



ACTA DE SUSTENTACION DE OPCION DE GRADO

En Popayán a los 9 días del mes de Febrero de 2024, se reunió en esta sede el jurado calificador integrado por:

Daniel Mauricio Sarmiento Torres C.C. 1061739153 y Yady Eliana Hernández Silva C.C. 1061706323, para evaluar a la estudiante Francy Lorena Perdomo identificado con cedula de ciudadanía número 1061728989, perteneciente al programa de Administración de Empresas Agropecuarias modalidad virtual, en la sustentación oral de su proyecto "MEDICIÓN DE LA HORMONA CORTISOL EN PLASMA SANGUÍNEO COMO INDICADOR DE BIENESTAR ANIMAL EN GANADERÍA LECHERA: ESTUDIO GANADERÍA SOSTENIBLE VILLA LORENA- FINCA VILLA LORENA- VEREDA LA MARTICA TIMBÍO CAUCA". Dirigido por José Gregorio Betancur identificado con C.C. 4611916 desarrollado como opción de grado en modalidad Seminario

El jurado evaluador atendiendo a los reglamentos institucionales y del programa y considerando que el/la estudiante (s) ha demostrado suficiencia de conocimientos, capacidad analítica y deductiva, adaptación a situaciones nuevas, capacidad para la comunicación oral y escrita, aptitud para el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas, le confiere la evaluación de:

APROBADO X

REPROBADO

OBSERVACIONES: Se recomienda tener en cuenta las observaciones realizadas al documento final por parte de los evaluadores: unificar normas APA, revisar redacción y presentación de la metodología y justificación.

Daniel Mauricio Sarmiento
C.C. 1061739153

Yady Eliana Hernández
C.C. 1061706323

**MEDICIÓN DE LA HORMONA CORTISOL EN PLASMA SANGUÍNEO COMO
INDICADOR DE BIENESTAR ANIMAL EN GANADERÍA LECHERA: ESTUDIO
GANADERÍA SOSTENIBLE VILLA LORENA- FINCA VILLA LORENA- VEREDA LA
MARTICA TIMBÍO CAUCA.**

DIPLOMADO GANADERIA SOSTENIBLE

FRANCY LORENA PERDOMO CERQUERA

**FUNDACION UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**

2023

**MEDICIÓN DE LA HORMONA CORTISOL EN PLASMA SANGUÍNEO COMO
INDICADOR DE BIENESTAR ANIMAL EN GANADERÍA LECHERA: ESTUDIO
GANADERÍA SOSTENIBLE VILLA LORENA- FINCA VILLA LORENA- VEREDA LA
MARTICA TIMBÍO CAUCA.**

DIPLOMADO GANADERIA SOSTENIBLE

FRANCY LORENA PERDOMO CERQUERA

DIRECTOR:

JOSE GREGORIO LOPEZ

**FUNDACION UNIVERSITARIA DE POPAYÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y AMBIENTALES
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**

2023

Tabla de Contenido

Introducción	5
Justificación	6
Objetivos	10
Objetivo General	10
Objetivos Especificos	10
Marco Teorico.....	11
Metodologia	15
Recomendaciones	24
Bibliografia	26

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Extensión Terreno.....	15
Ilustración 2 Visita Potrero 1	15
Ilustración 3 Visita Establo.....	16
Ilustración 4 Visita Finca Villa Loren	16
Ilustración 5 Inspección Establo	16
Ilustración 6 Fosa de Ordeño	17
Ilustración 7 Saladero	17
Ilustración 8 Potrero 1.....	18
Ilustración 9 Potrero 2.....	18
Ilustración 10 Potrero 3.....	18
Ilustración 11 Establo	19
Ilustración 12 Comedero.....	19
Ilustración 13 Hallazgos al examen clínico	22
Ilustración 14 Resultado Cuadrado Hemático y extendido Sanguíneo.....	22

MEDICIÓN DE LA HORMONA CORTISOL EN PLASMA SANGUÍNEO COMO INDICADOR DE BIENESTAR ANIMAL EN GANADERÍA LECHERA: ESTUDIO GANADERÍA SOSTENIBLE VILLA LORENA- FINCA VILLA LORENA- VEREDA LA MARTICA TIMBÍO CAUCA.

