



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN.

**EVALUACIÓN TERMOGRÁFICA EN MIEMBROS LOCOMOTORES COMO UN
INDICADOR DEL BIENESTAR ANIMAL EN CABRAS ESTABULADAS**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

María Teresa Romero Quijada.

Asesora

M.P.A Rosalba Soto González.

Co-asesor:

M.C. Paolo Cesar Cano Suárez

Cuautitlan Izcalli, Estado de México, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos:

A mi papá que me guía y apoya desde algún rincón en el cielo; a mi mamá por su apoyo y fortaleza que me ha dado durante todo este proceso.

A mis amigos que me han acompañado y apoyado en este proceso aun cuando he querido rendirme e hicieron de mi estadía una aventura.

Al equipo de trabajo: Sonia, Ana y Edwin que me apoyaron durante la realización de este trabajo; ya que sin su ayuda no hubiera podido sola, gracias.

A la doctora Rosalba y al profesor Francisco; por su apoyo y extrema paciencia durante todo este tiempo, los quiero mucho.

A cada una de las personas que han estado en mi camino antes y durante este pedazo de mi vida.

ÍNDICE.

1. RESUMEN.	4
2. INTRODUCCIÓN.	6
3. ANTECEDENTES.	8
3.1 CAPRINOCULTURA EN MÉXICO.	8
3.2 HISTORIA DEL BIENESTAR ANIMAL.	11
3.2.1 HISTORIA DEL BIENESTAR ANIMAL EN MÉXICO.	17
3.3 DEFINICIONES DEL BIENESTAR ANIMAL.	23
3.4 IMPORTANCIA DEL BIENESTAR ANIMAL.	27
3.5 CRITERIOS PARA EVALUAR EL BIENESTAR ANIMAL.	29
3.6 INDICADORES PARA EVALUAR EL BIENESTAR ANIMAL.	38
3.7 BIENESTAR EN EL SISTEMA EXTENSIVO.	41
3.8 BIENESTAR EN EL SISTEMA INTENSIVO.	43
3.9 EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN MÉXICO.	46
3.10 IMPORTANCIA DEL APARATO LOCOMOTRIZ EN LA EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL.	48
3.10.1 USO DE MÉTODOS NO INVASIVOS (TERMOGRAFÍA).	50
4. OBJETIVOS	53
5. MATERIALES Y MÉTODOS.	54
6. RESULTADOS.	65
7. DISCUSIÓN.	71
8. CONCLUSIONES.	74
9. ANEXOS.	75
10. BIBLIOGRAFÍA.	78

1. RESUMEN.

En el presente estudio se evaluó el bienestar animal de un rebaño de cabras lecheras en sistema intensivo-estabulado, llevándose a cabo de febrero a marzo de 2018. Se realizó un examen físico general y la implementación de un método no invasivo: termografía infrarroja en los miembros locomotores de las cabras; como parte de la evaluación de los indicadores de salud en la evaluación del bienestar animal.

Inicialmente se dividió a las cabras en dos grupos: Mayores de 3 años y menores de 3 años. Las evaluaciones se tomaron una vez a la semana turnando un grupo una semana y el otro grupo otra semana, realizando 16 tomas termográficas y un examen físico general. Se realizó un examen general del corral y las instalaciones; notando que había presencia de heces y humedad en el piso; esta evaluación se realizó antes del examen físico-general de las cabras. En el examen se observó presencia de callos e inflamación de articulaciones; solo un 3.23% presentaban cojera. Sin embargo, el crecimiento de las pezuñas era de un 100% y las tomas termográficas revelaban un aumento en la temperatura; decidiendo así realizar un despezúñe en ambos grupos y la limpieza de ambos corrales a la mitad del calendario; notando una disminución en las mediciones después de estas acciones y viéndose una disminución de temperatura en la toma siguiente. Al análisis se pudo observar que el porcentaje de cabras sin inflamación fue mayor que el porcentaje de cabras con los miembros locomotores inflamados ($P < 0.05$); aproximadamente un 27% tuvieron uno o más miembros inflamados en las cabras que tenían más de tres años. Sin embargo, en el grupo con menos de tres años, este porcentaje fue de 36% ($P < 0.05$). Al examinar los miembros locomotores del grupo mayor de 3 años se pudo observar una diferencia significativa en la temperatura de cada uno de los miembros (no inflamados); en comparación con el grupo de inflamados ($P < 0.02$). En este sentido, en este último grupo hubo un aumento significativo de la temperatura de los miembros, en comparación con las cabras clasificadas como no inflamadas ($P < 0.001$). En las cabras con menos de tres años la situación fue similar; la temperatura de los miembros locomotores “no inflamados e inflamados” ($P < 0.03$). Así, en este último grupo hubo un aumento significativo de más de un grado en comparación con las cabras con miembros locomotores no inflamados ($p < 0.001$). En cuanto a la temperatura rectal, no se encontraron alteraciones tanto en las cabras de más de tres años como en aquellas del corral con menos de tres años ($P < 0.05$); así

que no hubo una relación entre las mediciones de los miembros locomotores y la temperatura rectal.

En conclusión se pudo implementar el uso de un método no invasivo para la toma de temperatura de miembros locomotores en un sistema intensivo de cabras; evitando el estrés en los animales. Se logró evaluar el bienestar animal con el uso de un protocolo de salud.

2. INTRODUCCIÓN.

En los últimos años el concepto de bienestar animal ha adquirido importancia para la Medicina Veterinaria. Toda persona que ha vivido y trabajado con animales sabe que sienten, que tienen miedo, experimentan frustraciones, que son capaces de demostrar alegría, y que tienen la capacidad de experiencias conscientes. Por lo tanto, ya no se puede aceptar la doctrina de Descartes (Siglo XVII), que postulaba que los animales eran máquinas, y mucho menos los de Santo Tomás de Aquino (Siglo XIV), quien predicaba que los animales no sentían, y que el hombre no tenía obligaciones hacia ellos. ¹

El B.A. (Bienestar Animal) se ha definido como el estado del individuo en relación con sus intentos de afrontar el ambiente con fines de adaptación. Es un asunto de preocupación creciente en la mayoría de los países del mundo. Esta preocupación está dando como resultado cambios en las formas en que se mantiene y se trata a los animales en las granjas y en otras circunstancias. La importancia de trabajar dentro de un marco de bienestar animal cuando se manipulan animales tiene connotaciones éticas y comerciales. Desde el punto de vista ético, es fundamental minimizar el estrés y las consecuencias del manejo infligido a animales tanto en el corto como mediano y largo término. ²

La termografía es una técnica no invasiva que toma una imagen de la temperatura, evitando el estrés por el manejo. ³

Otros usos propuestos en especies domésticas incluyen la evaluación del aparato locomotor para la detección temprana de laminitis, abscesos o cojeras en general. ⁴

Por medio del uso de protocolos de evaluación y valoración del B.A. incluyendo la implementación de métodos no invasivos se pueden identificar fallas dentro de los sistemas de producción y evitar el estrés mientras se realiza este proceso.

¹ Broom, (2008). Bienestar animal en etología aplicada.

² Turner, (2001). Diagnostic thermography.

³ Turner, (2001). Diagnostic thermography.

⁴ Ruiz, (2014).

Por lo que, el presente estudio pretende implementar un protocolo de evaluación del B.A. utilizando un método no invasivo un rebaño de cabras criollas en sistema intensivo en Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, San Sebastián Xhala 54714 Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. tomando criterios de evaluación publicados en la literatura.

3. ANTECEDENTES.

3.1 CAPRINOCULTURA EN MÉXICO.

Los caprinos se encuentran ampliamente distribuidos por todo el mundo, pero principalmente en los países que se encuentran en las regiones tropicales, áridas y semiáridas. Los países productores más importantes de carne y leche caprinas son Sudán, Bangladesh, India, Irán, Turquía, Pakistán, China y Nigeria en Asia y África; en Europa, Francia, Grecia, Italia y España. En América son importantes, Brasil y México. Los 709 millones de cabras que hay en el mundo producen, aproximadamente, 3, 820,651 toneladas de carne, 12,160,000 de toneladas de leche y 812,941 toneladas de pieles. Los principales países de cría caprina se ubican dentro de los económicamente más pobres, estos países tienen como objetivo principal la producción de carne, sea como cabrito lechal o como animal adulto. ⁵

En México el 45% del territorio está considerado como área no apta para la producción agrícola y la mayoría de esos espacios son usados como agostaderos los cuales se localizan en zonas áridas y semiáridas, en donde la mayor parte de las especies domésticas no son aptas para producir. Por lo anterior, la producción caprina tiene mayores ventajas y posibilidades de desarrollo en esas áreas. Las cabras son adaptables a muchos tipos de climas y sobreviven en medios en donde escasea el agua y alimento, condiciones que se pueden encontrar en una buena parte del territorio mexicano.

6

Los caprinos son la especie doméstica que contribuye en menor medida al producto interno bruto de México. Esto se debe a que la mayoría de los rebaños se encuentran distribuidos en general en los estratos socioeconómicos más bajos de la población, en zonas de alta marginación social y de alta siniestralidad ecológica. Sin embargo, el sector está presentando un repunte económico por su competitividad en el marco de los tratados de libre comercio que México ha suscrito con diversos

⁵ Arbiza, A., I., Lucas, T., J. (2001). La leche caprina y su producción.

⁶ Capote, J., et al. (2009). The effects of the milking frequency and milk production levels on milk partitioning in Tinerfeña dairy goats. Vega et al., (2012). Producción y calidad de leche de cabra en Apaseo el Grande, Guanajuato.

países, considerando la alta demanda de productos caprinos (leche y cabrito) en particular en Estados Unidos.⁷

El inventario nacional de caprinos productores de carne corresponde a un total de 8 millones de cabezas para el año 2020. En el año 2011 el inventario nacional correspondió a 9 millones de cabezas, lo que muestra una reducción en estos últimos 10 años de 173 mil cabezas.⁸

Se estima que en México existen 494,000 unidades de producción caprina y aproximadamente 1.5 millones de mexicanos se relacionan con esta actividad productiva ya sea en forma primaria o secundaria.⁹

Los principales productos caprinos son la leche y la carne; en general, encuentran mercado en México, en especial la carne de los animales pequeños, que es consumida como cabrito; o bien la de los adultos con la que se prepara la birria. La leche, por su parte, experimenta mayores cambios en el mercado debido a su producción estacional. En México se utilizan básicamente cinco razas puras: Nubia, Saanen, Toggenburg, Alpina y Boer, aunque predominan ampliamente las unidades productivas con animales cruzados con esas razas o de genotipo criollo.¹⁰

Los sistemas de producción caprinos son, en general, disímolos, con grandes rezagos tecnológicos, graves problemas sanitarios y es mínima la organización de los productores; sin embargo, generó, en 2016, 77,090 toneladas de carne y 160,217 litros de leche.¹¹

La cría y producción de cabras es todavía hoy una actividad principalmente de tipo familiar. Se estima que más de 320,000 familias participan en ella, trabajo que contribuye a su arraigo en el medio rural, evitando que migren a zonas urbanas o salgan del país. La mayoría de las unidades productivas se conforman en pequeños rebaños manejados directamente por un pastor o una familia, la cual realiza todas las actividades de manejo. En términos generales estas unidades son marginadas, escasas en infraestructura y sus niveles de productividad son muy bajos. Pero son importantes desde el punto de vista social, ya que representan un medio de ingreso y fuente de

⁷ Cuellar et al., (2012). La producción caprina mexicana; particularidades y complejidades.

⁸ SIAP (2011 - 2020). Caprino; Población ganadera.

⁹ Cuellar et al., (2012). La producción caprina mexicana; particularidades y complejidades.

¹⁰ Cuellar et al., (2012). La producción caprina mexicana; particularidades y complejidades.

¹¹ SIAP (2016). Resumen Nacional, Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso.

alimentos para numerosas familias campesinas, principalmente en las zonas áridas y semiáridas del norte de nuestro país y en la Sierra Madre del Sur entre Puebla, Oaxaca y Guerrero.¹²

Los sistemas productivos que predominan en el país son los de tipo mixto con pastoreo diurno y encierro nocturno con bajo o nulo uso de tecnología, aunque debido a los costos de la tierra están en franco retroceso, principalmente por la desaparición de las grandes unidades colectivas de pastoreo. Como consecuencia de esa aptitud competitiva en condiciones precarias, se ha asociado a la ganadería caprina con la pobreza, aunque existan suficientes ejemplos de la falacia de esa idea. Hay experiencias en la Comarca Lagunera y el Bajío en donde la ganadería caprina tradicional se ha ido transformando en una importante actividad bien integrada, con buenos indicadores productivos y económicos.¹³

La mayoría de las cabras son mantenidas para el consumo doméstico de carne de animales adultos y ocasionalmente para el ordeño. Los animales adultos son vendidos pero no sobre una base regular. En áreas secas el principal producto son los chivos destetados jóvenes (dos meses). Los principales atributos de este sistema predominante son; 1) pequeños rebaños de menos de 50 animales, aunque se han observado rebaños de 1 200 cabezas; 2) la alimentación está basada en el pastoreo y ramoneo de la vegetación nativa y de los acotamientos de las rutas; 3) los animales son pastoreados durante el día (6 a 10 horas), generalmente siguiendo las rutas comunes y durante la noche son traídos de vuelta a refugios muy rudimentarios; 4) la alimentación suplementaria es rara y solo incluye residuos del cultivo de maíz y agaves picados; 5) los machos (3% a 10% del rebaño) están con las hembras todo el año; 6) sin destete artificial y altas tasas de mortalidad; 7) sin medidas sanitarias; 8) falta de canales específicos de comercialización, usualmente vendiendo a intermediarios a precios muy bajos; 9) casi sin asistencia técnica y acceso al crédito; 10) porcentajes de destete variables entre 53% y 90%; 11) muy baja ganancia diaria de peso vivo, en promedio 0.05 kg animal con pesos de adultos oscilando entre 35 y 45 kg; 12) primeros partos a una edad de 12 a 18 meses y 13) una producción de leche entre 100 y 140 kg en lactancias que oscilan entre 180 y 210 días.¹⁴

¹² Guerrero, C., M. (2010). La caprinocultura en México, una estrategia de desarrollo.

¹³ FIRA. (1999). Oportunidades de Desarrollo en la Industria de la Leche y Carne de Cabra en México.

¹⁴ FAO. (2005). Perfiles por país del recurso pastura/forraje México.

3.2 HISTORIA DEL BIENESTAR ANIMAL.

Cuando el hombre comenzó a cuidar animales en cautiverio, probablemente sus preocupaciones se limitaban a cómo evitar la huida y a la forma de mantenerlos vivos y sanos. Más adelante la preocupación se extendió a la población; cómo conseguir que los animales de la granja produjeran más leche o más huevos, cómo aumentar el crecimiento y el periodo reproductivo, y en el caso de los animales de compañía y animales deportivos cómo lograr que comieran más y que tuvieran un aspecto más bonito. En esta época, los trastornos del comportamiento y el estrés solo suponían un problema en los aspectos relacionados con la salud y la realización de sus actividades, ya que una buena salud era sinónimo de bienestar.¹⁵

El ser humano se sitúa en una posición de dominación sobre el planeta, no solamente sobre los animales. Esa idea parte, según se suele considerar, de tres fuentes. En primer lugar, de la costumbre de la caza, compartida por todos los animales carnívoros u omnívoros. En segundo, del concepto bíblico (Génesis 1:20-28), en el que se da a Adán el dominio sobre los peces del mar, las aves de los cielos, en las bestias, en toda la tierra, y en todo animal que se arrastra sobre la tierra. En tercer lugar, procede de la suposición de que los animales no pueden tener derechos porque no pueden razonar, no tienen un lenguaje ni conciencia.¹⁶

Pitágoras fue el primer filósofo que trató el tema de los derechos de los animales (siglo VI a. C.). Igualmente en la Biblia existen fragmentos (Levítico 22:28: “sea vaca u oveja, no podrán ser sacrificados en el mismo día”) que se preocupan por cierto bienestar animal. En el derecho romano el bienestar animal apenas tenía importancia, y una prueba de ello es la gran cantidad de animales que fueron sacrificados en los juegos. Es cierto que algunos autores, especialmente Porfirio, apuntaron que no era apropiado matar seres vivos para la comida. Igualmente, en la obra de Virgilio, Lucrecio y Ovidio hay algunas consideraciones morales sobre los animales.¹⁷

Con el término Sánscrito; “Ahimsa” se refiere a un concepto filosófico que aboga por la no violencia y el respeto a la vida. Es decir, una doctrina muy importante en el budismo e hinduismo,

¹⁵ Ayala et al., (2013). Metodologías para el estudio de la etología in situ.

