El término "estrés" se ha utilizado ampliamente en biología para describir un conjunto de cambios fisiológicos y de conducta desencadenados por un estímulo aversivo. Hay evidencias suficientes que demuestran que las consecuencias negativas que un estímulo aversivo tiene para el animal no dependen de la naturaleza física de dicho estímulo, sino más bien de la medida en que el animal puede preverlo y controlarlo. Por consiguiente, se ha sugerido que el término "estrés" debería usarse sólo en las situaciones en las que la situación a la que se enfrenta el animal excede la capacidad de regulación del organismo, especialmente cuando dicha situación implica un cierto grado de imprevisibilidad y falta de control. (Temple, Mainau, & Manteca, 2013).

FACTORES DE ESTRÉS

SOCIALES

Aislamiento
Densidad alta de animales
Mezcla

AMBIENTALES

Cambios de temperatura y humedad relativa
Ventilación

MANEJO

Miedo a las personas

ALIMENTACIÓN

Falta de agua
Falta de alimento

PATOLÓGICOS

Enfermedad
Dolor

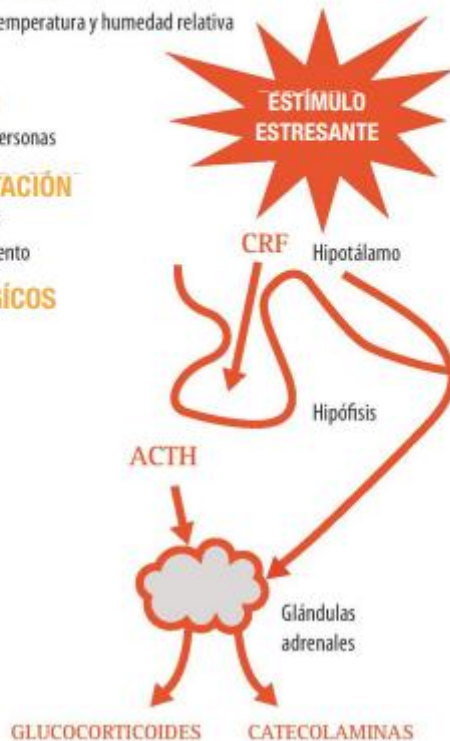


Fig 1 Factores del estrés Temple, (2013)

Las manifestaciones provocadas por estrés bovino, afectan principalmente al sistema respiratorio, el cual exige compensarse con mayor cantidad de respiraciones produciendo así jadeos y secreciones de saliva, el sistema digestivo el cual es detectado mediante la defecación al igual que el sistema urinario. Adicional a esto se puede reflejar cambio del pelaje, el cual comienza a verse opaco al potencializarse la acción de los parásitos internos; cambios en la fisiología normal, temperatura corporal y en los parámetros productivos. (Benedetti, 2019).

Existen varias circunstancias por las cuales los bovinos pueden enfrentar estrés, el calor es el más familiarizado. Las altas temperaturas producen efectos negativos en la reproducción, muerte y reabsorción embrionaria con repetición de calor de algunos días y las ganancias o pérdidas de peso del animal. (Benedetti, 2019).

Existe una respuesta al estrés estudiada por los autores (Herksin & Munskgaard, 2004), que describen que el mecanismo del estrés está basado en 2 conceptos básicos: la respuesta o síndrome de Emergencia y el Síndrome General de Adaptación. El primero comprende sobre el Sistema Simpático-Adrenal, el organismo se prepara para hacer frente a peligros súbitos generando una respuesta de carácter rápida y breve, que conlleva a la activación neuronal del hipotálamo y la liberación de adrenalina desde la médula adrenal, así como noradrenalina aumentando el ritmo cardiaco, la disponibilidad de glucosa, e incrementando la presión y el volumen sanguíneo, el cual es reencausado fuera de los órganos no esenciales hacia el corazón y los músculos estriados, haciendo que el animal luche o escape de la amenaza.

El segundo “Síndrome General de Adaptación” de Selye, habla de tres estadios:

- “Respuesta inmediata”, produce un aumento de la frecuencia cardiaca, contracción esplénica con liberación de glóbulos rojos, aumento de la capacidad respiratoria y aumento de la coagulación sanguínea. Esta es una respuesta de duración limitada que se caracteriza por una gran liberación de glucocorticoides al torrente sanguíneo.
- “Resistencia”, el organismo intenta superarse, adaptarse o afrontar la presencia de los factores que percibe como una amenaza o agente nocivo. Hay participación del eje hipotálamo-hipófisis y corteza adrenal, en la que ocurre una normalización de los niveles de corticoesteroides y tiene lugar la desaparición de la sintomatología.
- “Reacción de agotamiento”, ocurre cuando el estímulo crónico se repite con frecuencia o es de larga duración sobrepasando los niveles de resistencia, el cual aumenta la actividad

endocrina, ocasionando efectos dañinos sobre los sistemas y aparatos, y esto podría terminar con la muerte del individuo.