Introducción

Sin duda alguna el bienestar animal representa uno de los elementos más importantes para poder alcanzar niveles óptimos de producción. Las determinaciones realizadas en la actualidad respecto a los indicadores de bienestar animal varían ampliamente, y dicha variación no solo esta determinada por la especie animal, sino que además depende en gran manera de otros factores como diferencias entre individuos de la misma especie o incluso de la misma raza.

Teniendo en cuenta la relevancia que actualmente tiene el bienestar animal en la producción bovina, y el cual esta incluido dentro de el manejo en una ganadería sostenible, surge la necesidad de realizar una revisión de los descubrimientos recientes, que permiten establecer los elementos mas importantes de este factor, de una manera mas objetiva.

Se entiende que el estrés es una respuesta fisiológica que se genera ante la posible amenaza a la autorregulación del animal. Tener en cuenta este factor nos permitirá establecer el primer paso para determinar de manera objetiva, los niveles de bienestar que incidirán en la producción bovina.

Justificación

Diversas actividades desarrolladas por las cadenas productivas de la ganadería son blancos constantes de críticas por parte de la sociedad. Entre ellas se destacan el uso de la tierra y de otros recursos naturales, la degradación ambiental, la intensificación de los sistemas de producción, la selección genética para la alta producción, el uso de dietas con alto contenido de granos, el uso no terapéutico de antibióticos y la realización de procedimientos dolorosos en los animales (marcado a fuego, castración, desmoche, etc.), además de los procedimientos de transporte y sacrificio de los animales. Es innegable que muchas de ellas son relevantes, por lo que es necesario hacer una profunda reflexión sobre los problemas señalados y buscar soluciones para ellos. Pero ¿cuál es la relación entre el bienestar animal y la producción pecuaria sostenible? Hay dos formas de responder a esta pregunta: la primera y quizás la más fácil de comprender, aborda la cuestión del bienestar animal como una preocupación ética, que puede favorecer o restringir el consumo de alimentos de origen animal teniendo en cuenta las formas en que los animales han sido criados o sacrificados. Como enfatizó Dawkins (2017) en la conclusión de su artículo, "... la promoción del bienestar de los animales de producción puede generar dividendos, haciendo que el bienestar animal sea el socio bienvenido en lugar de oponerse a la salud y a la producción ganadera eficiente ". Según la autora, en este caso "... el bienestar animal es, al mismo tiempo, una ética conductora con consecuencias económicas y un motor económico con peso moral ..." y, por lo tanto, se convierte en "... un componente necesario para la producción sostenible de alimentos ...".

Por otro lado, la cuestión del bienestar animal también puede ser considerada como un elemento central del concepto de sostenibilidad, ya que influye y es influenciada por cada uno de los tres pilares de la sostenibilidad. Ellos son: la preocupación por la preservación de los recursos

naturales, el mantenimiento de comunidades saludables y la promoción de la vitalidad económica. Por ejemplo, hay una tendencia común a muchos países Latinoamericanos, de intensificar el engorde de bovinos, manteniendo a los animales en régimen de confinamiento al aire libre, generalmente con altas densidades de alojamiento. Esta condición, de alta densidad, causa estrés a los animales y resulta en la degradación del ambiente del confinamiento y de su entorno debido a la formación de polvo o acumulación de barro y heces, aumentando la concentración de gases nocivos (p.ej., amoníaco, dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno) que aceleran la degradación de las condiciones del ambiente (Gustafsson, 1997, Bunton et al., 2007, Mader, 2011, May et al., 2012, Preece et al., 2012).