¹⁶ López F. Alvaro, (2014). Breve historia del bienestar animal.

¹⁷ López F. Alvaro, (2014). Breve historia del bienestar animal.

que llega a afirmar una equivalencia moral de animales y humanos. Ya en el siglo III a. C. algunas sociedades budistas e hinduistas adoptaron esta tradición y proclamaron la necesidad de proteger a los animales castigando duramente a quienes mataban una vaca o un perro. Mahoma, por su parte, consideraba permisible matar animales, pero hacerlo sin necesidad o con crueldad quedó prohibido.¹⁸

En 1635: se aprobó en Irlanda “*The Statutes at Large*”. El cual prohibía esquilar lana de ovejas y atar arados a las colas de los caballos, basándose en la crueldad que se empleaba en el trato a los animales.¹⁹

Más tarde, en 1641, la colonia de Massachusetts aprobó un sistema de leyes protegiendo a animales domésticos basándose en el “*Massachusetts Body of Liberties*”. Uno de los derechos reconocidos, fue el número 92, decía: «a ningún humano le es permitido efectuar algún tipo de tiranía o crueldad hacia alguna criatura nacida que esté normalmente retenida para uso humano».²⁰

Ese mismo año Descartes publicó unas meditaciones que, basadas en su Teoría Mecanicista del Universo, definían a los animales como autómatas complejos sin almas, sin mentes, sin razonamiento y sin las capacidades de sufrir o sentir; además, explicó en su “*Discurso del Método*” que la capacidad de usar lengua y razonamiento incluye la capacidad de poder «responder a todo tipo de contingencias de la vida», una capacidad inexistente en los animales, ya que los sonidos expresados por los animales, dedujo, no constituyen una lengua sino respuestas automáticas a estímulos externos.²¹

Un opositor de Descartes fue John Locke, quien en “*Algunos pensamientos educativos*”;1693 afirmó que la crueldad con los animales tendrá efectos negativos sobre la evolución ética de niños, que más tarde transmiten la brutalidad a la interacción con seres humanos. Locke no consideró un concepto de derecho, pero las consideraciones filosóficas nos adentran en los argumentos que, luego, se utilizan en la creación de las leyes.²²

¹⁸ López F. Alvaro.(2014). Breve historia del bienestar animal.

¹⁹ López F. Alvaro.(2014). Breve historia del bienestar animal.

²⁰ López F. Alvaro.(2014). Breve historia del bienestar animal.

²¹ López F. Alvaro.(2014). Breve historia del bienestar animal.

²² López F. Alvaro.(2014). Breve historia del bienestar animal.

Durante la Edad Moderna; en el ámbito filosófico, el último autor que destacamos es Arthur Schopenhauer que se decantó por la perspectiva oriental respecto al bienestar animal y declaró: “la supuesta ausencia de derechos de animales, la falta de deber frente a la criatura, es una de las barbaridades de Occidente cuyo origen está el Judaísmo”.²³

Pese a los grandes descubrimientos sobre los demás animales con los que coexistimos aún son considerados objetos o cosas, los cuales pueden ser susceptibles de apropiación y destrucción conforme la utilidad económica que obtienen los humanos de ellos, reduciéndose a productos que durante su vida son tratados como esclavos de los sistemas de producción con un intrínseco valor tomados como nuestros fines.²⁴

El sistema económico mundial capitalista ha potenciado el maltrato y crueldad hacia los demás animales en especial aquellos que son destinados para consumo humano, estos seres han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo del capitalismo. Para Jason Hribal: “las actividades realizadas por los animales no humanos son indispensables en el desarrollo de todas las naciones, ya que ellos en conjunto con el humano han construido el mundo moderno llegando a considerar a los demás animales como parte de la clase trabajadora”.²⁵

Enero 1, 1822 El parlamentario británico Richard Martin llevó un proyecto de ley al Parlamento que ofrecía protección de la crueldad a los bovinos, caballos y ovejas.²⁶

Noviembre 4, 1840; la reina Victoria dio a la sociedad su bendición, y entonces se convirtió en la RSPCA. La sociedad usaba las donaciones de sus miembros para crear una creciente red de inspectores, cuyo trabajo era identificar abusadores, reunir evidencias y reportarlas a las autoridades.²⁷

²³ López F. Alvaro.(2014). Breve historia del bienestar animal.

²⁴ Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México.

²⁵ Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México.

²⁶ López F. Alvaro.(2014). Breve historia del bienestar animal.

²⁷ López F. Alvaro.(2014). Breve historia del bienestar animal.

En 1892, el inglés Henry S. Salt publicó “Animals' Rights: Considered in Relation to Social Progress”, esta obra fue pionera al abordar el derecho animal como un problema social, el autor argumentaba que en las prácticas humanas de matar animales para convertirlos en alimento conforme la civilización avanza, las crueldades inseparables del sistema se han ido agravando en vez de disminuir, a más de un siglo de distancia en la actualidad la crueldad a la que son sometidos los animales con fines alimenticios continúa con esta tendencia de invisibilizar el dolor y el daño de estos seres debido a la intensificación en la producción de animales no humanos para satisfacer a una superpoblación humana que basa una parte importante de su consumo en productos de origen animal.²⁸

Aunque los derechos de los animales no son ninguna novedad en la historia, el concepto de bienestar animal, tal y como hoy lo entendemos surge en los años 60, cuando en 1965, tras las preocupaciones planteadas en el libro de “Animal Machines” (Harrison, 1964), el gobierno del Reino Unido encargó al comité de Brambell una investigación sobre el bienestar de los animales de cría intensiva.²⁹

Fueron bastante perspicaces en tres de sus acciones:

- Primero, atrajeron la atención hacia la importancia del comportamiento en el BA. Hasta entonces, se consideraba sinónimo de buena salud.
- Segundo, acentuaron la importancia del estudio científico del BA, asegurando el futuro de estudios experimentales.
- Tercero, aceptaron que los animales tienen sentimientos, lo cual iba en contra de la tendencia conductual del momento.

A su vez, el comité propuso cinco privilegios que todo animal debía tener, independientemente de donde se alojara.³⁰

Noviembre 1933: Las principales preocupaciones del movimiento de protección de los animales desde el siglo XIX habían sido el sacrificio kosher y la vivisección, asuntos que los nazis

²⁸ Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México.

²⁹ Rodríguez-Estévez Vicente, (2000). Bienestar Animal; La actualidad del Bienestar Animal.

³⁰ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource.; Manteca, V., Xavier, (2009). Etología veterinaria.

recogieron tan pronto como llegaron al poder en enero de 1933 como parte de sus ataques contra los judíos, con la afirmación de que la vivisección era parte de lo que llamaban ciencia judía.³¹

Ruth Harrison publicó en 1964 en Inglaterra su libro “Máquinas animales” y generó una revolución en esa época ante la cual el gobierno se vio obligado a constituir una Comisión cuyo resultado fue el primer documento oficial sobre las condiciones del trato animal en la producción pecuaria, el Informe Brambell (Brambell 1965).³²

Noviembre 4 1965; El gobierno del Reino Unido encargó una investigación sobre el bienestar de los animales de cría intensiva al profesor Roger Brambell.³³

A raíz de su informe se creó en 1967 el Farm Animal Welfare Advisory Committee, que acabaría convirtiéndose en el Farm Animal Welfare Council en 1979; dichas investigaciones son las “Five freedoms” en 1979, mejor definidas en español como las “cinco necesidades” aunque muchos optan por las “cinco libertades” de los animales.³⁴

Los factores que han repercutido en el creciente interés por el bienestar animal son:

- Un mayor conocimiento científico de las especies ganaderas en aspectos como el comportamiento animal, la fisiología del estrés o el manejo.
- El conocimiento de la relación directa que existe entre los anteriores aspectos y la productividad, así como su estabilidad.
- La concienciación social sobre las necesidades de los animales y su sufrimiento.³⁵

1980; La cultura del valle del Indo: La preocupación sistemática por el bienestar de otros animales probablemente surgió en la cultura del valle del Indo con el retorno religioso de los antepasados en forma animal, y con que los animales debían ser entonces sacrificados con el respeto debido a un humano. Esta creencia es ejemplificada en la religión jainista y en variedades de otras

³¹ Rodríguez-Estévez Vicente, (2000). Bienestar Animal; La actualidad del Bienestar Animal.

³² Prof. Dr. Leopoldo R. Estol. (2014). El bienestar animal como punto clave en la adopción de buenas prácticas ganaderas(BPG).

³³ Prof. Dr. Leopoldo R. Estol. (2014). El bienestar animal como punto clave en la adopción de buenas prácticas ganaderas(BPG).

³⁴ FAWC, (2009). Five Freedoms. Consultado en internet <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>

³⁵ Rodríguez-Estévez Vicente, (2000). Bienestar Animal; La actualidad del Bienestar Animal.

religiones indias. Otras religiones, especialmente con raíces en la religión arábica, tratan a los animales como los puntales de sus propietarios.³⁶

Generalmente, se ignora el abuso hacia las criaturas vivientes que yace tras el alimento que se consume, la industria de explotación animal para alimentos invisibiliza la crueldad y el sufrimiento al que son sometidos los animales, por lo que se disocia en los consumidores que los productos de esta industria sean provenientes de seres sintientes víctimas de maltrato, de acuerdo a Peter Singer; uno de los factores que causan daño a los demás animales que son destinados a consumo humano es que los métodos que se utilizan buscan el reducir costes y aumentar la producción a través de las actividades agropecuarias industriales, esto hace que a estos animales se les trate como máquinas que convierten el forraje de bajo precio en carne de alto valor pese a que los animales tengan vidas miserables desde su nacimiento hasta su sacrificio.³⁷

³⁶ Prof. Dr. Leopoldo R. Estol.(2014). El bienestar animal como punto clave en la adopción de buenas prácticas ganaderas (BPG)

³⁷ Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México.

3.2.1 HISTORIA DEL BIENESTAR ANIMAL EN MÉXICO.

La historia antigua marca ya en Babilonia la responsabilidad de quienes se ocupaban de los animales; normas jurídicas específicas están inscritas en el Código de Hammurabi, hace más de tres mil años.³⁸

En el territorio que en la actualidad es México existían penas para quienes mataran animales sin requerirlos para su alimentación. Recorrer la historia de este debate sería por demás largo, sin embargo, pienso que es justo señalar a quienes en el México moderno tuvieron la visión y la valentía de manifestar la situación, de dar a la luz pública avances de la materia en otros países y de proponer soluciones a la crueldad hacia los animales, mérito que se acrecienta si se tiene en cuenta la época en que estas personas vivieron.³⁹

No habían pasado 30 años del decreto emitido por el presidente Santa Anna para la fundación de la actual Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, primera del continente americano, nacida con el nombre de Escuela de Agricultura y Veterinaria, cuando dos veterinarios egresados de la primera generación, los doctores José E. Mota y Miguel García, propietarios, directores y traductores de la revista quincenal *El veterinario y el agricultor*, fundada en 1882 (hoy desaparecida), llevaron a la palestra del mundo veterinario, y de la sociedad en general, el delicado tema de la protección de los animales. Debido a la época en que fue fundada la Escuela de Agricultura y Veterinaria, y a la invasión de los franceses que dio por resultado el segundo imperio mexicano, es una realidad, que los distinguidos profesionales nombrados abrevaron de las lecturas francesas especializadas y que como ellos mismos señalaron en su publicación, la traducción de las comunicaciones francesas fue una constante en la revista y no escapó a lo relativo a la protección de los animales.⁴⁰

³⁸ Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión).

³⁹ Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión).

⁴⁰ Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión).

Entre estos deberes hay unos que abarcan todos los animales, y otros tienen como objeto cierta clase solamente. Los deberes del hombre para con todos los animales son la justicia, la bondad, la paciencia, la compasión, el reconocimiento, el afecto y la protección.⁴¹

1. Debemos ser justos con los animales, como debemos serlo con nuestros servidores, porque Dios nos manda dar a cada uno lo que es debido. Esta virtud nos es tanto más necesaria, cuanto que los animales soportan pacientemente todas las ofensas, sin poder quejarse con hombre alguno ni pedir justicia.

2. Debemos amarlos y tratarlos con bondad, porque son, como nosotros, criaturas de Dios, están, como nosotros, condenados al trabajo y a la muerte.

3. Debemos ser pacientes con ellos, porque privados como están de la razón y de la palabra, no pueden decir sus penas, sus necesidades, sus dolores.

4. Debemos tener compasión de los animales que sufren y hacerles la vida más soportable y llevadera, porque estos seres, sensibles como nosotros al bien y al mal, son nuestros hermanos inferiores, y nos está mandado compadecernos de los males de otro y aliviar sus miserias.

5. Debemos ser reconocidos con ellos, á causa de las comodidades que nos procuran y de los numerosos e importantes servicios que nos prestan.

6. Debemos proteger a los animales contra sus enemigos, contra todo el que los maltrate o haga sufrir inútilmente, como lo hacemos tratándose de nuestros mejores amigos.⁴²

El interés, la razón, la ley de la humanidad, el mismo Dios, nos impone este deber de protección. Aunque el hombre tiene dominio sobre todos los animales, sin excepción, jamás debe inmolarlos sin necesidad. Además, cuando tengamos que hacer estos sacrificios, debemos emplear los medios más pronto y eficaces, a fin de ocultar a los ojos del público el espectáculo de la sangre derramada y que los animales sufran lo menos posible. Un ejemplo es cuando Pasteur estaba en pleno trabajo de experimentación para la elaboración de la vacuna antirrábica, y por el otro, que en el escrito que nos ocupa especifica con claridad que el daño sobre los animales por parte del hombre es permitido cuando se hace necesario.⁴³

⁴¹ Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión).

⁴² Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión).

⁴³ Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión)

Por otra parte, la sociedad misma en 1877 se preocupaba por el bienestar de los animales, tanto de compañía y ornato, como de trabajo. Con mucho, en el campo de estos últimos fue donde más se incidió, ello habida cuenta que el transporte, la carga y, sobre todo, la labor del campo se realizaba con animales, en especial, burros, mulas y caballos.⁴⁴

En México, el burro, el caballo y la mula son aún parte importante del quehacer del campo. Estos animales se emplean en estados donde la industrialización todavía no llega y la diferencia se refleja en el salario y en la calidad de vida. Por supuesto que la defensa de los animales es un hecho y se aprecia en el programa de extensionismo que protege a los burros en el valle de México, en los estados de México, Puebla y Tlaxcala (cuya responsable en México es la doctora Aline Schunemann de Aluja). Este programa es financiado por dos organizaciones inglesas: la International Donkey Protection Trust y la International League for the Protection of Horses y por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cabe mencionar que desde el siglo XIX existían programas incipientes del mismo tipo, no sólo en México, sino en otros países tercermundistas, como Turquía.⁴⁵

En México, existen diferentes tipos de problemas que dificultan al BA, varían en sus causas, naturaleza y gravedad de acuerdo a la gran diversidad de especies domésticas y no domésticas, y al uso que se hace de ellas. En la mayoría de los casos, los problemas de BA, se deben a la percepción errónea que la población tiene acerca de que los animales no son capaces de sufrir, sentir dolor y tener estrés. Como resultado, es común que se desarrollen actitudes negativas hacia los animales, lo que se refleja en conductas de crueldad y negligencia a la vista de todo mundo. Sin embargo, las conductas irresponsables de la población en general, no se deben a la negligencia o indiferencia, sino a la ignorancia o falta de información técnica sobre el impacto que el maltrato a los animales puede tener; motivado por el desconocimiento ético, económico, confiabilidad en la experimentación, pérdida de la biodiversidad y problemas de salud pública, entre otros.⁴⁶

Por otro lado, la falta de legislación sobre el cuidado y trato a los animales, así como la falta de sanciones, hace que la población en general actúe con indiferencia hacia muchos de estos

⁴⁴ Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión)

⁴⁵ Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión)

⁴⁶ REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, (2009). Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México.

problemas de BA visibles. Los principales problemas de BA, que existen en México son: relacionados con instalaciones y mantenimiento; relacionados con la movilización, tanto en las UPAS para el manejo, como en el transporte para el sacrificio y los relacionados con el sacrificio de los animales.⁴⁷

El bienestar de los animales domésticos que son destinados a consumo humano tiene implicaciones con factores económicos, zoonosológicos, culturales y bienestar, enfocándose en propiciar el menor dolor y daño durante la vida de los animales hasta su sacrificio, sin embargo en los actuales modelos de producción el factor económico se posiciona por encima de los demás elementos, el sector agroindustrial busca el beneficio, sin ningún tipo de contemplaciones éticas respecto a los animales y su cuidado dejando en último lugar el bienestar animal, que si bien se establece en la normatividad mexicana desde 1940, de factores en el sistema normativo y las políticas públicas han sido insuficientes para dar una protección efectiva de estas especies.⁴⁸

Los animales que son destinados para consumo humano en procesos industriales en México desde su nacimiento hasta su sacrificio, son sometidos a actos de crueldad y maltrato, aquellos que son designados a la investigación zootécnica son destinados a procesos y técnicas quirúrgicas cruentas como la fístula ruminal.⁴⁹

En México no existen disposiciones de sanidad animal en específico para definir los criterios, especificaciones, condiciones y procedimientos para garantizar el bienestar de los animales destinados a consumo durante su vida pese a ser una obligación normativa a la que se encuentra sujeta la SADER desde 2007, 15 los criterios establecidos en el reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal delimitan de manera generalizada los preceptos sobre el bienestar animal y si bien establece la obligación de la SADER para realizar las políticas públicas idóneas para garantizar el bienestar animal, esto en la cotidianidad no se realiza.⁵⁰

⁴⁷ REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, (2009). Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México

⁴⁸ Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México.