7.2 Respuesta hormonal.

Una experiencia estresante desencadena la rápida activación del hipotálamo, que estimula al sistema nervioso simpático, el cual inicia la reacción de “lucha o huida” liberando adrenalina y noradrenalina de la médula adrenal, lo que conduce a una respuesta fisiológica. Además, se activa el eje HPA comenzando con la secreción de la hormona liberadora de corticotrofina (CRH) desde el hipotálamo, la cual promueve la liberación de la hormona adrenocorticotropa de la hipófisis, que estimula la liberación de GC en la corteza adrenal. Los GC son hormonas esteroideas liberadas por la corteza adrenal. Su principal exponente es el cortisol (Odeón & Romera, 2017).

Los glucocorticoides como el cortisol influyen en el metabolismo de los carbohidratos, promueven la gluconeogénesis hepática lo que lleva a generar hiperglicemia, suprimiendo así la utilización de glucosa en la circulación, causando glucosuria; deprimen la síntesis de proteína de los tejidos periféricos; aumentan el catabolismo proteico en el tejido muscular, aumentan la utilización hepática de aminoácidos y estimulan e inducen la síntesis proteica en éste órgano; poseen una función de lipólisis, lo que resulta en liberación de ácidos grasos libres y glicerol y aumenta la grasa en tórax y abdomen (Iñiguez, 2021).

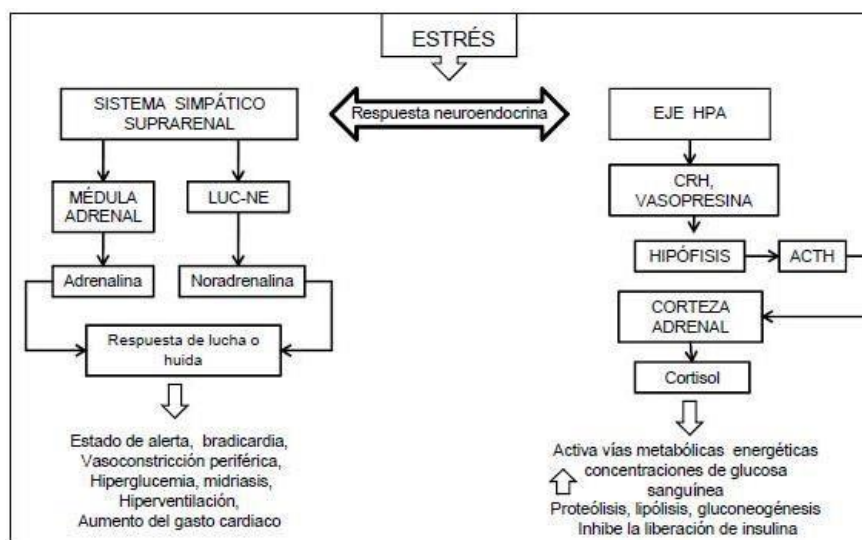


Figura 2. Respuesta general del estrés en bovinos. Fuente: Romero, (2011).

El tema del cortisol como biomarcador del estrés dentro del área productiva es un término de bienestar animal que se refiere a estado del paciente en condiciones de su entorno de bienestar, si está sano, cómodo, buena condición corporal y buenas actitudes de comportamiento y si no padece de dolor, miedo o desasosiego (Odeón & Romera, 2017).

La interpretación de los niveles basales de cortisol se dificulta porque depende de múltiples factores, incluyendo el ritmo circadiano (concentraciones aumentadas en la mañana y bajas en la tarde), aunque estudios recientes indican que el ritmo circadiano en bovinos es débil. Otros factores son el muestreo, la restricción de movimiento, la lactancia, el coito, el ordeño, el grado de habituación, endotoxinas, infecciones y ciertas hormonas (p.ej. vasopresina, que puede potenciar la secreción de ACTH) (Sierra C. , 2019).

Se ha determinado que el ganado muestra bajos niveles de cortisol después de la exposición repetida a un factor estresante, y esta habituación depende del tipo de *estresor*, su intensidad, la duración y las experiencias previas individuales; por esta razón, no todos los individuos responden de la misma forma ante cambios ambientales (Sierra C. , 2019).

Los toros maduros sexualmente tienen niveles de cortisol muchos más bajos que los novillos, las vacas y las vaquillonas. La llegada normal del animal a la pubertad, depende de varios factores tales como: Tamaño del animal, estado de salud, condición corporal, nutrición, factores ambientales, factores sociales y genéticos, por ello los efectos estresantes que alteran dichos factores, influyen en la llegada normal del animal a la pubertad (Álvarez, 2011).

7.3 Estrés durante el transporte.

En América del Sur el transporte de los animales desde los sistemas productivos hasta las plantas de beneficio se realiza generalmente por vía terrestre. El transporte se caracteriza por largas jornadas de viaje, los animales tienen que afrontar condiciones climáticas extremas, así como tiempos de ayuno y reposo prolongados en las plantas beneficiadoras, un manejo poco cuidadoso y muchos intermediarios en el proceso de comercialización; el transporte invariablemente incluye privación de alimento y agua, por lo cual produce pérdidas de peso. Las pérdidas se producen principalmente por la orina y heces, por deshidratación, debido a la evaporación, transpiración y jadeo para termorregulación; o por pérdidas reales de grasa y proteínas, que son movilizadas para producir energía, que es utilizada para mantener el equilibrio en el vehículo en movimiento (Romero et al., 2010).