En esta situación, queda caracterizado un ciclo de efectos negativos, que empieza con el estrés causado por las condiciones de alojamiento de los animales (alta densidad) y que resulta en una progresiva degradación ambiental, empeorando las condiciones del ambiente y también el bienestar de los bovinos y de la gente que trabaja o vive cerca del confinamiento. Para completar el cuadro de pérdidas, hay evidencia científica de que, bajo estas condiciones, los animales tienen más problemas de salud y se ve afectada la ganancia de peso (Macitelli, 2015), determinando una reducción de la rentabilidad del negocio (Lima- Montelli et al., 2018). Con ganado lechero se puede seguir la misma estrategia para evaluar el potencial impacto que los problemas de bienestar animal tienen sobre los indicadores de sostenibilidad. Por ejemplo, cuando las vacas lecheras sufren con el estrés por calor (involucrado en el dominio del ambiente), pueden ocurrir cambios en su comportamiento, con una importante reducción en el consumo de alimentos y presentación de respiración jadeante. Dependiendo de la intensidad y duración del estrés, la situación puede evolucionar hacia problemas metabólicos y fisiológicos que reducen la eficiencia de utilización de los nutrientes (dominio de la nutrición), aumentando

todavía más el estrés, que a su vez resulta en la reducción de la respuesta inmune de los animales, tornando los animales más susceptibles a enfermedades que, a su vez también, necesitan ser tratadas, lo cual generalmente se realiza con la utilización de antibióticos. En este caso, cuando la leche de una vaca enferma no es comercializada, resulta en pérdidas económicas para el sistema; pero, muchas veces esta leche con residuos de antibióticos es consumida por humanos, resultando en riesgos para la salud de toda la población (Aalipour et al., 2015, Gajda et al., 2017). Además, hay evidencias de que los bovinos estresados producen más metano por unidad de alimento ingerido (Lloch et al., 2016), causando, por lo tanto, mayor impacto ambiental. Es así que, también en este caso, queda claro que hay una relación directa del bienestar animal con los tres elementos clave de la producción sostenible.

Por otra parte, la carne con hematomas supone una pérdida ya que no es apta como alimento, no es aceptada por el consumidor, no se puede usar en la preparación de carnes procesadas, se descompone rápidamente en razón a que la carne ensangrentada es un medio ideal para el crecimiento de bacterias contaminantes; por los anteriores motivos debe ser decomisada durante la inspección. Otras pérdidas se generan por daño a las pieles, las cuales corresponden por unidad al mayor valor de todos los subproductos del animal sacrificado. Las pieles del ganado sacrificado pueden ser dañadas por el mal manejo y mal trato de los animales. Estos daños se producen por ejemplo por un marcaje excesivo, lesiones causadas por objetos agudos y contundentes (espinas, látigos, palos, alambres de púas) y cuernos, así como consecuencia del uso de instalaciones de manejo inadecuadas, vehículos no aptos ni diseñados para el transporte animal. Igualmente se producen durante el sacrificio, dejando que el animal se altere y se lesione, pegando al animal o forzándolo al suelo, arrastrando el cuerpo vivo o muerto del animal por el piso. Por lo tanto, el bienestar animal y consecuentemente la calidad de la carne puede verse

afectada por todas aquellas prácticas que se lleven a cabo con los animales en la finca, durante el transporte y en la planta de beneficio.

Teniendo claro que el bienestar animal es sumamente importante para poder llevar a cabo una producción ganadera sostenible es indispensable contar con un método para medir que este bienestar se este llevando a cabo o que directamente en el animal se este viendo reflejado de manera fisiológica, por eso surge la idea de crear un protocolo que nos permita medir mediante constantes fisiológicas y exámenes de sangre para evaluar hormonas del estrés como el cortisol para este caso, y definir si se está dando o llevando a cabo un manejo que beneficie directamente al animal, lo cual en corto plazo se vera reflejado en la producción lo cual representa directamente incremento en la sostenibilidad económica.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la hormona cortisol en vacas de producción como indicador de bienestar animal en una ganadería sostenible.

Objetivos Especificos

- Diseñar un paso a paso para la medición de bienestar animal.
- Medir la hormona cortisol por medio de examen de sangre.
- Analizar los resultados obtenidos.
- Decidir las prácticas de manejo adecuadas según valores de la hormona.