⁴⁹ Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México.

⁵⁰ Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México.

La visión antropocéntrica dominante cosifica a los demás animales y a la naturaleza, esta visión desfigurada reduccionista sobre los demás animales se encuentra establecida en la legislación civil de México vigente –ya sea federal en el Código Civil Federal o en la Legislación local civil de cada uno de los 32 Estados- que es de corriente napoleónica donde predomina la clasificación gayana-justiniana de considerar a los demás animales como cosas o bienes muebles. Este pensamiento tiene como eje fundamental el *Corpus Iuris Civilis* (creado entre 527 y 533 d.C), por lo que las legislaciones actuales que clasifican como “cosas” a los animales no humanos son arcaicas y retrógradas.⁵¹

Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal:

Artículo 30. La Secretaría en materia de bienestar animal determinará, las características y especificaciones sobre alimentación, cuidado, alojamiento y formas de aprovechamiento de los animales domésticos y silvestres en cautiverio, bajo la consideración que el responsable de un animal tiene la obligación de proporcionarle alimento y agua en cantidad y calidad nutritiva acorde a su especie, edad y estado fisiológico, cuidando que:

- I.** Los comederos, bebederos y abrevaderos sean diseñados de acuerdo a las características de cada especie, considerando que éstos se encuentren higiénicos y habilitados en todo momento.
- II.** Las instalaciones donde se encuentren los animales, cuenten con una amplitud que les permita libertad de movimiento para expresar sus comportamientos de alimentación, descanso y cuidado corporal, levantarse, echarse y estirar sus extremidades con facilidad; así como garantizar su protección contra variaciones del clima.
- III.** Los métodos de transporte y movilización de animales cumplan con principios de amplitud y protección contra variaciones del clima, para procurar su bienestar, sin entrañar maltrato, fatiga, inseguridad, condiciones no higiénicas, carencia de bebida o alimento, ni el traslado por largas distancias sin periodos de descanso, en corrales autorizados.
- IV.** En situaciones de desastres naturales, los animales reciban el manejo y atención adecuados.
- V.** Existan las condiciones de higiene necesarias en las instalaciones donde se encuentren los animales, de tal forma que no se ponga en riesgo su salud, sus funciones fisiológicas y su

⁵¹ Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México.

productividad, así como que garanticen la higiene de los productos de origen animal para consumo humano.⁵²

Artículo 31. Los animales deberán estar sujetos a un programa permanente de medicina preventiva supervisado por un médico veterinario, recibiendo atención inmediata en caso de que enfermen o sufran alguna lesión. Son elementos a considerarse como mínimo en el programa de medicina preventiva ordenado por el segundo párrafo del artículo 21 de la Ley, los siguientes:

I. La prescripción, dosificación y administración de biológicos, químicos o fármacos con fines preventivos o terapéuticos para uso en animales, deberá realizarse siempre por un médico veterinario.

II. Los tratamientos médicos, quirúrgicos, nutricionales o conductuales deben estar siempre supervisados por un médico veterinario y de acuerdo a las disposiciones de sanidad animal que emita la Secretaría.⁵³

⁵² Reglamento de la ley federal de sanidad animal, (2012).

⁵³ Reglamento de la ley federal de sanidad animal, (2012).

3.3 DEFINICIONES DEL BIENESTAR ANIMAL.

El “bienestar animal” se ha definido de muchas maneras, estas definiciones se pueden agrupar en tres categorías:

- Las que definen en términos de las emociones que experimentan los animales.

Lo único relevante para el bienestar animal es lo que este siente: su bienestar será tanto mayor cuanto más intensas y duraderas sean sus emociones positivas; es decir las que resulten placenteras y por el contrario su bienestar se verá tanto más reducido cuando sean emociones negativas como el dolor, ansiedad o estrés.

- En funcionamiento del organismo animal.

Es el estado en que se encuentra dicho individuo en relación a sus intentos de afrontar el ambiente. El bienestar está relacionado con la capacidad del animal de afrontar las posibles dificultades creadas por el ambiente en que se encuentra.

- Como la medida en que la conducta que muestra el animal y el entorno en que se encuentra son parecidos a la conducta y entorno “naturales” de la especie.⁵⁴

Igualmente el concepto incluye tres elementos: el funcionamiento adecuado del organismo (lo que entre otras cosas supone que los animales estén sanos y bien alimentados), el estado emocional del animal (incluyendo la ausencia de emociones negativas tales como el dolor y el miedo crónico) y la posibilidad de expresar algunas conductas normales propias de la especie.⁵⁵

Los tres principios comentados antes aparecen recogidos en varias definiciones “oficiales” de bienestar animal. Así, por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud Animal considera que un animal se encuentra en un estado satisfactorio de bienestar cuando está sano, confortable y bien alimentado, puede expresar su comportamiento innato, y no sufre dolor, miedo o estrés.⁵⁶

⁵⁴ Manteca, V., Xavier, (2009). *Etología veterinaria*.

⁵⁵ Fraser D, Weary D M, Pajor E A and Milligan B N (1997). A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns

⁵⁶ World Organization of Animal Health, (2008). Introduction to the recommendations for animal welfare

Existen diversas interpretaciones de bienestar animal como:

- El estado físico de un animal con las condiciones en las que vive y muere. Un animal experimenta un buen bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad y si no padece sensaciones desagradables como dolor, miedo o desasosiego y es capaz de expresar comportamientos importantes para su estado de bienestar físico y mental. Un buen bienestar animal requiere prevenir enfermedades, cuidados veterinarios apropiados, refugio, manejo y nutrición, en un entorno estimulante y seguro, manipulación correcta y el sacrificio o matanza de manera humanitaria.⁵⁷
- Designa “el modo en que un animal afronta las condiciones de su entorno, el cual está en buenas condiciones de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar sus formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego”. Se consideran los aspectos de sanidad para prevenir enfermedades y el uso de los productos veterinarios en los tratamientos veterinarios, además del sacrificio humanitario compasivo cuando corresponda. Es considerado un estado en que se encuentra el animal en un momento o etapa específica, logrado por la sumatoria de condiciones que se le proveen durante su crianza.⁵⁸
- El bienestar de un individuo es su estado respecto a sus intentos de enfrentar el ambiente en que se encuentra.⁵⁹
- El bienestar durante largos períodos de tiempo podría llamarse calidad de vida.⁶⁰
- El B.A. Se ha definido como el estado del individuo en relación con sus intentos de afrontar el ambiente.⁶¹
- El bienestar es un estado dinámico de diversas manifestaciones y enorme complejidad.⁶²

⁵⁷ FAO, 2018

⁵⁸ SENASA., (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena

⁵⁹ Broom DM. (1986) Indicators of poor welfare. British Veterinary Journal

⁶⁰ Broom DM, Fraser AF. (2007) Domestic Animal Behavior and Welfare

⁶¹ Broom, D., M. (2008). Welfare assessment and relevant ethical decisions

⁶² Price O. Edward. et. al., (1987). The veterinary clinics of north America; Animal Wellbeing and animal care

- Es el estado de salud física y mental completo donde el animal está en armonía con su ambiente.⁶³
- Define el término de salud mental como “un estado de equilibrio mental y emocional caracterizado por la ausencia de trastornos mentales o por un ajuste adecuado en especial en lo que refiere a sentirse confortable y capaz de enfrentarse a las exigencias de la vida”.

64

En la actualidad, el BA puede ser definido como todo aquello que tenga relación con el confort de los animales; supera la mera falta de enfermedad, considerando el completo estado de bienestar físico. Estado completo de armonía de los animales en el medio en que se encuentren; la manera de reaccionar frente a los factores ambientales, considerando el confort, instalaciones, alimentación, nutrición y movilización, tanto para el manejo como para el sacrificio humanitario.⁶⁵

De acuerdo con el denominado principio de las cinco libertades, el bienestar de un animal queda garantizado cuando se cumplen los cinco requisitos siguientes:

- El animal no sufre sed, hambre ni malnutrición, porque tiene acceso a agua de bebida y se le suministra una dieta adecuada a sus necesidades.
- El animal no sufre estrés físico ni térmico, porque se le proporciona un ambiente adecuado, incluyendo refugio frente a las inclemencias climáticas y un área de descanso cómoda.
- El animal no sufre dolor, lesiones ni enfermedades, gracias a una prevención adecuada y/o a un diagnóstico y tratamiento rápidos.
- El animal es capaz de mostrar la mayoría de sus patrones normales de conducta, porque se le proporciona el espacio necesario y las instalaciones adecuadas, y se aloja en compañía de otros individuos de su especie.

⁶³ Hugues Bo.(1976) Behavior as an index of welfare. Proceedings 5th European Poultry Conference and exhibition

⁶⁴ McMillan FD.(2002) Development of a mental wellness program for animals. J Am Vet Med Assoc

⁶⁵ Bonacic, C. (2002). Introducción al estudio y evaluación del bienestar animal.

- El animal no experimenta miedo ni distrés, porque se garantizan las condiciones necesarias para evitar el sufrimiento mental.⁶⁶

Así mismo se deben respetar las “cinco libertades”, es decir garantizar una vida:

1. Libre de hambre, de sed y de malnutrición.
2. Libre de miedo y estrés sostenidos.
3. Libre de incomodidad.
4. Libre de dolor, lesión y/o enfermedad.
5. Libre para manifestar un comportamiento natural, contribuyendo así a la maximización de su productividad.⁶⁷

⁶⁶ Farm Animal Welfare Council (1992). FAWC updates the five freedoms; Farm Animal Welfare Council (1993) Second Report on Priorities for Research and Development in Farm Animal Welfare.

⁶⁷ SENASA., (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena.

3.4 IMPORTANCIA DEL BIENESTAR ANIMAL.

La preocupación por el bienestar de los animales tiene su origen en una cuestión ética, sin embargo, además de las consideraciones éticas, el BA es importante por otros motivos, que son más o menos relevantes según el tipo de animales que consideremos. Aunque la relación entre el bienestar y rendimiento económico es bastante compleja, a menudo mejorar el bienestar de los animales resulta en un aumento de la producción. La Corporación Financiera Internacional (IFC-Banco Mundial) ha reconocido que el BA es un elemento importante en la producción animal en todo el mundo, y que garantizar el bienestar de los animales aumenta la rentabilidad económica de las explotaciones ganaderas.⁶⁸

El BA es un asunto de preocupación creciente en la mayoría de los países del mundo. Esta preocupación está dando como resultado cambios en las formas en que se mantiene y se trata a los animales en las granjas y en otras circunstancias. La evaluación científica del BA se ha desarrollado sustancialmente y se han llevado a cabo muchos estudios en diferentes tipos de animales. La información de dichos estudios es usada por legisladores, por fabricantes de alimento y por el público, con la consecuencia de que los diversos tipos de regulación conlleven a un mejoramiento real de bienestar animal. Todo aquel que usa animales, o que aconsejan sobre su uso, debe recibir una capacitación adecuada sobre el bienestar animal.⁶⁹

Las mediciones objetivas de los resultados también pueden ser utilizadas por los gerentes o encargados de ranchos o granjas para cuantificar las mejoras, y las auditorías internas continuas evitan que las prácticas vuelvan a ser descuidadas y toscas. Medidas hechas cada semana o mes, hacen fácil determinar si las prácticas de manejo están mejorando, manteniéndose igual o empeorando lentamente. Las mediciones también se pueden utilizar para determinar si una nueva pieza de equipo, un procedimiento o una reparación ha hecho una mejora. La medición también hace posible a los productores localizar a los animales que son difíciles de manejar.⁷⁰

⁶⁸ Manteca, V., Xavier, (2009). Etología veterinaria.

⁶⁹ Broom D., M. (2004). Bienestar Animal en Etología Aplicada.

⁷⁰ Grandin, T. (2015). Improving Animal Welfare.

El dolor es probablemente el factor más importante en la disminución del bienestar. El descornado, el corte de cola y la castración son prácticas que pretenden mejorar el bienestar a largo plazo, ya que el bienestar podría ser peor si no se realizan, pero que disminuyen el bienestar a corto plazo ya que provocan daño de tejidos. Algunas de las consecuencias fisiológicas del dolor tienen implicaciones para la producción. Los corticosteroides presentes en esta respuesta tienen un efecto catabólico sobre el crecimiento y la producción de lana y leche, además de un efecto de inmunodepresión.⁷¹

La importancia de trabajar dentro de un marco de bienestar animal cuando se manipulan animales tiene connotaciones éticas y comerciales. Desde el punto de vista ético, es fundamental minimizar el estrés y las consecuencias del manejo infligido a animales tanto en el corto como mediano y largo término. El estrés provocado por la persecución para la captura, la restricción física y la esquila de los animales, causa numerosos cambios fisiológicos y de comportamiento que se generan en el animal para hacer frente a esta situación. Si el estrés es prolongado en el tiempo o repetido, puede generar alteraciones a nivel físico (úlceras gastrointestinales, inmunodeficiencia, alteración en la reproducción), psicológico (trastornos de la cognición) así como cambios en la estructura social de la especie, comprometiendo la vida del animal, su bienestar y el de la especie en su conjunto. Una de las consecuencias más adversas del estrés en animales silvestres es el síndrome de miopatía de captura. Este síndrome puede derivar en la necrosis del músculo esquelético y en una falla renal permanente, pudiendo producir la muerte en forma sobreaguda o hasta 30 días posteriores al manejo.⁷²

Desde el punto de vista comercial, existe una presión cada vez mayor desde los mercados internacionales, la Unión Europea y Estados Unidos para minimizar el sufrimiento innecesario de los animales a lo largo de la cadena de producción y fomentar el empoderamiento de los consumidores para que hagan elecciones responsables.⁷³

⁷¹ Grandin T. (2000). Livestock handling and transport.

⁷² Bonacic (2002). Introducción al estudio y evaluación del bienestar animal.

⁷³ Animal Welfare Indicators (AWIN). (2012). <http://awionline.org/sites/default/files/uploads/documents/fa-foodlabelguide-122711.pdf>

3.5 CRITERIOS PARA EVALUAR EL BIENESTAR ANIMAL.

Indistintamente de la especie animal y uso, un animal debe criarse en situaciones de mínimo estrés, dolor y/o temor a partir de tener satisfechas sus necesidades agrupadas en CUATRO PRINCIPIOS, a saber:

1. BUENA ALIMENTACIÓN, a partir de la provisión de agua y alimento en cantidad suficiente y calidad nutricional apropiada capaz de satisfacer sus requerimientos biológicos y fisiológicos correspondientes a su edad, estado nutricional, etapa productiva y condición fisiológica de salud.
2. AMBIENTE ADECUADO, que propicie condiciones de confort físico y social sin exposición a diversos estímulos o factores de estrés como son el malestar térmico y/o físico, con el respeto del espacio mínimo por animal de acuerdo a la especie y tipo de producción.
3. BUENA SALUD, sobre la base de la apropiada sanidad preventiva y, de ser necesario, tratamientos veterinarios acordes a la patología que pueda presentarse para eliminar el dolor, las lesiones y/o enfermedades.
4. ENTORNO SOCIAL, capaz de favorecer el COMPORTAMIENTO NATURAL sin el desarrollo de alteraciones de la conducta por falta de bienestar en alguno de los tres puntos anteriores.⁷⁴

<i>Principios.</i>	<i>Criterios.</i>
<i>Alimentación</i>	La dieta debe ser satisfactoria, apropiada y segura. La intimidación y la competencia durante la alimentación son minimizadas por la asignación de espacios con especificaciones adecuadas para comer y beber. Los animales deben tener acceso continuo a agua dulce, fresca y limpia.