En las investigaciones sobre transporte desde el corral de finalización hasta la planta de sacrificio se ha determinado que el estrés incrementa los niveles de cortisol y de proteínas totales en suero sanguíneo, además del aumento de glucosa en sangre y pérdidas de peso vivo de los animales; sin embargo, los efectos del transporte desde el sistema de crianza hasta el corral de finalización no han sido evaluados en diversidad de condiciones. (Cueto et al., 2019).

En el Ecuador los Centros de Faenamiento son considerados precarios y poco tecnificados. La falta de infraestructura adecuada, carencia de tecnología apropiada para llevar a cabo los procesos productivos impiden que se garantice el bienestar animal, la inocuidad de los alimentos y la mitigación de los impactos ambientales. (Machado, 2018).

El proceso de sacrificio compromete el bienestar de los animales, pues conlleva una serie de etapas a las que el animal no está acostumbrado. Este proceso se inicia en la granja, juntando a los animales para su posterior embarque, transporte, desembarque, estancia en los corrales de descanso, conducción al cajón de aturdimiento y finalmente su desangrado. (Hurtado, 2017).

Las alteraciones en el bienestar de los animales durante este proceso provocan muchas situaciones de estrés que se van acumulando, lo que da como resultado gran cantidad de pérdidas, entre ellas, la más grave es la muerte, y en la mayoría de los casos, la pérdida de peso, lesiones y hemorragias, que se traducen en decomisos y en disminución de la vida útil de las carcasas, así como, un incremento del riesgo sanitario para los consumidores. (Larcos, 2016).

7.4 Condiciones del transporte y calidad de la carne.

Es de esperarse que el constante movimiento incida en la pérdida de peso de los animales transportados, provoca un constante roce entre los animales que genera un desgaste entre los músculos de dichos animales, conllevando a lesiones y traumas que se reflejan en pérdida en las canales por retiro o bien los cambios en la composición química de las carnes (Acevedo, 2017).

En cuanto a la calidad de la carne, ésta debe incluir aquellas características sensoriales que hacen de ésta un producto apetecible al consumo, como son aroma, sabor, color, jugosidad y suavidad. Sin embargo, por encima del concepto de calidad está el derecho de la comunidad a consumir carne sana, lo cual obliga a los diferentes eslabones de la cadena cárnica a garantizar el suministro de carne sana y segura. Si los animales sufren estrés antes de la muerte, se pueden producir dos tipos de carne defectuosas, las llamadas carnes PSE (pálida, suave y exudativa)

con pH menores o iguales a 5.5 o carnes DFD (oscuras, firmes y secas) con un pH entre 6.5 y 6.8 (Mejía, 2020).

En el caso de la carne bovina se suele presentar el tipo de defecto DFD.

Carne DFD (oscura, seca y firme): esta condición se produce cuando el animal aguantó a un estrés de larga duración que provocó que se acabaran todas sus reservas de glucógeno. Cuando estos animales entran a la matanza, no tienen más energía y no pueden acidificar sus músculos, por lo que la carne es un medio ideal para que crezcan las bacterias. Lo que resulta en que los cambios de color son mínimos y el músculo se queda lleno de agua (Mejía, 2020).

7.5 Estrés calórico y reproducción.

La secreción de glucocorticoides, principalmente cortisol, es una de las principales respuestas al estrés calórico. El cortisol dispara ajustes fisiológicos que permiten al animal tolerar el calor excesivo y después de un período prolongado de exposición la secreción de cortisol vuelve a la normalidad. Sin embargo, niveles elevados de cortisol deprimen la respuesta inmune y la reproducción (García, 2020).

Temperaturas extremas afectan la supervivencia del ovocito y del espermatozoide, así como el desarrollo embrionario en el aparato reproductor de la hembra. Esto ocasiona que, al aumentar la temperatura corporal de las hembras, el embrión pueda perder su viabilidad y reabsorberse. Se ha descrito que el estrés calórico afecta el desarrollo final del folículo ovulatorio y la maduración y competencia del ovocito, lo que repercute negativamente en la tasa de fertilización y en la sobrevivencia embrionaria temprana y tardía. No se sabe el mecanismo exacto por el cual el estrés calórico puede afectar los folículos y los ovocitos, pero se ha descrito que se produce un daño en la comunicación entre las células de la granulosa, del cúmulo y del ovocito, lo cual afecta la competencia del ovocito para ser fertilizado (Vélez & Uribe, 2010).

7.6 Cortisol y función inmune.

Cuando la respuesta de estrés implica la liberación de glucocorticoides o catecolaminas, la respuesta inmune celular resulta inhibida. En la práctica, esto significa que algunas patologías son más susceptibles de ser potenciadas por el estrés crónico que otras. Entre dichas patologías se incluyen las enfermedades respiratorias infecciosas y la infección por *Salmonella* sp (Temple et al., 2013).

Se ha demostrado, por ejemplo, que el estrés durante el transporte aumenta la incidencia de neumonía causada por el herpes virus bovino tipo-1 en terneros, la neumonía causada por *Pasteurella* spp. y la consiguiente mortalidad en terneros y ovinos, y la Salmonellosis en ovinos y caballos. Estudios han demostrado un aumento en la prevalencia de mastitis en vacas lecheras como resultado del miedo crónico. Aunque no se conoce el mecanismo preciso que explica este efecto, se ha sugerido que la función de las células NKC (“natural killer cells”) podría verse afectada por el estrés y esto a su vez podría conducir a un aumento de la susceptibilidad de la glándula mamaria a agentes infecciosos (Temple et al., 2013).