Marco Teorico

En el estudio “Indicadores de bienestar en bovinos del trópico: una visión desde el estrés y el eje hipotalámico-pituitario-adrenal”. Rev. Vet. 30: 2, XX-XX, 2019. Realizan una revisión bibliográfica que tuvo como objetivo recopilar información relevante sobre la activación del eje hipotálamo-pituitario-adrenal durante períodos de estrés en ganado bovino y su impacto en la producción, mediante distintas mediciones consignadas en la literatura. Ello incluyó biomarcadores sanguíneos y comportamentales, como el cortisol que, a pesar de su variabilidad y corta vida media, aún conserva bastante validez. La metodología utilizada incluyó la revisión de diversas fuentes y bases de datos en idioma inglés y español, que van desde Scielo, Pubmed, Google Académico y otras como Epsco y Sci Verse. Los criterios fueron determinados por las palabras claves que hayan contenido estrés térmico en bovinos y su impacto en la producción a nivel de los trópicos, además de su relación con el bienestar animal.

LAGGER J.; SCHMIDT E.; WARAN, N; y OTROSKY R. Realizaron un ensayo experimental para evaluar el bienestar animal en vacas lecheras, denominado” Medición de cortisol en leche como indicador de bienestar animal, resultados preliminares” midiendo la concentración de cortisol en leche, quien está en correlación directa con el cortisol del plasma. Se seleccionaron al azar un lote de 6 vacas en lactancia, apartadas del rodeo (total 349 vacas Holando Argentino) y fueron sometidas a un tratamiento de estrés, mediante una cinta magnetofónica con ladridos de perros, durante 2 horas, antes del ordeño (LT = lote tratado). 1) Se tomaron muestras de los primeros chorros de leche (despunte) en un pool de cuartos del LT. 2) Se ordeño a fondo cada vaca tratada y se tomó una muestra pool de LT. Se seleccionaron al

azar 14 vacas en lactancia, como grupo control, del mismo rodeo, que recibió el manejo de rutina normal (LC = lote control) y 3) se tomaron muestras de los primeros chorros de leche, formando un pool de cuartos y 4) se tomó una muestra de leche de tanque al final del ordeño de todo el rodeo. 1) LT muestra de despunte promedio fue de $3,34 \pm 1,90$ ng/ml (DE) de cortisol/leche. 2) LT pool de leche 6,55 ng/ml de cortisol/leche. 3) LC muestra de despunte promedio fue $0,96 \pm 0,41$ ng (DE) de cortisol/leche. 4) Muestra leche del tanque 0,98 ng/ml de leche de cortisol/leche. Las diferencias entre lote LC y LT fueron significativas ($p < 0.01$) realizadas mediante el test ANOVA. En conclusión, 1) el LT muestra un importante aumento de cortisol en leche en relación a LC, siendo este un buen indicador para medir estrés en un rodeo lechero, y 2) la concentración de cortisol en leche del tanque del rodeo fue de 0,98 ng/ml de leche de cortisol por ml/leche, elevada en comparación con otras determinaciones 0,3 a 0,5 ng/ml cortisol/leche y similares a los valores 1,2 ng/ml cortisol/leche, hallado por Veckerk. Se continuarán realizando ensayos en esta línea, buscando la correlación de cortisol, composición de la leche, RCS y de UFC.

También se han realizados estudios de medición del cortisol en saliva como el estudio realizados por Martín, P., Ovejero, I., Mateos, A. y Villarroel, M quienes en su estudio: “cortisol en saliva como indicador de estrés en porcino cortisol en saliva como indicador de estrés en porcino” como primer objetivo de este estudio fue evaluar la medida ‘cortisol en saliva’ como un indicador no invasivo del nivel de Bienestar Animal en cerdos en cebo. El segundo objetivo fue evaluar el efecto que un procedimiento rutinario, al que los animales se ven sometidos en condiciones comerciales, como es el pesaje, tiene en la activación del eje hipotálamo-pituitaria-adrenal (HPA). Se tuvieron en cuenta los posibles efectos del tipo genético (línea comercial A y B), el sexo, la fecha y la hora de toma de muestras, y el tipo de suelo en el que se alojaron los