⁷⁴ SENASA., (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena.

	<p>75</p> <p>Ausencia de hambre y sed crónica.⁷⁶</p>
<i>Alojamiento.</i>	<p>Todos los animales deben disponer de lugares adecuados para descansar confortablemente, acicalarse ellos mismos y levantarse y echarse fácilmente.</p> <p>Las UPAs(Unidades de Producción Animal), deben estar diseñadas para proteger a los animales de las incomodidades físicas y térmicas.⁷⁷</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confort en el descanso. - Confort térmico. - Facilidad de movimiento.⁷⁸
Salud.	<p>Los animales deben ser protegidos de daños y de elementos que les puedan causar dolor o que atenten contra la salud.</p> <p>Su medio ambiente debe ser bien manejado para promover la buena salud y los animales deben recibir atención veterinaria rápida cuando sea necesario.</p> <p>Se requiere que todas las UPAs dispongan de programas profilácticos adecuados de acuerdo a la especie y región determinada.⁷⁹</p> <p>Ausencia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lesiones. -Enfermedades. -Dolor causado por prácticas de manejo.⁸⁰
Comportamiento	<p>Mediante el suministro de suficiente espacio, instalaciones apropiadas y compañía de animales de su propia especie, son elementos de vital</p>

⁷⁵ REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, (2009). Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México.

⁷⁶ Mantenc X. y Köbrich C., (2006-2009). El Proyecto Welfare Quality® en América Latina.

⁷⁷ REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, (2009). Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México.

⁷⁸ Mantenc X. y Köbrich C., (2006-2009). El Proyecto Welfare Quality® en América Latina.

⁷⁹ REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, (2009). Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México.

⁸⁰ Mantenc X. y Köbrich C., (2006-2009). El Proyecto Welfare Quality® en América Latina.

	<p>importancia para expresar el comportamiento animal normal.⁸¹</p> <p>Expresión de un comportamiento social adecuado, de forma que exista un equilibrio entre los aspectos negativos (agresividad, por ejemplo) y los positivos.</p> <p>Expresión adecuada de otras conductas, de forma que exista un equilibrio adecuado entre los aspectos negativos y los positivos.</p> <p>Interacción adecuada entre los animales y sus cuidadores, de forma que aquéllos no muestran miedo a las personas.</p> <p>Ausencia de miedo en general.⁸²</p>
--	--

(Manteca X. y Köbrich C., 2009/REDVET, 2009)

A partir de estos CUATRO PRINCIPIOS pueden definirse DOCE CRITERIOS, tal y como se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Doce criterios de B.A.

1.-	<p>Los animales deben tener una alimentación suficiente y adecuada para no sufrir hambre de manera prolongada.⁸³</p> <p>Tanto la desnutrición como la malnutrición causan estrés al animal y, si es suficientemente prolongada o severa, esto puede producir debilidad, pérdida de la condición corporal, inmunosupresión, enfermedad y muerte. El hambre prolongada puede desarrollar estereotipias en los animales, como también puede aumentar la agresión entre los animales. Es más común tener un desajuste entre las necesidades nutricionales de un animal por no tener en cuenta su edad, sexo, etapa de crecimiento o antecedentes nutricionales previos; proporcionando una dieta única diseñada para satisfacer necesidades de animales promedio.⁸⁴</p>
-----	---

⁸¹ REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, (2009). Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México.

⁸² Manteca X. y Köbrich C., (2006-2009). El Proyecto Welfare Quality® en América Latina.

⁸³ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

⁸⁴ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos.

2.-	<p>Los animales deben tener acceso a un suministro de agua en cantidad suficiente y adecuada para no sufrir sed por un tiempo prolongado.⁸⁵</p> <p>La sed prolongada provoca estrés, y si dura mucho o es severa, provoca debilidad, pérdida de la condición corporal y enfermedad. La sed también reduce la ingesta de alimentos, lo que a su vez puede causar todos los problemas de bienestar que resultan del hambre prolongada.⁸⁶</p>
3.-	<p>Los animales deben estar cómodos durante el descanso.⁸⁷</p> <p>La falta de comodidad es probable que reduzca el tiempo de descanso. Esto puede conducir a al menos dos grandes problemas de bienestar. En primer lugar, el riesgo de cojera aumenta si los animales reciben un descanso inadecuado. En segundo lugar, los animales suelen estar fuertemente motivados para descansar y evitar que lo hagan puede causarles estrés. Cuando los corrales son inadecuados, los animales pueden adoptar secuencias anormales de movimientos para acostarse y levantarse, aumentando los riesgos de lesión, dolor y estrés. Espacios de descanso insuficientes pueden causar agresiones y competencia. La falta de espacio puede impedir que los animales adopten una posición de descanso apropiada.⁸⁸</p>
4.-	<p>Los animales deben tener una temperatura adecuada, no deberán padecer calor o frío.⁸⁹</p> <p>La relación entre los animales y su entorno térmico puede explicarse utilizando el concepto zona termo neutral. Esto se define como el rango de temperatura ambiente que proporciona una sensación de confort y minimiza el estrés. Las temperaturas demasiado bajas o demasiado altas provocan estrés que, si son graves o prolongadas,</p>

⁸⁵ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

⁸⁶ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

⁸⁷ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

⁸⁸ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos.

⁸⁹ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

	<p>pueden provocar enfermedad e incluso la muerte. El estrés térmico reduce la ingesta de alimentos, el estrés por calor aumenta la cantidad de agua requerida y por lo tanto se puede tener sed prolongada si el suministro de agua es limitado.⁹⁰</p>
5.-	<p>Los animales deben tener suficiente espacio para moverse con libertad.⁹¹</p> <p>La capacidad de los animales para darse la vuelta, acostarse, levantarse y estirar las piernas o alas ha sido considerada desde hace tiempo un requisito básico para el bienestar. Estos movimientos forman parte del repertorio conductual de todas las especies, y los animales están muy motivados a realizarlas. También desempeñan un papel importante en el mantenimiento del adecuado funcionamiento del cuerpo. La dificultad de movimiento puede reflejar una falta de espacio en el corral. El diseño inadecuado de las instalaciones de vivienda puede impedir que los animales se acuesten y se levanten normalmente.⁹²</p>
6.-	<p>Los animales no deben presentar lesiones físicas.⁹³</p> <p>Las lesiones pueden causar dolor agudo o/y crónico. El dolor se define como una experiencia emocional aversiva y por lo tanto es un problema de bienestar. Las extremidades son las partes del cuerpo las cuales presentan más heridas en los animales domésticos. Estas lesiones interfieren con el comportamiento normal y la locomoción; pueden tener un efecto debilitante al impedir que el animal se alimente normalmente. Las lesiones en boca también pueden obstaculizar la alimentación. Las heridas pueden infectarse y causar enfermedades sistémicas.⁹⁴</p>
7.-	<p>Los productores deben mantener las condiciones ambientales y la higiene de manera</p>

⁹⁰ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos.

⁹¹ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

⁹² Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

⁹³ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

⁹⁴ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

	<p>tal de minimizar la ocurrencia de enfermedades.⁹⁵</p> <p>La ausencia de enfermedad es un requisito básico para el buen bienestar, las enfermedades pueden causar dolor e interferir con el comportamiento normal. Las enfermedades crónicas pueden tener un efecto debilitante en el animal hasta su muerte o eliminación del rebaño.⁹⁶</p>
8.-	<p>Los animales no deben sufrir dolor durante el manejo, maniobras zootécnicas, intervenciones quirúrgicas o el sacrificio humanitario.⁹⁷</p> <p>El dolor agudo como el crónico pueden dificultar la expresión de un comportamiento normal, como la alimentación y la interacción social. En algunas ocasiones, las heridas causadas por los procedimientos de manejo pueden infectarse y provocar enfermedades.⁹⁸</p>
9.-	<p>Los animales deben poder manifestar comportamientos sociales normales y no dañinos.⁹⁹</p> <p>Las interacciones sociales positivas como el acicalamiento, tienen un efecto deseable sobre el bienestar por al menos dos razones. Primero, se ha demostrado que provocan respuestas fisiológicas que se consideran agradables. Segundo, reducen los efectos negativos de los eventos estresantes; esto se conoce como “buffer social” de la respuesta al estrés. Las interacciones sociales negativas como la agresión causan miedo y estrés. El miedo es un estado emocional aversivo y por lo tanto es un problema de bienestar en sí. El estrés puede dañar el funcionamiento del cuerpo al deteriorar la función inmune y el rendimiento reproductivo, y disminuir la ingesta de alimentos y la tasa de crecimiento. Las interacciones sociales negativas también</p>

⁹⁵ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

⁹⁶ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

⁹⁷ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

⁹⁸ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

⁹⁹ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

	<p>pueden interferir con la expresión del comportamiento normal, particularmente en animales de baja jerarquía, y así reducir la ingesta de alimentos y el tiempo de reposo. Esto puede conducir a la debilitación y problemas de salud.¹⁰⁰</p>
10.-	<p>Los animales deben poder manifestar otros comportamientos normales y naturales específicos de su especie.¹⁰¹</p> <p>Los animales están fuertemente motivados a realizar patrones de conducta particulares; en algunas circunstancias, la incapacidad de realizar tales patrones de comportamiento puede causar estrés, frustración y apatía eventual. Las estereotipias se definen como secuencias de movimiento que son repetitivas e invariantes, y no tienen función biológica, estas se consideran indicadores de un pobre bienestar animal, en particular cuando hay más de una. La incapacidad de expresar algunos patrones de comportamiento puede conducir al desarrollo de comportamientos perjudiciales.¹⁰²</p>
11.-	<p>Los animales deben ser manejados correctamente en todas circunstancias.¹⁰³</p> <p>Una mala relación humano-animal da como resultado que los animales teman al hombre y otros seres humanos. Es probable que el temor a los humanos tenga un efecto crónico o una serie de efectos negativos agudos sobre el bienestar. El miedo provoca una respuesta al estrés que, si dura mucho tiempo, puede afectar la función inmune, el rendimiento reproductivo, la ingesta de alimentos, la conversión de alimentos, el crecimiento y la calidad del producto. El temor a los humanos puede causar lesiones en los animales cuando tratan de alejarse del vaquero, veterinario u otros manipuladores.¹⁰⁴</p>

¹⁰⁰ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

¹⁰¹ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

¹⁰² Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

¹⁰³ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

¹⁰⁴ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

12.	<p>Se deberán evitar emociones negativas como miedo, angustia, frustración o apatía.¹⁰⁵</p> <p>El miedo general se convierte en un problema particularmente cuando los animales encuentran estímulos nuevos o inesperados, por ejemplo, un ruido movimiento repentino, un animal o un objeto desconocido, o situaciones nuevas como un transporte o instalación nueva. El miedo causa estrés que, si se prolonga, puede causar pérdidas económicas al reducir el rendimiento reproductivo, la ingesta de alimentos, la conversión de alimentos, el crecimiento y la calidad del producto. También puede resultar en un aumento de la mortalidad al deteriorar la función inmune, en consecuencia, la resistencia a enfermedades. El miedo tiene un importante componente genético. Por lo tanto, algunas razas o individuos dentro de esas razas tienen más probabilidades de ser asustados que otros.¹⁰⁶</p>
-----	---

Los resultados que se obtienen independientemente para cada una de las diferentes medidas se combinan para calcular la puntuación final obtenida de cada criterio. Las medidas se combinan para obtener una puntuación final en una escala entre el 0 y el 100, en el que 0 significa más problemas de bienestar y 100 la mejor situación para ese criterio concreto. Esta evaluación debe servir para identificar los problemas de bienestar y asesorar al productor sobre las estrategias de mejora en cada uno de los criterios.¹⁰⁷

Por otro lado, la información que se transmite al consumidor resume los resultados de los 12 criterios en una puntuación general, que refleja el bienestar de los animales en una determinada granja o matadero. Para ello, el primer paso es obtener una puntuación para cada uno de los principios, sumando las puntuaciones obtenidas en los distintos criterios.¹⁰⁸

Por último, la valoración final de una granja se obtendrá de combinar las cuatro puntuaciones (de 0 a 100) obtenidas para cada uno de los principios evaluados. En este caso, la puntuación de excelente se puede considerar con valores a partir de 80, la de buena con puntuaciones superiores

¹⁰⁵ SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina

¹⁰⁶ Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países bajos

¹⁰⁷ Velarde A. et al. (2010). Evaluación del bienestar: Protocolo Welfare Quality.

¹⁰⁸ Velarde A. et al. (2010). Evaluación del bienestar: Protocolo Welfare Quality.

a 55 y aceptable con puntuaciones superiores a 20. No obstante, una vez más, los valores están ponderados, de tal modo que para obtener una puntuación excelente los cuatro principios deben tener una puntuación mínima de 55 y dos de ellos por encima de 80.¹⁰⁹

¹⁰⁹ Velarde A. et al. (2010). Evaluación de bienestar mediante el protocolo welfare quality en el cerdo ibérico en extensivo: resultados preliminares. AECERIBER.

3.6 INDICADORES PARA EVALUAR EL BIENESTAR ANIMAL.

Indicadores biológicos del Bienestar animal:

Para que un indicador sea útil y se pueda incluir en un sistema deberá tener las siguientes propiedades:

- Estar basado en un conocimiento científico, ser fiable, con escaso margen de error de modo que tenga validez (relevancia del parámetro) y repetitividad, que permita un acuerdo entre evaluadores y entre diferentes observaciones del mismo evaluador.
- Ser capaz de detectar los cambios a lo largo del tiempo.
- Debe poder ser aplicable o medible sin dificultad a nivel de granjas comerciales: tiempo y coste de evaluación y manejo de los animales.
- Ofrecer resultados que permitan la toma de decisiones al técnico y al productor como: Indicadores de conducta, de comportamiento como vocalización, resbalones y caídas, agresión a los animales como el uso de golpes (son los más sensibles y rápidos de evaluar).
- La ventaja es que la técnica no es invasiva, se puede realizar en campo sin equipo complicado, puede dar una indicación instantánea de bienestar y los cambios pueden preceder a otros indicadores de un bajo bienestar.¹¹⁰

Las mediciones sobre la vocalización pueden ser utilizadas para monitorear objetivamente el manejo. El manejo tranquilo también tiene la ventaja de reducir las contusiones.¹¹¹

El miedo es una emoción universal en el reino animal, y mueve a los animales a evitar a sus predadores. Todos los vertebrados pueden ser condicionados por el miedo.¹¹² Los procedimientos menos severos deben ser aplicados primero.¹¹³ La novedad es una causa muy poderosa de estrés.¹¹⁴ Durante el movimiento a través de instalaciones de manejo, el ganado suele reaccionar ante las sombras o las diferencias en el piso.¹¹⁵

¹¹⁰ Dunn, C.S. (1990). Stress reactions of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint

¹¹¹ Grandin, T. (1981). *Journal of Animal Science.*; Grandin T. (2000). *Livestock handling and transport.*

¹¹² LeDoux, J. E. (1994) *Emotion, memory and the brain.*

¹¹³ Dantzer, R. y P. Mormede (1983) *Stress in farm animals: A need for re-evaluation*

¹¹⁴ Moberg y Wood, (1982); Dantzer, R. y P. Mormede (1983) *Stress in farm animals: A need for re-evaluation*

¹¹⁵ Grandin, T. (1980) *Livestock behavior as related to handling facilities design.*

Indicadores Zootécnicos:

Se basan en que el discomfort afecta el nivel productivo de los animales; se valora, por tanto, el bienestar en función del nivel sanitario y productivo. Un animal estresado tiene disminuidas sus defensas inmunitarias y por tanto los agentes patógenos tienen oportunidad de provocar enfermedades. Igualmente, la enfermedad es una fuente de sufrimiento. Incluyen: densidad de animales, especie, ciclo productivo, edad, sexo, medio ambientales, temperatura, ventilación, luz, % humedad, pureza aire, manejos en producción, interacción operarios, formación, destreza, cambios en personal, destetes, castración, corte de colas, corte de cuernos, mezcla de animales, tamaño, sexo, momento producción, alimentación, número de veces que se da al día, cantidad, granulación, formulación (proteína, grasa, hidratos de carbono, complejos vitamínicos-minerales), cambios en alimentación, velocidad crecimiento, índice de conversión.¹¹⁶

Indicadores Fisiológicos:

El estrés define en términos del funcionamiento del organismo animal. El aumento del cortisol es fundamental para desencadenar el mecanismo de adaptabilidad del animal frente a un factor estresante. El estrés se desencadena como producto de una serie de estímulos de variable magnitud que en poco tiempo y de manera imperceptible producen en el animal la transición de un estado homeostático de equilibrio a una reacción de alarma completamente desarrollada en la que de no ser respondida de una forma adecuada.¹¹⁷

El método más común para evaluar estrés durante el manejo es la medición de cortisol (hormona del estrés). La medición de los niveles de cortisol ha demostrado que los animales pueden llegar a acostumbrarse a los procedimientos habituales de manejo. Ellos se adaptan a tratamientos indoloros repetidos, tales como ser movidos a lo largo de una manga o que se les extraigan muestras de sangre en una manga o entorno conocido.¹¹⁸

Principios generales para el bienestar de los animales en los sistemas de producción:

¹¹⁶ Tadich, N. (2011). Bienestar animal en bovinos lecheros.