7.7 Bienestar animal en los centros de faenamiento.

Las directrices que guían a la OMSA (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2022) en materia de bienestar de los animales terrestres incluyen las «cinco libertades». Enunciadas en 1965 y ampliamente reconocidas, describen las expectativas de la sociedad en cuanto a las condiciones a las que están sometidos los animales cuando están bajo el control del hombre, es decir:

- Libre de hambre, de sed y de desnutrición
- Libre de temor y de angustia
- Libre de molestias físicas y térmicas
- Libre de dolor, de lesión y de enfermedad
- Libre de manifestar un comportamiento natural

El bienestar del ganado bovino en Ecuador debe de preservarse y respetarse según las normas en las etapas previas al sacrificio y durante el mismo, en los aspectos tanto físicos como fisiológicos (López & Gallardo, 2015).

Para evaluar el B.A a nivel de las plantas de sacrificio bovino es fundamental considerar los sistemas de manejo y equipos utilizados para el noqueo, sangría y obtención de la canal. Los sistemas de manejo hacen referencia al trato brindado a los animales y estado de las instalaciones de corrales de espera y mangas destinadas para la conducción de los bovinos hacia la zona de sacrificio, que podrían afectar en gran medida la economía del productor, ya que subproductos de gran importancia en el comercio, como por ejemplo la piel de los bovinos, se deterioran por manejos inadecuados y bruscos a los animales antes de morir, lo que también se verá reflejado sobre la calidad de la carne (Sierra W. B., 2016).

Es importante prestarle especial atención a la etapa de insensibilización, por lo cual es obligatorio que el método de aturdimiento para todas las especies de consumo provoque conmoción cerebral. Por otro lado, el uso del cajón de noqueo permite que el animal esté inmovilizado, con lo cual se asegura que el disparo sea más preciso. Es así, que la mejor posición para un disparo efectivo es aquel que se ubica en la superficie de la cabeza donde el cráneo es más delgado. La importancia de la precisión del disparo radica en que el bovino adulto debe ser noqueado con suficiente fuerza y velocidad, para que el daño en el cerebro produzca insensibilidad inmediata y permanente. Este proceso garantiza que, en el momento de la sangría, el animal no sufra, aunque el corazón siga latiendo (Villarreal, 2018).

XIII. METODOLOGÍA.

8.1 UBICACIÓN.

La presente investigación se desarrolló en la provincia de Manabí, ciudad de Portoviejo, en el Centro de Faenamiento Municipal Portoviejo ubicado en la ciudadela “El Progreso” calle Mariscal de Ayacucho cuyas coordenadas son 1°03'23.0"S 80°26'27.9"W, y las pruebas de cortisol fueron determinadas por la Unidad de Diagnóstico Veterinario de la ciudad mencionada ubicado en la Av. Paulo Emilio Macías y Orlando Ponce.

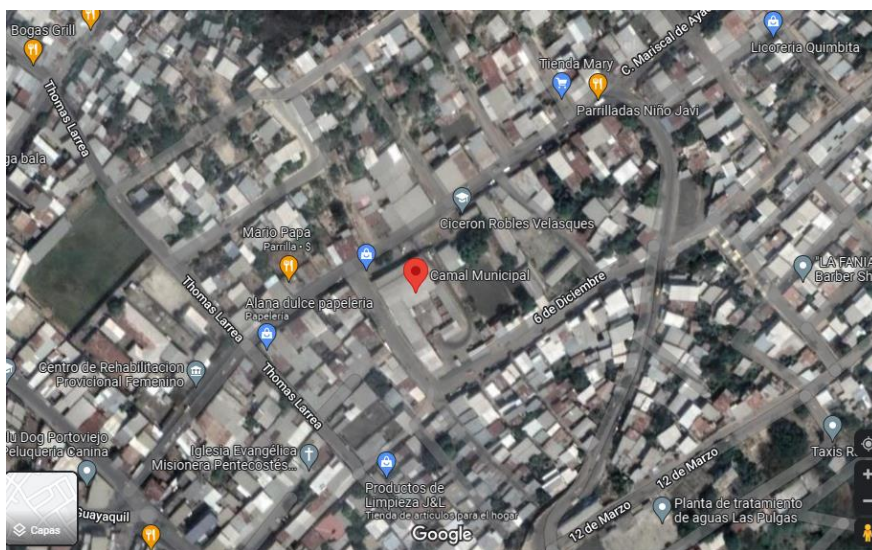


Fig. 3. Vista satelital del Centro de Faenamiento Municipal “Portoviejo”. (Google Maps , 2022)

8.2 TIPO DE ESTUDIO.

La presencia o ausencia de cortisol sanguíneo y de las otras variables se determinaron en cada miembro de la población estudiada o en una muestra representativa en un momento dado, que es de lo que nuestro proyecto de investigación se trató: realizar un muestreo al azar durante 4 semanas en 132 bovinos que ingresaron al Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo.