animales. Se usaron dos tipos de suelo, el primero constaba de zona continua de hormigón y slats de hormigón (CC) y el segundo de zona continua de hormigón recubierta de resina epoxi y slats metálicos (MS). En primer lugar, se tomaron muestras control de saliva, de un cerdo de cada box de las 4 salas, durante la mañana y la tarde, en 3 días no consecutivos, con un total de 96 muestras. En segundo lugar, se tomaron muestras de saliva inmediatamente después del pesaje, a la hora y a las 2 horas, con un total de 144 muestras. No se encontraron diferencias significativas en el nivel de cortisol basal; en cambio, después del pesaje, el nivel de cortisol fue significativamente menor en los animales alojados en suelo RM ($p < 0,01$) que en los animales alojados en suelo CC. El nivel de cortisol tras el pesaje en los animales alojados en suelo RM mostró una tendencia normal decreciente con el paso de las horas, mientras que, el nivel de cortisol aumentó con el paso de las horas para los animales alojados en suelo CC.

Se han realizados estudios un poco más específicos sobre el estrés y el cortisol en patologías específicas en los que se evaluó la capacidad de producir estrés -mediante la liberación de cortisol-, de patologías podales de diferente gravedad y su asociación con el score de locomoción en casos clínicos agudos (*Exp. 1*, 29 vacas rengas y 44 vacas sanas) y crónicos (*Exp. 2*, 53 vacas rengas y 44 vacas sanas) en vacas Holando en producción. Se clasificaron en patologías dolorosas (AD) y leves (AL) acorde a los tipos de tejidos afectados, grados de hiperconsumo de uña y de inflamación e infección del pie. La evaluación de la incomodidad en el desplazamiento de las vacas crónicas se realizó mediante la utilización de un score de locomoción (1= sano, 5=cojera grave). Se determinó el cortisol por radioinmunoanálisis. En el brote agudo, las vacas con cojeras graves presentaron concentraciones de cortisol más altas que las vacas con cojeras leves y sanas, en las cuales el nivel de cortisol no fue diferente. El hiperconsumo de pezuña fue la patología de mayor gravedad e impacto en la liberación de

cortisol. En el brote crónico, no se encontraron diferencias entre vacas rengas y sanas, aunque estas últimas presentaron una relación cortisol:creatinina más baja. En este estudio, el cortisol – niveles plasmáticos y/o su relación con creatinina en orina- demostró ser un buen indicador de estrés para las afecciones podales cuando estas son clasificadas acordes a la gravedad -teniendo en cuenta el tipo de lesión y daño tisular.

Metodología

Se pretende realizar este tipo de medición inicialmente en la finca villa Lorena ubicada en la vereda la martica del municipio de Timbío Cauca, donde hasta hace poco se desarrollaba la actividad ganadera de producción de leche y levante de terneras de raza Jerhol. Hace aproximadamente 6 meses se vendió el último lote de novillas y desde entonces la finca está vacía. Próximamente se reactivará la actividad ganadera en la finca con vacas destinadas a producción de leche, la idea es iniciar el siguiente protocolo como prueba piloto y después poder hacer este tipo de estudios de investigación en otras fincas dedicadas al negocio de la ganadería.

Ilustración 1 Extensión Terreno.



Ilustración 2 Visita Potrero 1



Ilustración 3 Visita Establo



Ilustración 4 Visita Finca Villa Loren



Ilustración 5 Inspección Establo



Ilustración 6 Fosa de Ordeño



Ilustración 7 Saladero



Ilustración 8 Potrero 1



Ilustración 9 Potrero 2



Ilustración 10 Potrero 3



Ilustración 11 Establo



Ilustración 12 Comedero



Se tendrá en cuenta antes de la toma de la prueba de cortisol los factores físicos del animal.