¹¹⁷ Grandin T. (2000). Livestock handling and transport.

¹¹⁸ Alam, M. y Dobson, H. (1986). Effect of various veterinary procedures on plasma concentrations of cortisol, luteinizing hormones and prostaglandin F2 metabolite in the cow.

1. La selección genética siempre deberá tener en cuenta la sanidad y el bienestar de los animales.
2. Los animales escogidos para ser introducidos en nuevos ambientes deberán pasar por un proceso de adaptación al clima local y ser capaces de adaptarse a las enfermedades, parásitos y nutrición del lugar.
3. Los aspectos ambientales, incluyendo las superficies (para caminar, descansar, etc.), deberán adaptarse a las especies con el fin de minimizar los riesgos de heridas o de transmisión de enfermedades o parásitos a los animales.
4. Los aspectos ambientales deberán permitir un descanso confortable, movimientos seguros y cómodos incluyendo cambios en las posturas normales, así como permitir que los animales muestren un comportamiento natural.
5. El consentir el agrupamiento social de los animales favorece comportamientos sociales positivos y minimiza heridas, trastornos o miedo crónico.
6. En el caso de los animales estabulados, la calidad del aire, la temperatura y la humedad deberán contribuir a una buena sanidad animal y no ser un factor negativo. Cuando se presentan condiciones extremas, no se debe impedir que los animales utilicen sus métodos naturales de termorregulación.
7. Los animales deberán tener acceso a suficientes piensos y agua, acorde con su edad y necesidades, para mantener una sanidad y productividad normales y evitar hambre, sed, malnutrición o deshidratación prolongadas.
8. Las enfermedades y parásitos se deberán evitar y controlar, en la medida de lo posible, a través de buenas prácticas de manejo. Los animales con problemas serios de sanidad deberán aislarse y tratarse de manera rápida o sacrificarse en condiciones adecuadas, en caso de que no sea viable un tratamiento o si tiene pocas posibilidades de recuperarse.
9. Cuando no se puedan evitar procedimientos dolorosos, el dolor deberá manejarse en la medida en que los métodos disponibles lo permitan.
10. El manejo de animales deberá promover una relación positiva entre los hombres y los animales y no causar heridas, pánico, miedo durable o estrés evitable.
11. Los propietarios y operarios cuidadores deberán contar con habilidades y conocimientos suficientes para garantizar que los animales se traten de acuerdo con estos principios.¹¹⁹

¹¹⁹ OIE, (2018), Código Sanitario para los animales Terrestres

3.7 BIENESTAR EN EL SISTEMA EXTENSIVO.

El manejo de los ovinos se realiza de manera extensiva en su mayoría, salvo algunas excepciones de sistemas semi-intensivos, con alimentación compuesta por forrajes nativos, en algunos casos forrajes mejorados, suplementos y concentrados en otros casos. Las instalaciones están comprendidas por corrales de cría, reproducción, alimentación y manejo, de manera tradicional. La falta de asistencia técnica y la aplicación de tecnología en este tipo de explotaciones se deben a que pertenecen a familias campesinas y pequeños productores, por lo que no tienen acceso a estas herramientas. Algunos factores que componen los sistemas extensivos de pequeños rumiantes se pueden observar en la tabla:

Factor	Observaciones
Aspectos socioeconómicos del productor:	Objetivo de producción (ahorro, autoconsumo) No asistencia técnica. No acceso a la tecnología.
Genética:	Animales criollos, rústicos o poco productivos.
Nutrición:	Pobre condición corporal.
Manejo:	Instalaciones rústicas. Pobre higiene. Encierro nocturno.
Alimentación:	Depende del recurso forrajero disponible.
Sanidad:	Problemas relacionados con el ambiente. No hay medicina preventiva.
Reproducción:	Sin control. Monta continua. Consanguinidad.

Incluso, esos sistemas de producción ovina y caprina constituyen el medio de subsistencia de familias campesinas en diferentes zonas del país, aún con baja tecnología y bajos indicadores zootécnicos productivos. El sistema donde posiblemente se vea más afectado el bienestar animal es el extensivo.¹²¹

¹²⁰ Acero-Plazas Víctor M. (2014) El bienestar animal en sistemas productivos de ovinos caprinos en Colombia.

¹²¹ Acero-Plazas Víctor M. (2014) El bienestar animal en sistemas productivos de ovinos caprinos en Colombia.

3.8 BIENESTAR EN EL SISTEMA INTENSIVO.

Factor	Aspectos
Aspectos socioeconómicos del productor:	Alto poder adquisitivo. Disponibilidad de asesoría técnica.
Genética:	Razas especializadas.
Nutrición:	Buena condición corporal.
Manejo:	Instalaciones adecuadas. Buena higiene.
Alimentación:	Controlada, concentrados y forrajes de buena calidad.
Sanidad:	Problemas relacionados con la producción (estrés, hacinamiento). Programas preventivos.
Reproducción:	Controlada. Programa de montas por época.

122

Los sistemas intensivos nos plantean retos relacionados con el confinamiento, formación de grupos y restricciones en los corrales. Restringen la expresión de comportamientos que afectan a los animales a corto, mediano o largo plazo. El espacio por animal ha sido muy discutido y en general es importante tomar en cuenta no sólo que se puedan echar y parar, si no que lo puedan hacer en la orientación que ellos escojan y cuando ellos escojan. De la misma manera deben tener agua a libre acceso. Ya que los animales no pueden huir de sus corrales y buscar refugio de una

¹²² Acero-Plazas Víctor M. (2014) El bienestar animal en sistemas productivos de ovinos caprinos en Colombia

manera adecuada, es importante cuidar el microclima, especialmente la humedad. Los animales no deben estar expuestos a daños físicos provocados por pisos mal diseñados o instalaciones mal diseñadas o deterioradas. Los otros problemas en caprinos y ovinos confinados están relacionados con enfermedades, la presencia de estresores psicosociales y la nutrición.¹²³

La inmunodepresión provocada por el estrés determinará si hay mayor cantidad de enfermedades o no, es por esto que la incidencia de enfermedades es un indicador de bienestar. Los estresores psicosociales se relacionan con el comportamiento de dominancia y la ausencia de rutas de escape para los animales sumisos, por lo que es importante cuidar la lotificación (tamaños, razas con comportamientos diferentes, animales con y sin cuernos).

En cuanto a la nutrición, la ración debe cubrir sus requerimientos fisiológicos, pero también sus requerimientos conductuales, ofreciendo suficiente fibra para favorecer la rumia y tomando en cuenta los comportamientos de dominancia. Es muy importante que exista suficiente espacio en los comederos para todos y evitar mezclar animales de diferentes tamaños. La dominancia está involucrada y la conducta suele estar dirigida a animales de bajo rango social. Este comportamiento tiene una tendencia a aumentar constantemente una vez que se presenta, provocando estrés e inmunodepresión. Se han observado estereotipias tanto en caprinos como en ovinos en confinamiento, especialmente en los sementales cuando se alojan de manera individual.

124

Una estereotipia es una secuencia de movimientos, repetida y poco variada, sin una función obvia. Dentro de las estereotipias observadas se encuentra la mordedura de barrotes y el acicalamiento excesivo. También en animales aislados se ha observado aumento en la conducta de agresión.¹²⁵

Se recomienda evitar zonas de contraste entre luz y oscuridad, esquinas marcadas, y de preferencia utilizar pasillos con iluminación pareja, con paredes sólidas y curvos. Las rampas también son importantes y deben tener pisos antiderrapantes, una pendiente adecuada y tener paredes sólidas. El interior del vehículo debe estar bien iluminado. Nunca se deben utilizar motocicletas para arrear animales. Los vehículos con frecuencia tienen problemas de diseño en

¹²³ Fraser, A.F. and Broom, D.M. (1990). *Farm Animal Behavior and Welfare*.

¹²⁴ Fraser, A.F. and Broom, D.M. (1990). *Farm Animal Behavior and Welfare*.

¹²⁵ Fraser, A.F. and Broom, D.M. (1990). *Farm Animal Behavior and Welfare*.

relación a pisos, ventilación y subdivisiones. Tan importante como el diseño de los vehículos es el comportamiento de los chóferes y el efecto de viajes largos, especialmente si no hay paradas para alimentar y dar agua al ganado.¹²⁶

Los problemas de bienestar durante el transporte están asociados con el amontonamiento, trauma físico, estrés climático, cambios en la dieta, hambre y sed. La observación de pérdida de peso, moretones, daños a las canales y la calidad de la carne en los rastros pueden ser utilizadas como control de calidad durante el transporte.¹²⁷

Al llegar al rastro los animales con frecuencia se lesionan al desembarcar debido a la prisa de los manejadores o rampas inadecuadas, la mezcla del ganado con animales desconocidos, lo que provoca peleas, lesiones y aumento en la incidencia de carne oscura, firme y seca (DFD por sus siglas en inglés), las cuales no solo son indicativas de problemas de bienestar, sino que provocan pérdidas económicas importantes. Durante la matanza es importante utilizar una pistola de émbolo oculto para desensibilizar al animal.¹²⁸

¹²⁶ Grandin T. (2000). Livestock handling and transport.

¹²⁷ Grandin T. (2000). Livestock handling and transport.

¹²⁸ Grandin T. (2000). Livestock handling and transport.

3.9 EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN MÉXICO.

Los principales problemas de B.A., que existen en México son: relacionados con instalaciones y mantenimiento; relacionados con la movilización, tanto en las UPAs (Unidad de Producción Agropecuaria) para el manejo, como en el transporte para el sacrificio y los relacionados con el sacrificio de los animales. En México, existen diferentes tipos de problemas que dificultan al B.A., varían en sus causas, naturaleza y gravedad de acuerdo a la gran diversidad de especies domésticas y no domésticas, y al uso que se hace de ellas. En la mayoría de los casos, los problemas de B.A. se deben a la percepción errónea que la población tiene acerca de que los animales no son capaces de sufrir, sentir dolor y tener estrés. Como resultado, es común que se desarrollen actitudes negativas hacia los animales, lo que se refleja en conductas de crueldad y negligencia a la vista de todo mundo. Sin embargo, las conductas irresponsables de la población en general, no se deben a la negligencia o indiferencia, sino a la ignorancia o falta de información técnica sobre el impacto que el maltrato a los animales puede tener; motivado por el desconocimiento ético, económico, confiabilidad en la experimentación, pérdida de la biodiversidad y problemas de salud pública, entre otros. Por otro lado, la falta de legislación sobre el cuidado y trato a los animales, así como la falta de sanciones, hace que la población en general actúe con indiferencia hacia muchos de estos problemas de B.A. visibles.¹²⁹

RELACIONADOS CON INSTALACIONES Y MANTENIMIENTO

En México, existen serios problemas de B.A., de tal manera que es común que a los animales no se les proporcione alimento y agua de buena calidad en cantidad y calidad, de acuerdo a la especie y etapa zootécnica; que resguarden en instalaciones inadecuadas en términos generales, tales como: casas habitación, UPAs, zoológicos, laboratorios, criaderos, tiendas, mercados, entre otros o que en el caso de mascotas, sean abandonados en las calles de las ciudades, lo cual repercute en serios problemas de B.A.¹³⁰

RELACIONADOS CON LA MOVILIZACIÓN.

¹²⁹ Córdova I. Alejandro, (2013). Importancia del Bienestar Animal en las Unidades de Producción Animal.

¹³⁰ Córdova I. Alejandro, (2013). Importancia del Bienestar Animal en las Unidades de Producción Animal.

En México, es común observar animales atados en los portabultos de los vehículos de transporte público. En las UPAs, se pueden observar animales de diferentes edades mezclados; tales como madres con neonatos y animales adultos; en el transporte público, animales muertos eviscerados, heridos y vivos en condiciones de suciedad por estiércol, animales de diferentes especies, animales hacinados sin protección lateral, sólo sujetos por lazos, entre otros en el mismo e inadecuado vehículo. En las UPAs, es común encontrar infraestructura en instalaciones inadecuadas que dificultan la movilización de los animales para su manejo.¹³¹

RELACIONADOS CON EL SACRIFICIO DE LOS ANIMALES

En México, alrededor del 90% del total de la matanza de los animales para consumo, se realiza en mataderos Municipales y clandestinos, donde generalmente el manejo, previo y durante la matanza, se lleva a cabo en condiciones donde no se garantiza ni la sanidad ni los requerimientos mínimos de B.A.; sin embargo, existe la norma NOM-033-ZOO-1995 (Diario Oficial de la Federación del 16 de Julio de 1995), relacionada con el sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres, la cual por lo regular no se ejecuta, lo cual repercute en pérdidas económicas por varios millones de pesos, derivados de traumatismos y por disminución de vida de anaquel de los productos cárnicos.¹³²

¹³¹ Córdova I. Alejandro, (2013). Importancia del Bienestar Animal en las Unidades de Producción Animal.

¹³² Córdova I. Alejandro, (2013). Importancia del Bienestar Animal en las Unidades de Producción Animal.

3.10 IMPORTANCIA DEL APARATO LOCOMOTRIZ EN LA EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL.

Anatomía de miembro anterior y posterior de la cabra: Los miembros anteriores y posteriores La pezuña está formada, de dentro a fuera, por la tercer falange con sus estructuras de unión a la segunda falange, el tejido conjuntivo subcutáneo (almohadilla digital), el corion, blando y sensible, cuya función es la producción del estuche córneo o casco que la rodea, una epidermis especializada, con alto contenido en queratina, que protege el corion y soporta el peso corporal.¹³³

Problemas en cabras de miembro locomotor: Cojera, infecciones, inflamación, lesión de ligamentos y/o tendones, disfunción vascular, lesiones músculo-esqueléticas absceso navicular y laminitis.

Despezuñe:

Recorte funcional o periódico consiste en cortar de forma metódica el exceso de casco, para restituir la pezuña a su forma natural, dejándola modelada de manera que cumpla su función lo mejor posible, y para prevenir los procesos podales. Tiene finalidad preventiva; está orientada a:

- Reconocer y valorar el estado de las pezuñas.
- Sanear suelas, talones y espacio interdigital despejando las de estiércol y del tejido que ha crecido en exceso o no se ha desgastado, reduciendo el crecimiento de bacterias anaerobias y favoreciendo los baños podales.
- Corregir el crecimiento con la finalidad de normalizar la figura del casco y conseguir un reparto de peso equilibrado entre las distintas extremidades y entre los dedos de cada miembro.

El sobre crecimiento o la deformación de la pezuña modifica el reparto de las cargas y producen una sobrecarga mecánica en ciertas partes de la misma, lo que predispone a cojeras y a la

¹³³ Ferrer L.M, Ramos J.J., (2008). Las cojeras en el ganado ovino: Clínica y prevención

deformación de aplomos. No es recomendable hacer el recorte en animales que estén en el último tercio de gestación, en periodo de cría o lactancia o que tengan alguna patología grave.¹³⁴

Importancia del despezúne:

- Limita la movilidad y el consumo de forraje
- Limita/imposibilita la monta(Macho)
- Evita enfermedades de patas.
- Disminuye la vida útil del animal.
- Dolor al caminar.¹³⁵

Material de trabajo en el despezúne:

De limpieza: sirve para desincrustar todo tipo de materias que rodean el casco; desde cepillos, trapos ásperos o una punta roma.

De corte y raspado: Tenaza o tijera de podar.