8.3 DISEÑO EXPERIMENTAL.

No se utilizó diseño experimental en esta investigación debido a que las variables en estudio no fueron manipuladas.

8.4 VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES.

Dependiente: niveles de cortisol sanguíneo.

Independiente: edad, sexo y tiempo del transporte.

8.5 MATERIALES Y EQUIPOS PARA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS.

8.5.1 Materiales para examinar las muestras.

Pruebas de inmunoensayo de electroquimioluminiscencia **ELECSYS CORTISOL II.**

8.5.2 Materiales para toma de muestra.

- ✓ Jeringas
- ✓ Tubos sin anticoagulante
- ✓ Algodón
- ✓ Alcohol
- ✓ Caja térmica
- ✓ Bolsas de hielo

8.5.3 Materiales de protección personal.

- ✓ Mandil
- ✓ Guantes
- ✓ Casco
- ✓ Mascarillas
- ✓ Botas de caucho

8.5.4 Población y muestra.

La investigación pretendió determinar los niveles de cortisol sanguíneo en los bovinos destinados al sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Portoviejo, mediante la toma de 132 muestras al azar resultantes de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Esta muestra corresponde al 66 % del total de la población que fue de 200 bovinos que regularmente llegaron en el mes, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%, a lo largo de 4 semanas. Se utilizaron variables cualitativas y cuantitativas. Entre las variables cualitativas se encuentran las que presentan características no numéricas que son: sexo y origen del animal. La variable cuantitativa que se tiene es la edad del animal.

8.5.5 Animales a utilizar.

Se utilizaron 132 bovinos enviados al CFMP provenientes de diferentes lugares dentro y fuera de Manabí.

8.5.6 Tiempo de muestreo y procesamiento de datos.

La investigación se llevó a cabo con 132 bovinos, durante 4 semanas laborables de lunes a viernes, en total 20 días, de los cuales, durante 18 días se muestrearon 7 bovinos por día y en los 2 últimos días, 3 bovinos por día.

8.6 PROCEDIMIENTO.

Se tomaron 5 ml de sangre completa en tubos de tapa roja sin anticoagulante de la vena yugular en bovinos antes del faenamiento para luego centrifugar por 2000 a 3000 RPM y luego se enviaron al laboratorio de Unidad de Diagnóstico Veterinario ubicado en la ciudad de Portoviejo, para ser procesados por el método de electroquimioluminiscencia que cuantifica cortisol en sangre junto a los analizadores automáticos Elecsys se basa en el principio de competición con un anticuerpo monoclonal dirigido específicamente contra el cortisol. El cortisol endógeno liberado de las proteínas transportadoras por la acción del danazol, compete con el derivado del cortisol exógeno del test, (que ha sido marcado con un complejo de rutenio), por los puntos de fijación en el anticuerpo biotinilado.

8.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el análisis de los resultados se empleó estadística descriptiva, se utilizó el programa Microsoft Excel y Minitab, en donde se determinó una medida de dispersión (Desviación estándar), y una medida de tendencia central (Media), además el p Valor como se explica en las siguientes capturas de pantalla realizadas del programa Minitab:

Estadísticos descriptivos: VARIABLE TIEMPO DE TRANSPORTE

Estadísticas

Variable	Media	Desv.Est.
Calderón, San Plácido y Pichi_1	4,770	1,963
Sta. Ana	4,780	1,712
Sto. Domingo	4,518	2,019
Chone, El Carmen y Tosagua	4,333	1,776
Rocafuerte y Riochico	4,947	2,289

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Origen	4	6,519	1,630	0,44	0,783
Error	128	479,052	3,743		
Total	132	485,572			

Estadísticos descriptivos: VARIABLE EDAD

Estadísticas

Variable	N	Media	Desv.Est.
< 4 años	18	4,853	1,956
5 años	39	4,338	1,605
6 años	38	4,757	2,043
7 años	25	4,338	2,068
> 8 años	12	5,618	2,012

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Edad	4	18,65	4,663	1,27	0,283
Error	127	464,65	3,659		
Total	131	483,30			

Prueba T e IC de dos muestras: hembras; machos

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
hembras	106	4,87	1,86	0,18
machos	26	3,73	1,92	0,38

Prueba T e IC de dos muestras: hembras; machos

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
2,79	130	0,006

IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Para las consideraciones éticas se tomó en cuenta que los animales no quedaran heridos o lisiados y tampoco fueron sometidos a un grado de dolor y estrés innecesario.

X. RESULTADOS.

- Los efectos que se observaron y que fueron atribuidos al estrés por elevados niveles de cortisol fueron el desplome o caída de algunos bovinos como consecuencia de las largas horas de viajes, además del instinto de huida repetitivo y la vocalización durante la conducción hacia el cajón de aturdimiento (mugidos).
- Los niveles de cortisol en relación con la edad demostraron que no existen diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en cuanto a los resultados obtenidos entre las edades de < 4 años y 7 años, con una media entre 4,3 ug/dl y 4,8 ug/dl; los bovinos en la edad de 8 años en adelante fueron quienes tuvieron los niveles ligeramente más altos en comparación a las demás edades en estudio. Resultando este grupo con una media de 5,6 ug/dl de cortisol, lo que expresa que en esta investigación los bovinos que tenían de 8 años en adelante son quienes más estresados llegaron al centro de Faenamiento.