1. Para evaluar el bienestar se utilizó el protocolo descrito por Whay y col (2003), simplificado para las condiciones de Colombia. Se utilizará siempre el mismo evaluador, masculino, complexión mediana, y siempre la misma vestimenta consistente en *overall* de color azul petróleo y botas de caucho negro. De esta forma se evaluarán los aspectos relacionados con comportamiento y condición física de los animales que se describen a continuación.

1.1 Zona de Fuga. La "zona de fuga" de las vacas corresponde al espacio que el animal considera como propio (Whay y col 2003). Esto se determinará al azar en un 5% de las vacas, en el patio de espera antes de que las vacas entren al ordeño. El examinador se acercará a las vacas lentamente (un paso cada 2 segundos) en un ángulo de 90°, hasta que el animal doblaba el cuello para alejarse o se alejaba efectivamente, para luego estimar la distancia que la vaca permitió acercársele con una varilla de PVC con una longitud de 2,5 m, graduada cada 50 cm.

1.2 Condición física. A medida que las vacas vayan saliendo de la sala de ordeña hacia el patio de salida, se observará al 20% de las vacas en ordeña por medio de un muestreo sistemático, en que una de cada cinco vacas será escogida para evaluar los siguientes aspectos:

1.2.1 Estado de nutrición: dado por la condición corporal medida en una escala de 1 a 5 (Edmonson y col 1989).

1.2.2 Evaluación de la locomoción: otorgando un puntaje de 0 (vaca sana) a 4 (vaca que prefiere evitar el movimiento) (Tadich y col 2005).

1.2.3 Presencia de lesiones: en la zona de los tarsos, lesiones en la grupa (glúteos, alas del íleon, isquion y zona perimetral de la cola, de un mínimo de 5 cm de diámetro), alopecias en la grupa (un mínimo de 5 cm de diámetro).

1.2.4 Grado de suciedad de los animales, grado 1: suciedad hasta la altura de los tarsos, grado 2: suciedad sobre la rodilla, grado 3: patas, ubres y flanco sucio (Huges 2001).

2. Se realizarán 3 veces por semana toma de constantes fisiológicas a todos los animales:

Constantes fisiológicas:

2.1 Temperatura: la temperatura se tomará de manera rectal, la temperatura corporal del bovino oscila entre los 37.5 y los 38.9°C. (Fedegan)

2.2 Frecuencia cardiaca: la zona de auscultación cardiaca se delimita trazando un ángulo de 90° a la altura del codo izquierdo. Abarcando del tercer al cuarto espacio intercostal, la frecuencia cardiaca normal en una vaca adulta oscila entre 40 y 80 latidos por minuto. (Fedegan)

2.3 Frecuencia respiratoria: la zona de auscultación pulmonar se delimita por el borde superior de la escapula, el limite inferior de las apófisis transversas de las vértebras torácicas y lumbares, llegando hasta el penúltimo espacio intercostal. La frecuencia respiratoria normal en una vaca adulta oscila entre 10 y 30 respiraciones por minuto. (Fedegan)

Ilustración 13 Hallazgos al examen clínico

FRECUENCIAS	HALLAZGO	RANGO
Frecuencia Cardíaca (LPM)	60	60 a 72
Frecuencia Respiratoria (RPM)	20	20 a 30
Pulso	Fuerte, simétrico y concordante.	FSC
Temperatura °C	36,9	37,8 a 39,2
Membranas mucosas	Pálidas e ictéricas	Rosa
Tiempo de llenado capilar (TLLC) Segundos	5	1 a 2
Tiempo de llenado yugular (TLLY)	Inmediato	
Tiempo de retorno del pliegue de la piel (TRRPP) segundos	4	Inmediato
Motilidad	Normal	3 sonidos ruminales cada 2 minutos
Condición corporal	2/5	3.5/5

(Radostits et al 2002).

Tabla 1. Hallazgos al examen clínico.

- Se tomará una muestra de sangre al mes para evaluar condiciones generales del animal (HEMOGRAMA).