1. Se debe limpiar la pezuña.
2. El recorte comienza por la pared, empezando por la punta cuando es larga, continuando por la parte externa y terminando con la interna(de ser necesario).
3. La suela, más que recorte; suele precisar limpieza de la suciedad y la eliminación de materia córnea acumulada, para comprobar el estado de la superficie solar y la línea blanca.
4. El talón generalmente no precisa recorte ya que, una vez rebajada la pared, esta se desgasta por el roce con el suelo.¹³⁶

¹³⁴ Ferrer L.M, Ramos J.J., (2008). Las cojeras en el ganado ovino: Clínica y prevención

¹³⁵ Ruiz E. y Rabanales J. (2011). Manual de producción ovina para pequeños y medianos productores: Manejo general del rebaño.

¹³⁶ Ferrer L.M, Ramos J.J., (2008). Las cojeras en el ganado ovino: Clínica y prevención.

3.10.1 USO DE MÉTODOS NO INVASIVOS (TERMOGRAFÍA).

Termografía: La termografía es la representación pictórica de la temperatura de un objeto; es una técnica no invasiva que mide el calor emitido por una superficie. Un termograma médico representa la temperatura superficial de la piel; haciéndola útil para la detección de procesos inflamatorios en general lo que hace de esta técnica no invasiva una herramienta ideal.¹³⁷

La termografía es una magnífica herramienta de diagnóstico para los veterinarios, debido a que los animales no pueden comunicar sus síntomas al veterinario. La medición de las variaciones de temperatura ayuda a detectar síntomas tempranos de cambios inflamatorios en articulaciones, tendones y tejidos del animal.¹³⁸

La termografía se usa para determinar si existe inflamación en un área que al palparse produzca dolor, o detectar un área que aumente el torrente sanguíneo aún en ausencia de dolor específico o síntomas (información subclínica). La temperatura ambiental debe permanecer estable entre 21 y 26 °C, y no debe haber corrientes de aire ni incidencia directa de la luz (solar o artificial) sobre el animal. 20 minutos son necesarios para equilibrar la temperatura ambiental con la del paciente antes de la toma de imágenes. Las pautas a seguir son las establecidas por la Asociación Europea de Termología. Es importante que el animal esté tranquilo. No debe realizar ningún ejercicio intenso ni debe ser manipulado por el propietario antes del examen. Su cuerpo no debe contactar con ninguna superficie que pueda aumentar o disminuir la temperatura y debe estar limpio y seco, sin productos tópicos.¹³⁹

Algunos de los cuadros clínicos fácilmente identificados por la termografía son:

- **Lesiones musculares:** cuando existen espasmos o contracturas musculares ocasionados por un trauma, al principio ocurre un aumento de la temperatura por la inflamación aguda, pero con la evolución se produce hipotermia debida a la disminución de la actividad contráctil de las fibras musculares y la consecuente reducción de la producción de calor. La

¹³⁷ Turner A.T. et. al., (2001). Diagnostic thermography, Veterinary Clinics of North America: Equine Practice

¹³⁸ Rekant SI, et. al., (2016) Veterinary applications of infrared thermography.

¹³⁹ Lee M. H. M., Cohen J. M. (2008). Rehabilitation Medicine and Thermography.

hipotrofia también es detectada precozmente por la termografía, antes que sea evidente a nuestros ojos.

- **Lesiones de nervios periféricos:** estas lesiones se identifican con facilidad debido a la disminución de la temperatura en la superficie de la piel controlada por el nervio lesionado (dermatomas). El daño parcial del nervio produce hipotermia por la activación de las fibras simpáticas. La sección completa del nervio lleva a la pérdida total del control vascular simpático y genera hipertermia.
- **Lesiones de columna vertebral:** la inflamación o la infección que involucran áreas vertebrales o paravertebrales dan por resultado hipertermia en la zona de la lesión. Si la lesión es muy intensa, caudal a ella puede haber hipotermia debida a la falta de tono y la hipotrofia muscular.
- **Inflamación:** es un fenómeno complejo que comprende reacciones celulares y químicas. Al principio ocurre una breve contracción arteriolar, que es seguida por una prolongada dilatación de arterias, capilares y venas. La respuesta al aumento de la permeabilidad y la activación de mediadores químicos es un incremento de la temperatura local, fácilmente visible en la termografía. En caso de infección, el aumento de la temperatura es todavía más marcado. Según la gravedad de la lesión o su cronicidad, puede haber una disminución de la temperatura local.
- **Dolor crónico y neuropático:** en este caso, la estimulación del sistema nervioso simpático da por resultado vasoconstricción en los músculos y consecuente disminución de la temperatura local.¹⁴⁰

Otros usos propuestos en varias especies domésticas incluyen la evaluación del aparato locomotor para la detección temprana de laminitis, abscesos o cojeras en general.¹⁴¹

La obtención de imágenes termográficas para problemas en patas debe incluir dos formas; en estática y en dinámica; esto tomando en cuenta que el calor disminuye al estar estático, y en dinámico se pueden incluso apreciar y tomar en cuenta ligamentos, tendones y músculos. La exploración de la pezuña se debe realizar preferentemente al momento del corte de pezuñas. Del carpo (tarso) hasta la pezuña se recomienda examinar al momento del recorte de la pezuña.¹⁴²

¹⁴⁰ Mikulska D. (2006); Contemporary applications of infrared imaging in medical diagnostics.

¹⁴¹ Ruiz, (2008); Técnicas alternativas para el diagnóstico de mastitis.

¹⁴² Tarantino S., (2013). Thermography section: Infrared Thermography in Cattle

Los factores que interfieren con la correcta visualización pueden ser: el área de contacto que presenta un aumento de la temperatura superficial en relación al resto; además de áreas con pelo se caracterizan por no seguir un patrón homogéneo ni en diferentes zonas del mismo animal o entre diferentes animales, interfiriendo en la imagen termografía y por tanto impidiendo la visualización de la temperatura superficial real del área con pelo, las zonas con suciedad que presentan un patrón similar aunque varían en función de las condiciones higiénicas de la explotación, está capta el frío o el calor ambiental que nos impide la visualización de la temperatura superficial de esa área.¹⁴³

Los cuerpos nunca son perfectamente “negros” en el sentido óptico, pero en el espectro de onda larga o infrarrojo.¹⁴⁴

La emisividad de la superficie animal toma valores entre 0,95 y 0,97.¹⁴⁵

Smart view software 4.3:

Es un software de análisis e información fácil de usar. Junto con un procesador térmico de imágenes, permite:

1. Transferir imágenes termográficas a un ordenador y gestionarlas de manera eficiente.
2. Optimizar y analizar sus imágenes de control de luz infrarroja y visible.
3. Crear e imprimir informes profesionales detallados que contengan datos de imagen importantes.¹⁴⁶

¹⁴³ Rodríguez P. del C. et. al., (2008). Aplicación de la termografía en el estudio de la ubre de los grandes rumiantes y en sus posibles complicaciones patológicas

¹⁴⁴ Echevarría A.I., y Miazso R., (2002). El ambiente en la producción animal. Cursos de Producción Animal, FAV UNRC.

¹⁴⁵ Saravia C. y Cruz G., (2003). Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal

¹⁴⁶ Fluke, (2012). Fluke SmartView

4. OBJETIVOS

OBJETIVOS DEL TRABAJO:

- Objetivo General:
 - ❖ Evaluar el bienestar animal mediante la implementación de un método no invasivo (termografía infrarroja) para evitar el estrés en el manejo.

- ❖ Objetivos particulares:
 - Llevar a cabo los formatos de criterios de salud, alimentación, instalaciones, relación humano-animal y conductuales.
 - Aplicar el examen físico-general en las evaluaciones de ambos grupos de cabras alpinas.
 - Incorporar un método no invasivo (termografía infrarroja) en los miembros locomotores de las cabras en la evaluación del bienestar animal.

5. MATERIALES Y MÉTODOS.

Lugar del estudio:

El presente trabajo se llevó a cabo en el módulo de caprinos del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Cuya ubicación está en Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, San Sebastián Xhala 54714 Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. Longitud -99211389; Latitud 19644722.

Animales:

Para el presente trabajo se utilizó un rebaño de cabras alpinas de los corrales 4 de más de 3 años y corral 5 de menos de 3 años: compuesto por 31 hembras multíparas las cuales se encuentran en sistema intensivo-estabulado.

Material no biológico:

- Cámara termográfica *Fluke* con *Smartview* software 4.3.
- Termómetro/Higrómetro.
- Formato para evaluación física general animal.
- Pluma, reloj, crayón.

Material para despezuñe:

- De limpieza: cepillos, trapos ásperos o una punta roma.
- De corte y raspado: Tenaza o tijera de podar.

Procedimiento:

Se tomaron 16 fotografías termográficas (siendo tomadas de las zonas del: Tarso derecho lateral derecho, tarso derecho caudal, metatarso derecho lateral derecho, metatarso derecho caudal, tarso izquierdo lateral izquierdo, tarso izquierdo caudal, metatarso izquierdo lateral izquierdo, metatarso izquierdo caudal. Carpo derecho lateral derecho, carpo derecho frontal, metacarpo derecho lateral derecho, metacarpo derecho frontal, carpo izquierdo lateral izquierdo, carpo izquierdo frontal, metacarpo izquierdo lateral izquierdo, metacarpo izquierdo frontal) de 31 cabras que viven en los corrales 4 y 5. La revisión de los animales se realizaba por la mañana.

Tabla 1:Agenda

FECHA	HORA	ACTIVIDAD	EDAD DE LOS ANIMALES
21 de Febrero.	9 AM	16 tomas termográficas y examen físico general.	+3 años
28 de Febrero.	9 AM	16 tomas termográficas y examen físico general.	-3 años
7 de Marzo.	9 AM	Despezuñe	Todas.
14 de Marzo.	9 AM	16 tomas termográficas y examen físico general.	Todas.
21 de Marzo.	9 AM	16 tomas termográficas y examen físico general.	Todas.

Antes de la toma de las fotografías se realizó la calibración 0,95 (para seres vivos) de la cámara termográfica.

Se seleccionó una cabra y se tomaron 16 fotografías termograficas; mientras se realizaba el examen físico general de cada animal.

Esta evaluación se realizó entre 2 personas, una permaneció fuera del corral anotando los datos que el evaluador le proporcionaba en una hoja preformateada, la cual contenía los indicadores a evaluar. El otro evaluador entraba al corral donde habitaban las cabras que serían evaluadas en forma individual.

Los principios que se consideraron para este estudio fueron los siguientes:

- ❖ Principio buenas instalaciones:

Figura 1: Ejemplo de formato de principio de buenas instalaciones.

Valoración humano-animal				
Prueba de manipulación				
humano (1-5)				
animal (1-4)				
Prueba de contacto	Evaluar el miedo del rebaño con una persona desconocida (1-3)			
distancia de huida				
Tiempo	Metros	No. De animales que interactúan		
Prueba dorso de la mano				
Tiempo	No. De animales que interactúan	No. juvenes	No. adultos	
valoración conductual				
No. De animales descansando				
No. De animales agresivos				
No. De animales curiosos/interesados				
No. De animales temerosos				
No. De animales tranquilos /indiferentes				
Valoración instalaciones				
Tipo de corral	Con aislamiento	Sin aislamiento		
No. de animales				
espacio (metros)				
Zona de reposo				
¿Zona de descanso separada para el corral?	Si	No		
¿Zona de descanso con declive del piso?	Si	No		
¿Presentan un lugar para miccionar y defecar separado a la zona de descanso?	Si	No		
Piso				
¿Presenta declive el piso?	Si	No		
¿Presenta encharcamientos?	Si	No		
Número de protuberancias afiladas en el corral				
Signos de roer / mordisquear al interior:				
¿Número de comederos y bebederos con los que cuenta el corral?				
Medidas del comedero y del bebedero (largo, ancho y alto)				
Tipo de bebederos - número de cada tipo:				
Chupones				
Cubetas de agua				
Otros (describir)				
¿En general como clasificaría el estado del corral?				
Puntuación:				
1 = Limpio: puede haber algunas áreas con tierra, pero el corral, obviamente, lo limpian regularmente				
2 = Sucio: claro ensuciamiento de grandes áreas y tal vez telarañas en el techo.				
3 = Muy sucia: hay suciedad / tierra por todo el lugar.				

147

Para este criterio se realizó un formato que contenía los siguientes indicadores:

1. Tamaño del rebaño: número de animales viviendo en el corral.
2. Tipo de corral: valoración del corral por el material que está hecho.
3. Boceto y medidas del corral: boceto del corral con medidas específicas del corral tomadas con cinta métrica.
4. Espacio m^2 /animal: (espacio en m^2 /animal resultado de m^2 totales del corral entre el número de animales en el corral).
5. ¿Cubre las necesidades de espacio de las cabras? (tomando en cuenta que una cabra necesita 70 cm^2 para su desarrollo).
6. Materiales con los que está construido el corral (incluyendo bebederos y comederos): material de construcción del corral incluidas paredes, techos y piso.
7. ¿El corral cubre a los animales de lluvia, sol, humedad y corrientes de aire? (respuesta sí o no)
8. ¿El piso presenta declive? (respuesta sí o no)

¹⁴⁷ Paredes A., Ayala P. y Rosalba S.,(2016) Aplicación de un protocolo de bienestar animal en caprinos criados bajo un sistema extensivo con encierro nocturno.

9. ¿El piso presenta encharcamientos? (respuesta sí o no)
10. ¿El piso está seco, húmedo o muy húmedo? (respuesta sí o no)
11. ¿Prueba de rodilla? Se realiza al final del manejo de los animales, mirando que tan húmeda está la prenda del evaluador en la parte de la rodilla (respuesta muy húmeda, si la prenda queda muy mojada; húmeda, si la prenda está mojada pero casi imperceptible a la piel del evaluador y seca si la prenda está seca.
12. ¿El corral se encuentra limpio, sucio o muy sucio? (respuesta según la opinión del evaluador, debe considerar paredes techos y suelo encontrando telarañas, paredes manchadas de heces y piso con heces u otros materiales (paja, costales, papeles.)¹⁴⁸
13. Número de protuberancias afiladas dentro del corral: (número de protuberancias afiladas dentro del corral pudiendo ser de la misma construcción del corral (clavos, pijas,grapas, alambre), de los materiales por los que está hecho el corral (madera, láminas.), hasta objetos que se encuentren en el suelo.
14. ¿Hay zonas de descanso separadas de las zonas de alimentación? (respuesta sí o no)
15. Número de comederos y bebederos en el corral:
16. Medidas de comedero y bebedero:
17. ¿El bebedero está limpio? (respuesta sí o no)
18. ¿El bebedero tiene agua? (respuesta sí o no)
19. ¿Hay corrales para separar al macho de las hembras? (respuesta sí o no)
20. ¿Hay signos de roer/ mordisquear? (respuesta sí o no)
21. ¿Se suministra algún suplemento en el corral? En caso de ser sí especificar: (respuesta sí o no, tomando en cuenta forrajes, sustituto de leche, alimento balanceado, sales minerales).
22. Desparasitaciones, vitaminas, vacunas, sales minerales, etc.: (mencionar la frecuencia de la aplicación de estas).

¹⁴⁸ Ferrer et al.(2008) Las cojeras en el ganado ovino: Clínica y prevención.

Figura 2: Ejemplo de formato de principio buena salud.

Evaluación Física General del Animal				Fecha:																				
Zona	Medición o alteración	Grados de afectación		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
C a b r a z a l i o	Boca	Edad	#																					
		Lesiones	0,1																					
		Tos	0,1																					
	Nariz	Secreción	0,1,2																					
		Ojo	Secreción	0,1,2																				
	Cabeza y cuello	Zonas alopecicas	0,1,2																					
		Lesiones	0,1,2																					
		Absesos	0,1,2																					
	Orejas	Laceraciones o inflamación	0,1,2																					
	Condición Corporal			0-5																				
u e r p o	C u e r x p t o r e y m	Capa	0,1																					
		Ectoparásitos	0,1																					
	Zonas alopecicas	Lesiones	0,1,2																					
		Lesiones	0,1,2																					
	Absesos	Absesos	0,1,2																					
		Callos	0,1,2																					
	Inflamación de articulaciones	Inflamación de articulaciones	0,1																					
		Cojera	0,1																					
	Pezuñas	Crecimiento	0,1,2																					
		Diarrea	0,1																					
Tren Posterior	Secreciones vulvares	0,1,2																						
	Conformación	0,1																						
Glándula Mamaria	Asimetría	0,1,2																						
	Nódulos	0,1																						
	Higiene	0,1,2																						
	Mastitis	0,1																						
Pezón	Lesiones	0,1																						

149

Para este principio se utilizó el formato de la tabla 3 que contiene los indicadores que se evaluaron para el principio buena salud y para el principio buena alimentación. Para realizar este estudio el evaluador entró al corral y manipuló cada una de las cabras a las que se les aplicó el protocolo. Al momento de manipular las cabras se realizó una evaluación sistemática de acuerdo con el orden y la calificación de cada uno de los indicadores presentado en la tabla 3 y descritos a continuación:

Edad: se proporcionó la edad del individuo mediante la observación de los incisivos.