EDAD	PROMEDIO CORTISOL
≤ 4 años	4,85 $\mu\text{g/dL}$
5 años	4,33 $\mu\text{g/dL}$
6 años	4,75 $\mu\text{g/dL}$
7 años	4,33 $\mu\text{g/dL}$
≥ 8 años	5,61 $\mu\text{g/dL}$
P VALOR	0,283

Tabla 1 Promedios de la variable "Edad"

- Los niveles de cortisol en relación al sexo sí presentaron una diferencia significativa ($p < 0,05$) entre medias de 4,87 ug/dl de cortisol en hembras y 3,73 ug/dl de cortisol en machos; lo que nos indica que las hembras son quienes más estresadas se encontraban previo al sacrificio.

SEXO	PROMEDIO CORTISOL
Hembra	4,87 $\mu\text{g/dL}$
Macho	3,73 $\mu\text{g/dL}$
P VALOR	0,006

Tabla 2 Promedio de variable "Sexo"

- Los niveles de cortisol en relación al tiempo de transporte resultaron presentando poca diferencia significativa entre los datos de cada lugar, como se evidencia en el siguiente gráfico. Todos se encontraban dentro de la cifra de 4 ug/dl de cortisol.
- Los bovinos provenientes de Rocafuerte y Riochico, casi topan la cifra de 5 ug/dl de cortisol promedio, en la penúltima semana de muestreo, los animales que llegaron de estos dos lugares, quedaron atrapados e imposibilitados de llegar al camal en el tiempo estimado durante las protestas al gobierno del mes de junio, lo que les significó una alta producción de cortisol.

TIEMPO DE TRANSPORTE	PROMEDIO CORTISOL
<i>Calderón, San Placido, Pichincha</i>	4,77 µg/dL
<i>Sta. Ana</i>	4,78µg/dL
<i>Sto. Domingo</i>	4,51µg/dL
<i>Chone, El Carmen, Tosagua</i>	4,33µg/dL
<i>Rocafuerte, Riochico</i>	4,94µg/dL
P VALOR	0,783

Tabla 3 Promedios de la variable “Tiempo de trasporte”

XI. DISCUSIÓN.

Algunos de los efectos observados, atribuidos a una secreción alta de cortisol luego del desembarque, como el desplome de los mismos y conductas como el instinto de huida repetitivo, fueron observados en aquellos individuos que presentaron los niveles más elevados de cortisol, esto concuerda con Romero et al. (2011) que han sugerido que las manifestaciones conductuales de los animales ante un agente estresor están íntimamente asociadas con el incremento de cortisol, debido a que sus receptores se encuentran localizados en regiones específicamente involucradas con la regulación hormonal (hipotálamo e hipófisis) y particularmente con el sistema límbico, que juega un papel relevante en las conductas emocionales, por lo tanto, las concentraciones plasmáticas de cortisol, han sido usadas como un confiable indicador de estrés físico agudo y estrés emocional; este último, causado por el ruido durante el cargue y descargue, vibración del vehículo durante el transporte del ganado y cambios en la estructura social.

En esta investigación, los niveles de cortisol aumentados en relación al sexo demostraron una diferencia significativa ($p < 0,05$) entre medias de 4,87 ug/dl de cortisol en hembras y 3,73 ug/dl de cortisol en machos; que resulta diferente de Tadich et al., (2000) en cuanto a diversos autores que han señalado la inexistencia de diferencias significativas entre sexos, para las concentraciones sanguíneas de cortisol, además de VGA, glucosa, β -HBA y CK.

El estudio entre los niveles de cortisol y el transporte desde el lugar de origen resultó presentando poca diferencia significativa entre los datos de cada lugar ($\geq 0,05$). Como lo expresan Larios et al. (2019) en su investigación sobre “Indicadores de estrés en bovinos por el uso de prácticas de manejo en el embarque, transporte y desembarque” el COR se incrementó en todos los tratamientos, en los que, sin embargo, en ningún caso se detectaron diferencias ($P > 0.05$). Por otra parte, Ávila (2014) infiere en que el transporte prolongado afecta enormemente el bienestar de los bovinos, e indica que se necesitan más estudios para determinar las condiciones óptimas de transporte a larga distancia, así como medidas de pre-acondicionamiento y manejo. En los resultados se describe que los niveles altos de cortisol o cortisolemia, no están dados específicamente por un único factor estresante, sea éste el sexo, la edad o el transporte desde el lugar de origen sino que parten de un conjunto de estresores conocidos o desconocidos para cada individuo, esto lo sostiene Sierra C, (2019) que menciona que las concentraciones de cortisol plasmático se incrementan luego de que los animales fueron

expuestos a condiciones adversas como el aislamiento, la restricción de movimiento, el reagrupamiento, las pobres condiciones de traslado y el transporte intermitente.

El manejo de los bovinos en los centros de faenamiento previo al sacrificio es un punto importante que según la calidad de mismo, va a influir o no en los parámetros de medición del estrés, que en este caso se enfoca en el cortisol, esto involucra al personal operario y al médico veterinario encargado; esto criterio lo comparte (Gálvez, 2019) indica que el manejo ante mortem genera estrés, ya que los niveles de cortisol se elevaron sobre el rango normal al momento del encierro y el degolladura; aunque el descanso de 7 horas en los corrales de encierro arrojó resultados dentro del rango normal, demostrando que el descanso tiene un efecto negativo en la producción de cortisol.