Ilustración 14 Resultado Cuadrado Hemático y extendido Sanguíneo

	RESULTADO	RANGO
Eritrocitos x $\frac{10^6}{ml}$ (μL)	1,7	8-11
Hemoglobina (g/dL)	3,7	8-15
Hematocrito %	14	24-46
VCM fl	82,8	37-51
HCM pg	21,9	13-18
CHCM %	26,4	33-37
RDWC %	36,4	13-18
Proteína total g/dl	8,0	7,0-8,5
Leucocitos X $10^3/ul$	26,4	4,0-12,0
Neutrófilos X $10^3/ul$	18,7	0,6-4,0
Linfocitos X $10^3/ul$	7,7	2,5-7,5
Plasma	Ligeramente ictérico	Incoloro
Extendido sanguíneo	9,7% <i>Anaplasma spp.</i>	

Tabla 2. Resultados cuadro hemático y extendido sanguíneo.

- Cada 15 días se tomará una muestra de sangre en tubo lila para evaluar el cortisol basal una prueba de cortisol basal.

El cortisol es un biomarcador muy importante para identificar el nivel de estrés de un bovino, es considerado como biomarcador que no es nada más que un indicador biológico que

nos comprueba si está en estado normal o patológico que sería el estrés. El cortisol es uno de los biomarcadores más utilizados para evaluar los niveles de estrés en animales, a pesar de su variabilidad y corta vida útil. El cortisol plasmático elevado es un marcador neuroendocrino importante. Las concentraciones basales de cortisol en plasma están por debajo de 10 ng/ml, pero se ha informado que oscilan entre 0 y 20 ng/ml, esto debido a varias investigaciones del tema. (Romero M. H., 2011).

5. Acorde a los resultados se realizará un manejo especial con los animales que reporten alteraciones en sus resultados

6. Se realizará un comparativo de los registros de producción.

Resultados esperados

Se espera que al realizar este estudio de caso, evaluando lo anteriormente descrito en el protocolo diseñado y con los valores que nos arrojen las pruebas de cortisol tomadas en sangre, se pueda llegar a identificar los factores que estén alterando el comportamiento y el bienestar animal de cada semoviente, y así buscar mejorarlos, al hacerlo se verá reflejado en el aumento de la producción y por lo tanto una mejor sostenibilidad ganadera.

Recomendaciones

- Considerar este tipo de mediciones como proyectos de investigación.
- Realizar estos análisis en otro tipo de producciones pecuarias.
- Analizar el efecto negativo del estrés de los animales en el producto final.
- Cursos de bienestar animal a los operarios.

Bibliografía

Edmonson A J, I J Lean, L Weaver, T Farver, G Webster. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J Dairy Sci* 72, 68-78.

LAGGER J1 .; SCHMIDT E1 .; WARAN, N2 ; OTROSKY R1 . 1 Facultad de Ciencias Veterinarias - UNLPam. 2 Escuela de Veterinaria (Dick) - Universidad de Edimburgo-UK

Hugues J. 2001. A system for assessing cow cleanliness. *In Practice* 23, 517-524.

Mateus J. R. Paranhos da Costa1 . 6º Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal. 1.-Grupo ETCO, Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP.

Martín, P., Ovejero1 , I., Mateos1 , A. y Villarroel1 , M. 1 Dpto. Producción Animal, Campos de Prácticas, E.T.S.I. Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid, C/Senda del Rey s/n, 28040 Madrid.

Whay H R, D Main, L Green, A J F Webster. 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet Rec* 153, 197-202.

Radostits, O.M., Mayhew, I.G., Houston, D.M. (2002). Examen y diagnóstico clínico en veterinaria. Elsevier, Madrid, España.

Romero, M. H. (2011). BIOMARCADORES DE ESTRÉS COMO INDICADORES. *Biosalud*, 71/87.

Tadich N, E Hettich, G Van Schaik. 2005. Prevalencia de cojeras en vacas de 50 rebaños lecheros del sur de Chile. *Arch Med Vet* 37, 29-36.