Lesiones en labios/boca: se realizó sujetando al animal y revisando la boca de este.

Puntaje.

0: Sin lesiones.

1: 1 a 3 lesiones, pudiendo ser costras, espinas, laceraciones en labios y comisura de boca.

2: Más de 3 lesiones o una superficie de lesión grande, pudiendo ser costras, espinas, laceraciones en labios y comisura de boca.

Tos: se realiza sujetando al animal, o en caso de que haya tosido antes registrarla.

¹⁴⁹ Paredes A., Ayala P. y Rosalba S.,(2016) Aplicación de un protocolo de bienestar animal en caprinos criados bajo un sistema extensivo con encierro nocturno.

Puntaje.

0: Ausencia de tos.

1: Presencia de tos al momento de la sujeción o en otro momento previo o posterior.

2: Presencia de tos en todo momento.

Secreción nasal: Se realiza sujetando al animal y revisando la ollares de este.

Puntaje.

0: Fosas nasales secas o menos de 1 cm de descarga transparente.

1: Descarga transparente de más de 1 cm.

2: Descarga verde a amarilla, independientemente de la cantidad (también si está seca).

Secreción ocular: Se realiza sujetando al animal y revisando los ojos de este.

Puntaje.

0: Sin descarga ocular

1: Descarga ocular, fluido transparente de más de 1 cm de largo pudiendo ser gris o blanco.

2: Descarga ocular amarilla/verde, independientemente de la cantidad pudiendo estar seco, también si hay evidencia de inflamación o enrojecimiento del ojo.

Zonas alopécicas en cabeza y cuello: Se realiza sujetando al animal revisando cuidadosamente la cabeza y el cuello de este.

Puntaje.

0: Sin presencia de zonas alopécicas.

1: Presencia de una o dos zonas alopécicas de menos de 2 cm de diámetro

2: Presencia de más de dos zonas alopécicas o parches de más de 2 cm de diámetro con cambios en la piel.

Lesiones o inflamaciones en cabeza y cuello: Se realiza sujetando al animal revisando cuidadosamente la cabeza y el cuello de este.

Puntaje.

0: Sin presencia de lesiones.

1: Presencia de una a tres lesiones.

2: Presencia de más de tres lesiones.

Abscesos en cabeza y cuello: Se realiza sujetando al animal revisando cuidadosamente la cabeza y el cuello de este.

Puntaje.

0: Sin presencia de abscesos.

1: Presencia de un absceso independientemente de su tamaño.

2: Presencia de dos o más abscesos.

Laceración o inflamación de orejas: Se realiza sujetando al animal revisando las orejas de este.

Puntaje.

0: Normal, sin signos de inflamación, daño o laceración.

1: Agujero claramente ampliado o signos de inflamación en torno a la perforación del arete.

2: Oreja completamente lacerada debido al arrancamiento del arete.

Capa: Se realiza sujetando al animal revisando la capa de este.

Puntaje.

0: Pelo uniforme, con algunos enredos, brillante.

1: Pelo uniforme pero hirsuto, sucio y con enredos.

2: Pelo enredado, sucio, opaco e hirsuto.

Ectoparásitos: Se realiza sujetando al animal revisando la capa y orejas de este.

Puntaje.

0: Sin presencia de ectoparásitos

1: Presencia de ectoparásitos

Zonas alopecicas en cuerpo y extremidades: Se realiza sujetando al animal revisando cuidadosamente el cuerpo y extremidades de este.

Puntaje.

0: Sin presencia de zonas alopecicas.

1: Presencia de una o dos zonas alopecicas de menos de 2 cm de diámetro

2: Presencia de más de dos zonas alopecicas o parches de más de 2 cm de diámetro con cambios en la piel.

Lesiones o inflamaciones en cuerpo y extremidades: Se realiza sujetando al animal revisando cuidadosamente el cuerpo y las extremidades de este.

Puntaje.

0: Sin presencia de lesiones.

1: Presencia de una a tres lesiones.

2: Presencia de más de tres lesiones.

Abscesos en cuerpo y extremidades: Se realiza sujetando al animal revisando cuidadosamente el cuerpo y extremidades de este.

Puntaje.

0: Sin presencia de abscesos.

1: Presencia de un absceso independientemente de su tamaño.

2: Presencia de dos o más abscesos.

Presencia de callos: Se realiza sujetando al animal revisando cuidadosamente todo el cuerpo en busca de zonas con callos, poniendo especial atención en las extremidades del animal.

Puntaje.

0: Sin callos

1: Presencia de uno a dos zonas callosas.

2: Presencia de más de dos zonas con callos.

Inflamación de articulaciones: Se realiza sujetando al animal revisando y palpando las articulaciones de extremidades.

Puntaje.

0: Sin presencia de inflamación de articulaciones.

1: Inflamación de una o más articulaciones.

Cojera: Se realiza antes, durante o después de la inspección, asegurando que el animal pueda desplazarse de manera normal o no.

Puntaje.

0: Sin cojera

1: Presencia de cojera de una o más extremidades aunque sea poco perceptible.

Crecimiento de pezuñas: Se realiza viendo las pezuñas de cada una de las extremidades.

Puntaje.

0: Pezuña normal

1: Crecimiento moderado de la pezuña, con las paredes laterales un poco contorneadas bajo la suela cubriendo menos del 50% de la suela.

2: Crecimiento severo de la pezuña, los paredes laterales marcadamente contorneadas bajo la suela cubriendo más del 50% de la suela. Las pezuñas se pueden doblar hacia arriba.

Diarrea: Se realiza viendo el tren posterior del animal, si hay presencia de diarrea en sus diferentes tonalidades, puede estar el tren posterior sucio, cola y glándula mamaria.

Puntaje.

0= Sin presencia de diarrea.

1= Presencia de diarrea sanguinolenta, verdosa, amarilla, café o presencia de diarrea seca o fresca en tren posterior o glándula mamaria.

Secreciones vulvares: Se realiza viendo el tren posterior del animal, levantando la cola y examinando la vulva.

Puntaje.

0= Ausencia de secreciones vulvares

1= Secreción vulvar de cualquier color.

Conformación de glándula mamaria: Se realiza viendo el tren posterior del animal, específicamente la glándula mamaria.

Puntaje.

0= Conformación normal, la parte más baja de la ubre incluyendo los pezones está por encima o al nivel de los corvejones.

1= Ubre pendulante, la parte más baja de la ubre aparte de los pezones está por debajo de los corvejones.

Asimetría de glándula mamaria: Se realiza viendo el tren posterior del animal, específicamente la glándula mamaria. Evaluando si la ubre es simétrica.

Puntaje.

- 0: Ubre simétrica.
- 1: Asimetría leve.
- 2: Asimetría severa.

Nódulos en glándula mamaria: Se realiza viendo el tren posterior del animal, palpando y observando la glándula mamaria.

Puntaje.

- 0: sin presencia de nódulos.
- 1: Presencia de uno o más nódulos de distintos tamaños, visibles o palpables.

Higiene de glándula mamaria: Se realiza inspeccionando toda la glándula mamaria en busca de suciedad en la superficie y pezones.

Puntaje

- 0: glándula mamaria limpia.
- 1: Manchas de secreción vaginal en el lado posterior de la ubre, o manchas de suciedad.
- 2: Manchas de más de 5x5 cm² de cualquier tipo de suciedad, también en pezones.

Mastitis: Se realiza palpando y observando la glándula mamaria en busca de enrojecimiento, dolor, calor, y una firmeza de la glándula por encima de lo normal.

Puntaje.

- 0= No
- 1: Sí

Lesiones en pezón: Se realiza observando y palpando los pezones en busca de lesiones causadas por espinas u otros, observación de costras. Puntaje

- 0: No
- 1: Sí

Evitando que el manejo pasará de 5 minutos; se marcó con un crayón y se dejó libre; finalizando con la toma de piso y techo por cada animal.

Despezuñe:

Antes de realizar el despezuñe se realizó la limpieza de ambos corrales; quitando las heces y basura presente.(Véase figura 1 a 3 en anexos.)

- Se realizó la limpieza de la pezuña.(Véase Figura 4 de anexos)
- El recorte comienza por la pared, empezando por la punta cuando es larga, continuando por la parte externa y terminando con la interna(de ser necesario).
- La suela, más que recorte; suele precisar limpieza de la suciedad y la eliminación de materia córnea acumulada, para comprobar el estado de la superficie solar y la línea blanca.(Véase figura 5 y 6 de anexos.)
- El talón generalmente no precisa recorte ya que, una vez rebajada la pared, esta se desgasta por el roce con el suelo.

Análisis estadístico:

Las variables estudiadas se analizaron utilizando el paquete estadístico SYSTAT 13.0 (SPSS Inc., Chicago Illinois, USA). Se utilizaron pruebas de ANOVA de medidas repetidas para la comparación de las temperaturas en los diferentes miembros locomotores de los diferentes grupos. Así como, la Prueba de Xi cuadrada para la comparación de las diferentes proporciones de cabras con y sin miembros locomotores inflamados.¹⁵⁰

¹⁵⁰ Siegel, S. & Castellan, N. J. (1995). Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta.

6. RESULTADOS.

Los resultados de las mediciones de la temperatura con la cámara termográfica se encuentran resumidos en la tabla 3. En la misma se puede observar que el porcentaje de cabras sin inflamación aparentemente fue mayor que el porcentaje de cabras con los miembros locomotores inflamados (73.3%). Aproximadamente una cuarta parte de las mismas (27%) tuvieron uno o más miembros inflamados en las cabras que tenían más de tres años.

La distribución de la temperatura tomada con la cámara termográfica para cada uno de los miembros locomotores estudiados en las cabras de más de tres años se encuentra representados en la figura 3 y tabla 3.

Tabla 3: Porcentaje de miembros con y sin inflamación aparente en cabras mayores a 3 años.

	Miembro Anterior Derecho. ($\bar{x} \pm DE$)	Miembro Anterior Izquierdo. ($\bar{x} \pm DE$)	Miembro Posterior Derecho. ($\bar{x} \pm DE$)	Miembro Posterior Izquierdo. ($\bar{x} \pm DE$)	Temperatura. (°C) ($\bar{x} \pm DE$)
No Inflamadas. N=220 %=73.3%	23.5±4.5	23.2±4.2	23.4±4.1	22.9±4.1	38.8±0.4
Inflamadas. N=80 %=26.7%	24.4±4.9	24.9±4.5	24.5±4.7	23.8±4.8	38.9±0.3

N: número de mediciones.

\bar{x} : Media aritmética.

DE: Desviación estándar.

En el grupo con menos de tres años, en la tabla 4 se puede observar que el porcentaje de cabras sin inflamación fue mayor que el porcentaje de cabras con los miembros locomotores inflamados; aproximadamente una tercera parte (36%) de las cabras tuvieron uno o más miembros inflamados (64.3%).

La distribución de la temperatura tomada con la cámara termográfica para cada uno de los miembros locomotores estudiados en las cabras de menos de tres años se encuentra representados en la figura 4 y tabla 4.

Tabla 4: Porcentaje de miembros con y sin inflamación aparente en cabras menores a 3 años.

	Miembro Anterior Derecho. ($\bar{x} \pm DE$)	Miembro Anterior Izquierdo. ($\bar{x} \pm DE$)	Miembro Posterior Derecho. ($\bar{x} \pm DE$)	Miembro Posterior Izquierdo. ($\bar{x} \pm DE$)	Temperatura. (°C) ($\bar{x} \pm DE$)
No Inflamadas. N= 180 %=64.3%	23.2±4.4	23.2±4.4	22.4±5.3	22.1±4.2	38.7±0.5
Inflamadas. N=100 %=36%	24.8±4.2	24.1±3.9	23.4±3.8	23.1±3.8	38.6±0.5

N: número de mediciones.

\bar{x} : Media aritmética.

DE: Desviación estándar.

Tabla 5: Error estándar e intervalos de confianza (Mayores de 3 años.)

Más de 3 años de edad.	Miembro Anterior Derecho:	Miembro Anterior Izquierdo.	Miembro Posterior Derecho:	Miembro Posterior Izquierdo:
Número de mediciones:	300.	300.	300.	300
Media:	23.95	24.05	23.95	23.30
Desviación Standard:	0.6363	1.2020	0.7778	0.7071
Alpha:	0.05	0.05	0.05	0.05
Intervalo de confianza:	0.0720	0.1360	0.0880	0.0800
Desde:	23.8779	23.9139	23.8619	23.2199
Hasta:	24.0020	24.1860	24.0380	23.3800
Error Standard:	0.0367	0.0694	0.0449	0.0408
Intervalo de confianza -:	23.9132	23.9805	23.9050	23.2591
Intervalo de confianza +:	23.9867	24.1194	23.9949	23.3408

Esta tabla se realizó para recabar datos compararlos entre sí y obtener las gráficas de error mediante el cálculo del error estándar: $SE = s/\sqrt{N}$ donde SE: el error estándar (por sus siglas en inglés Standard Error), s: desviación estándar de la muestra N: número de observaciones de la muestra y el intervalo de confianza: $Z_{\alpha/2} * \sigma/\sqrt{(n)}$ donde $Z_{\alpha/2}$ = coeficiente de confianza, donde α = nivel de confianza, σ = desviación estándar, n = tamaño de muestra para observar si hay una variación significativa en los gráficos de las cabras mayores a 3 años.

Comparación de la temperatura de los miembros anteriores y posteriores entre cabras con y sin inflamación en las mismas. Mayores de 3 años de edad.

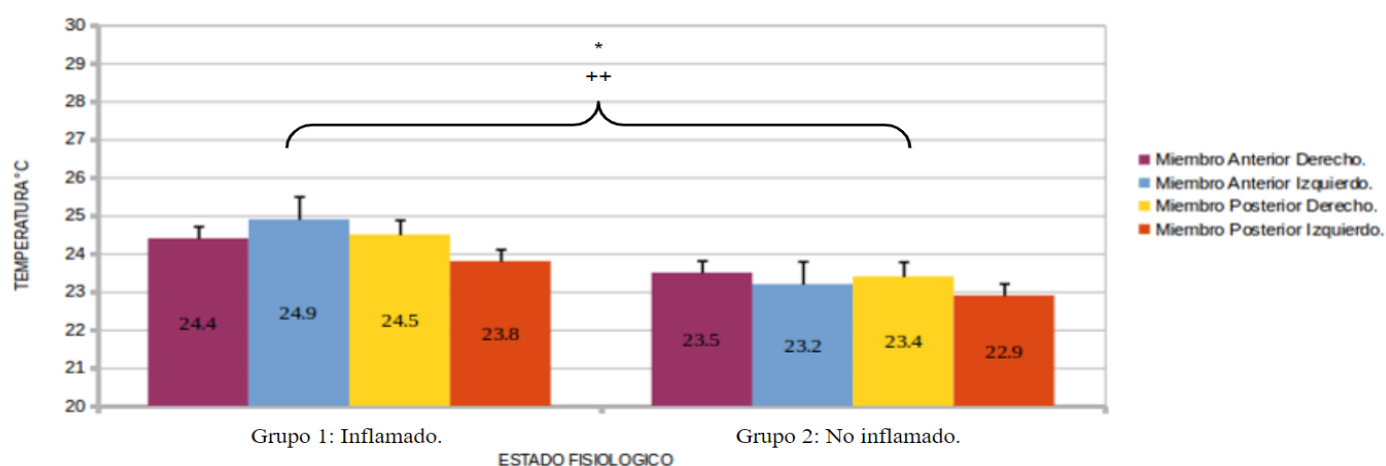


Fig 3: * Representan diferencias $P < 0.02$ entre cabras con y sin inflamación (Prueba de ANOVA)
 ++: Representan diferencias $P < 0.001$ entre las temperaturas de los miembros locomotores.