XII. CONCLUSIONES.

- Los bovinos que ingresaron al Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo tuvieron efectos de desplome, instinto de huida y vocalizaciones, que fueron atribuidos al cortisol elevado como respuesta al estrés.
- Los niveles de cortisol elevados no son producto únicamente de la edad, sexo o tiempo de transporte, sino que además de los mencionados, parten de un grupo de estresores conocidos o desconocidos para los animales.
- Los operarios del centro de faenamiento, se notaron interesados en tener información acerca del manejo ante mortem y su relación con el bienestar animal, los niveles de cortisol y su repercusión en las propiedades organolépticas de la carne.

XIII. RECOMENDACIONES.

- Trasladar a los bovinos en óptimas condiciones, que eviten afectaciones al bienestar animal.
- Ejecutar chequeos reproductivos en aquellas vacas que se sospeche de estro o preñez, ya que estas condiciones son detonantes de estrés.
- Brindar capacitaciones constantes al personal para que mantengan un adecuado manejo de animales al momento del faenamiento.
- Evitar que animales enfermos sean ingresados al centro de faenamiento, porque puede repercutir en los resultados obtenidos.
- Realizar investigaciones orientadas a la calidad de la carne como punto importante de la salud pública en torno a los niveles de cortisol y estrés.

XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Acevedo, H. S. (2017). *Evaluación del bienestar animal en bovinos al momento de recepción en corrales de manejo, Establecimiento Industrial No. 8*, Abril 2016. Managua, Nicaragua: Universida Nacional Agraria.
2. Alvarez, A. (2011). *Fisiologia del estres* . Antioquia, Colombia .
3. Ávila, B. (2014). *Efectos del estrés por transporte en la bioquímica sanguínea, biometría hemática y expresión de genes de citocinas en vaquillas*. Ciudad de México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
4. Avila, B. (2018). *Efecto del estres por transporte en la bioquimica sanguinea, biometria hematica* . Ciudad de Mexico, Mexico .
5. Benedetti, N. (2019). *Cambios fisiológicos en un bovino cuando se estresa*. Bogota, Colombia : Agronet.
6. Benito, D. L., Sevilla, M. R., Plá, J. V., & Sánchez, L. S. (2016). Detección de cortisol en pelo como biomarcador de estrés crónico en perros de trabajo de las FAS. *Sanidad Militar. Revista de las Fuerzas Armadas de España*, 255-259.
7. Cossio, A. (2019). *Manual De Prácticas De: Comportamiento, Manejo Y Bienestar Animal*. Ciudad de Mexico, Mexico .
8. Cueto, S. L., Valverde, R. R., Osorio, G. A., Cerrilla, M. O., & Ortiz, J. G. (2019). Indicadores de estrés en bovinos por el uso de prácticas de manejo en el embarque, transporte y desembarque. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 885–902.
9. Gálvez, G. (2019). *Concentraciones séricas de cortisol en el proceso ante mortem en vacas cruzadas conducidas al matadero en Cajabamba - Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
10. García, L. R. (2020, junio 09). *Ganaderia.com*. Obtenido de Estrés calórico en ganado lechero I: sus componentes y sus efectos: <https://www.ganaderia.com/destacado/Estres-calorico-en-ganado-lechero-I:-sus-componentes-y-sus-efectos>
11. Google Maps . (2022). Ubicacion satelital del Centro de Fenamiento Municipal de Portoviejo .
12. Herksin, M., & Munskgaard, L. (2004). *Relations between adrenocortical and nociceptive responses toward acute stress in individual dairy cows*. Dinamarca: Danish Institute of Agricultural Sciences.
13. Hurtado, J. (2017). *animales de produccion al momento de faenamiento* . Monte Video, Uruguay.
14. Iñiguez, J. L. (2021). *Valoración de los niveles de cortisol en bovinos aparentemente sanos mediante la técnica de ELISA cuantitativo en condiciones de altitud*. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.

15. Larcos, E. (2016). *Centros de Faenamiento y el bienestar animal* . Bogota, Colombia .
16. Larios, S., Ramírez, R., Aranda, G., Ortega, M., & García, J. (2019). *Indicadores de estrés en bovinos por el uso de prácticas de manejo en el embarque, transporte y desembarque*. Estado de México : Revista mexicana de ciencias pecuarias.
17. López, E., & Gallardo, J. (2015). *El bienestar animal previo al proceso de faenamiento de bovinos en mataderos de las provincias de Azuay y Cañar, Ecuador*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
18. Machado, R. (2018). *Centro de faenamiento y planta procesadora de carnicos* . Ibarra, Ecuador .
19. Marroquín, A. (2018). *Impacto del estrés calórico sobre los parámetros reproductivos del ganado bovino de leche*. Medellín : Universidad Cooperativa de Colombia.
20. Mejía, J. (2020). *Bienestar animal. faenamiento de animales de produccion*. Quito, Ecuador: AGROCALIDAD.
21. Mejía, J. (2020). *Bienestar animal. faenamiento de animales de produccion*. Quito, Ecuador: Agrocalidad .
22. Odeón, M., & Romera, S. (2017). Estrés en ganado: causas y consecuencias. *Revista Veterinaria*, 69-77.
23. Organización Mundial de Sanidad Animal. (2022). *Bienestar animal*. OMSA.
24. Romero, M., Sanchez, J., & Uribe, L. (2019). *biomarcadores de estres como indicadores de bienestar animal en ganado bovino* . Manzales, Colombia .
25. Romero, M., Uribe, L., & Sánchez, J. (2010). *El transporte terrestre de bovinos y sus implicaciones en el bienestar animal: Revision.* . Manizales: Biosalud.
26. Romero, M., Uribe, L., & Sánchez, J. (2011). *Biomarcadores del estres como indicadores de bienestar animal en ganado de carne*. Manizales: Biosalud.
27. Sierra, C. (2019). *Indicadores de bienestar en bovinos del trópico: una visión desde el estrés y el eje hipotalámico-pituitario-adrenal*. Valledupar: Universidad de Santander.
28. Sierra, C. (2019). *Indicadores de bienestar en bovinos del trópico: una visión desde el estrés y el eje hipotalámico-pituitario-adrenal*. Corrientes: Universidad Nacional del Nordeste.
29. Sierra, W. B. (2016). *Bienestar animal en bovinos durante la fase de farnamiento e incidencias del manejo pre sacrificio sobre características específicas de la canal en una planta de beneficio del departamento de Sucre*. Sincelejo: Universidad de Sucre.
30. Tadich, N., Gallo, C., & Alvarado, M. (2000). *Efectos de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en bovinos*. Valdivia: Archivos de Medicina Veterinaria.
31. Temple, D., Mainau, E., & Manteca, X. (2013). *Estres en animales de granja; conceptos y efectos sobre la produccion* . Barcelona, España : Farm animal welfare education center.

32. Vélez, M., & Uribe, L. (2010). *¿Como afecta el estres calorico la reproduccion?* Manizales: Biosalud.
33. Villarroel, K. (2018). *Evaluacion de bienestar animal durante el aturdimiento de bovinos sacrificados en un centro de faenamiento municipal.* Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

ANEXOS

30 de mayo del 2022

Ingeniero

Gregori Franco

Gerente de Portocomercio. GAD. Portoviejo

Ciudad. -

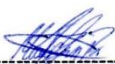
De nuestra consideración:

Quienes suscriben la presente Morelia Mishelle Zambrano Pin con C.I 1351377757 y Angie Michelle Bravo Rengifo con C.I 1315362135 estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí, Carrera de Medicina Veterinaria, estamos realizando una investigación como proyecto de titulación con el tema "Detección de los niveles de cortisol sanguíneo en bovinos destinados a sacrificio en el Centro de Faenamiento Municipal de Portoviejo", solicitamos muy comedidamente autorice a quien corresponda, se nos permita el ingreso al Centro de Faenamiento Municipal Portoviejo ubicado en la Cdla. El Progreso, para hacer los respectivos muestreos durante 4 semanas a 132 bovinos en horarios de la tarde.

Para efectos de la investigación y tabulación de los datos que se obtendrán, el muestreo se debe iniciar el lunes 30 de mayo de este año 2022.

Por la atención que le dé a la presente le reiteramos nuestro sincero agradecimiento.

Att.



Morelia Mishelle Zambrano Pin



Angie Michelle Bravo Rengifo



Anexos 1 Oficio dirigido a Portocomercio que permitió el ingreso al CFMP para la investigación.



Anexos 2 Localización de la vena yugular.



Anexos 3 Obtención de la muestra.



Anexos 4 Áreas en donde se realiza el proceso de aturdimiento y eviscerado a los bovinos.



Anexos 5 Muestras sanguíneas en reposo previo al traslado de las mismas.



Anexos 6 *Capacitación de parte de las tesisas al personal operatorio del CFM*

Anexos 7 Enlace para visualizar las pruebas de cortisol.

<https://drive.google.com/file/d/1kXaKxsziQuy5qQJxpt1XbYVPygNrMdy/view?usp=sharing>

ACTIVIDADES	Ago. 2021			Sep. 2021			Jun. 2022			Ago. 2022			Sep. 2022			Oct. 2022			Nov. 2022		
Selección del tema y elaboración del anteproyecto.	x																				
Selección de fuentes bibliográficas y desarrollo del marco referencial.		x																			
Designación del tutor y revisor del trabajo de titulación			x																		
Sustentación del anteproyecto				x																	
Preparación de la primera fase del trabajo de titulación.					x																
Toma de muestras para pruebas de cortisol							x														
Entrega de la segunda fase del trabajo de titulación										x											
Presentación del primer borrador del informe												x									
Entrega del informe final al tutor																x					
Designación de fecha y tribunal de sustentación																			x		
Sustentación del trabajo de titulación																				x	

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

PRESUPUESTO.

Descripción	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Pruebas Elecsys Cortisol	132	\$18	\$2.376.00
Jeringas	140	0,15 ctvs.	\$21
Alcohol	1	\$15	\$15
Algodón	1	\$8	\$8
Caja térmica	1	\$7	\$7
			= \$2.427.00