En la misma se puede observar que existió una variación significativa en la temperatura de cada uno de los miembros locomotores estudiados y clasificados como no inflamados en comparación con el grupo de cabras las cuales se habían registrado con por lo menos uno de los miembros locomotores inflamados ($P < 0.02$). En este sentido en este último grupo hubo un aumento de la temperatura de los miembros locomotores en comparación con las cabras clasificadas como no inflamadas ($P < 0.001$).

Tabla 6: Error estándar e intervalos de confianza (Menores de 3 años.)

Menores de 3 años de edad.	Miembro Anterior Derecho:	Miembro Anterior Izquierdo.	Miembro Posterior Derecho:	Miembro Posterior Izquierdo:
Número de mediciones:	280	280	280	280
Media:	24	23.65	22.9	22.6
Desviación Standard:	1.1314	0.6364	0.7071	0.7071

Alpha:	0.05	0.05	0.05	0.05
Intervalo de confianza:	0.1325	0.0745	0.0828	0.0828
Desde:	23.8675	23.5755	22.8171	22.5171
Hasta:	24.1325	23.7245	22.9828	22.6828
Error Standard:	0.0676	0.0380	0.0422	0.0423
Intervalo de confianza -:	23.9324	23.6120	22.8577	22.5577
Intervalo de confianza +:	24.0676	23.6880	22.9422	22.6423

La siguiente tabla se realizó para recabar datos compararlos entre sí y obtener las gráficas de error mediante el cálculo del error estándar: $SE = s/\sqrt{N}$ donde SE: el error estándar (por sus siglas en inglés Standard Error), s: desviación estándar de la muestra N: número de observaciones de la muestra y el intervalo de confianza $Z_{\alpha/2} * \sigma/\sqrt{n}$ donde $Z_{\alpha/2}$ = coeficiente de confianza, donde α = nivel de confianza, σ = desviación estándar, n = tamaño de muestra para observar si hay una variación significativa en los gráficos de las cabras menores a 3 años.

Comparación de la temperatura de los miembros anteriores y posteriores entre cabras con y sin inflamación en las mismas. Menos de tres años de edad.

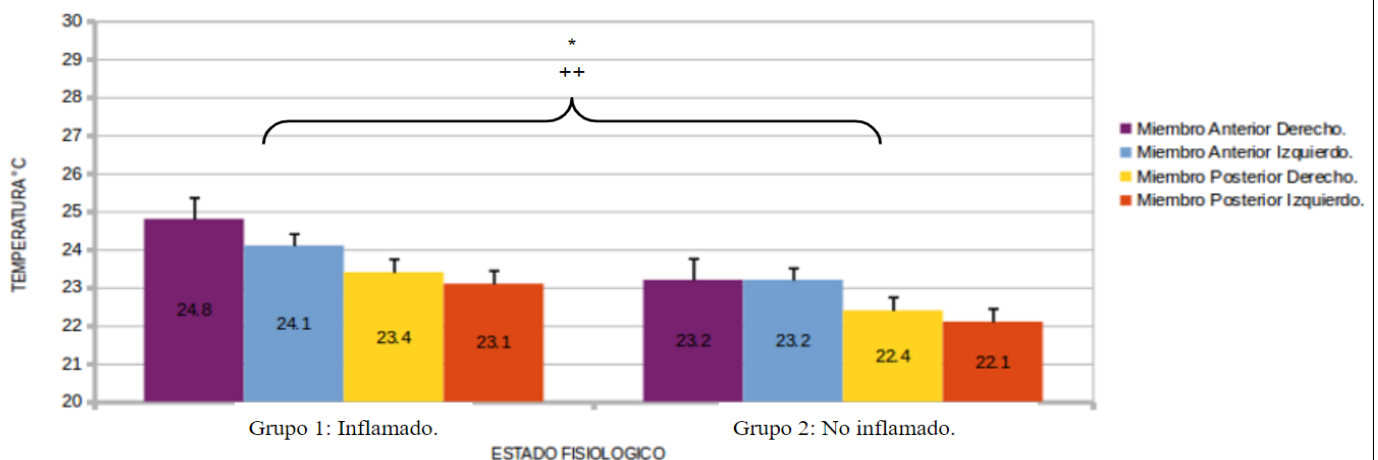


Fig 4: * Representan diferencias $P < 0.03$ entre cabras con y sin inflamación (Prueba de ANOVA)
 ++: Representan diferencias $P < 0.001$ entre las temperaturas de los miembros locomotores.

En las cabras estudiadas con menos de tres años la situación fue similar como se puede observar en la figura 4. La temperatura de los miembros locomotores estudiados fue variablemente diferente entre los clasificados como no inflamados e inflamados ($P < 0.03$). Así en este último grupo hubo un aumento de más de un grado en comparación con las cabras clasificadas con miembros locomotores no inflamados ($p < 0.001$).

Tabla 7: Error estándar e intervalos de confianza en temperatura rectal.

	Mayores de 3 años de edad.	Menores de 3 años de edad.
Número de mediciones:	300	280
Media:	38.85	38.65
Desviación Standard:	0.0707	0.0707
Alpha:	0.05	0.05
Intervalo de confianza:	0.0080	0.0083
Desde:	38.8420	38.6417
Hasta:	38.8580	38.6583
Error Standard:	0.0041	0.0042
Intervalo de confianza -:	39.8459	38.6458
Intervalo de confianza +:	38.8541	38.6542

La tabla superior se realizó para recabar datos compararlos entre sí y obtener las gráficas de error mediante el cálculo del error estándar: $SE = s/\sqrt{N}$ donde SE: el error estándar (por sus siglas en inglés Standard Error), s: desviación estándar de la muestra N: número de observaciones de la muestra y el intervalo de confianza: $Z_{a/2} * \sigma/\sqrt{n}$ donde $Z_{a/2}$ = coeficiente de confianza, donde a = nivel de confianza, σ = desviación estándar, n = tamaño de muestra para observar si hay una variación significativa en los gráficos comparativos de temperatura rectal de ambos grupos.

Comparación de la temperatura rectal entre cabras con y sin inflamación.(Mas de tres años)

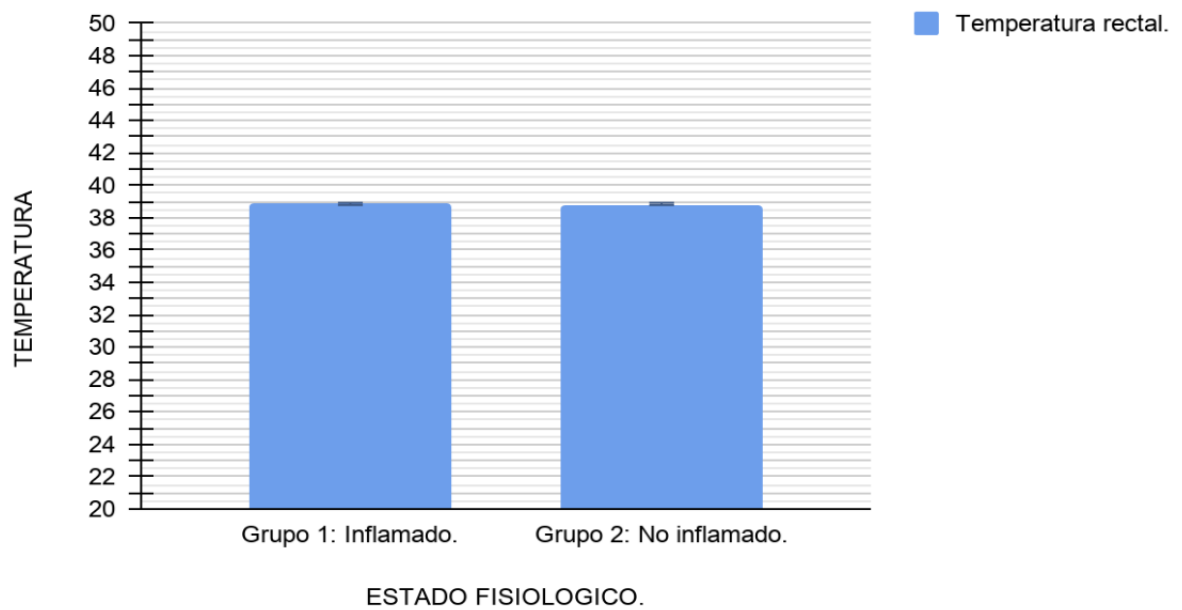


Fig. 5 Comparación de la temperatura rectal en cabras mayores de tres años.

Comparación de la temperatura rectal entre cabras con y sin inflamación.(Menos de tres años)

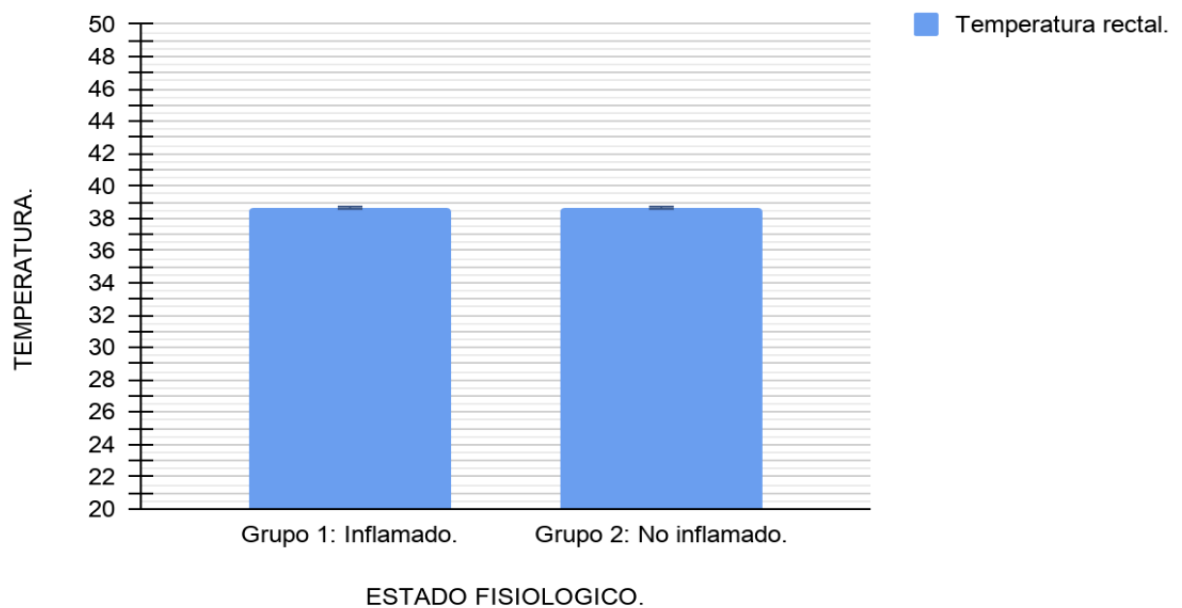


Fig. 6 Comparación de la temperatura rectal en cabras menores de tres años.

En cuanto a la temperatura rectal no se encontraron diferencias entre las cabras clasificadas como con miembros no inflamados e inflamados, tanto en las cabras de más de tres años como en aquellas del corral con menos de tres años en ambos casos. (figuras 5 y 6).

7. DISCUSIÓN.

En el presente estudio se evaluó la aplicación de un método no invasivo (termografía infrarroja) para evaluar los miembros locomotores de las cabras como parte de la evaluación del bienestar animal.

Se refiere al criterio de ausencia de lesiones.

En caso de la presencia de cojera solo se vio marcada en una fecha en una cabra, siendo esto un 3.22% de presencia ese día. Sin embargo, el sobrecrecimiento de las pezuñas se presentaba en un 100% en las primeras mediciones; ya que no se realiza despezuñe en ninguno de los corrales. Muri *et al.*, (2013) habla sobre el sobre-crecimiento de pezuñas y menciona que el sobrecrecimiento de pezuñas son aquellas que debido a la falta de desgaste y la insuficiente frecuencia de recorte, tienen un exceso de tejido y se encuentran deformes. Posteriormente al despezuñe realizado en este trabajo se observó la ausencia de ese caso de cojera.

Confort en relación al descanso:

Durante las primeras dos mediciones se vio la presencia de heces y humedad en los corrales en general. *Welfare Quality*, (2009) menciona que la falta de comodidad es probable que reduzca el tiempo de descanso y esto puede llevarnos a que la presencia de cojera aumente si los animales reciben un descanso inadecuado. Y el tener un mal descanso puede causarles estrés.

Cuando los corrales son inadecuados, los animales pueden adoptar secuencias anormales de movimientos para acostarse y levantarse, aumentando los riesgos de lesión, dolor y estrés. Al igual que los espacios de descanso insuficientes pueden causar agresiones y competencia. Basado en lo anterior la suciedad y humedad de los corrales también pueden estar ligados a la cojera. Battini *et al.*, 2014 menciona que las cabras descansan generalmente en camas de paja profunda. La calidad y cantidad de paja en la cama está estrictamente relacionada con la comodidad durante el descanso: así cuando la cantidad de paja es escasa, está húmeda y sucia es menos cómoda para acostarse y las cabras generalmente no descansan en pisos húmedos. En este caso los corrales cuentan con comederos, bebederos y una hora programada para comer; además de tener zonas de

descanso. Sin embargo, la presencia de heces y humedad hacen que los indicadores de confort no se cumplan. Al realizar la limpieza de los corrales; eliminando completamente la presencia de heces ayudó a que los problemas de cojera y el estrés disminuyeran.

Con ayuda de la termografía se logró tomar la temperatura de los miembros locomotores en las cabras; sin necesidad de realizar un manejo invasivo y evitando el estrés de la manipulación; Rekant SI, *et. al.*, (2016) dice que la medición de las variaciones de temperatura ayuda a detectar síntomas tempranos de cambios inflamatorios en articulaciones, tendones y tejidos del animal. Así mismo, Lee M. H. M., Cohen J. M. (2008) nos explica que la termografía se usa para determinar si existe inflamación en un área que al palparse produzca dolor, o detectar un área que aumente el torrente sanguíneo aún en ausencia de dolor específico.

Como se ha mencionado la termografía es un método no invasivo así que el manejo que se hizo fue mínimo así evitamos el estrés y el movimiento de los animales antes de tomar las fotografías; cumpliendo así lo que dice Lee M. H. M., Cohen J. M. (2008) quien menciona que es importante que el animal esté tranquilo. El animal no debe realizar ningún ejercicio intenso, ni debe ser manipulado por el propietario antes del examen y su cuerpo no debe contactar con ninguna superficie que pueda aumentar o disminuir la temperatura y debe estar limpio y seco, sin productos tópicos. Lo último corroborado con el examen físico general.

Rodríguez P. del C. *et. al.*, (2008) menciona que algunos factores interfieren con la correcta visualización termográfica como pueden ser: el área de contacto que presenta un aumento de la temperatura superficial en relación al resto; además de áreas con pelo se caracterizan por no seguir un patrón homogéneo, interfiriendo en la imagen termografía y por tanto impidiendo la visualización de la temperatura superficial real del área con pelo o las zonas con suciedad que presentan un patrón similar aunque varían en función de las condiciones higiénicas de la explotación, la suciedad capta el frío o el calor ambiental que nos impide la visualización de la temperatura superficial de esa área. Así que con la limpieza del corral y el examen de capa evitamos interferencias en las tomas termográficas.

En ambos grupos podemos ver que los miembros no inflamados prevalecen más que los miembros inflamados; esto viéndose el grupo de mayor a 3 años una cuarta parte(27%) y en las cabras menores a 3 años una tercera parte (36%) ($P < 0.05$). Al comparar las temperaturas del grupo

mayor de 3 años se vio una diferencia significativa en la temperatura de los miembros “no inflamados” en comparación con los miembros “inflamados” ($P < 0.02$). En este grupo hubo un aumento significativo de la temperatura de los miembros locomotores en comparación con las cabras “no inflamadas” ($P < 0.001$). En las cabras estudiadas con menos de tres años la situación fue similar. La temperatura de los miembros locomotores estudiados fue significativamente diferente entre los no inflamados e inflamados ($P < 0.03$). Así en este último grupo hubo un aumento significativo de más de un grado en comparación con las cabras clasificadas con miembros locomotores no inflamados ($P < 0.001$). En relación a la temperatura rectal no hubo en realidad una variable marcada; ya que ésta no influyó en las tomas. Bathe P. A. (2011) utilizó la termografía para medir la laminitis en equinos; recomendando así su uso para la medición temprana de esta enfermedad; ya que al inicio se comienza con un aumento de temperatura y el flujo sanguíneo aún prevalece y al momento de ser crónica empieza a disminuir; haciendo de la termografía una herramienta viable para su estudio. Igualmente Asensio M. M. *et al.* (2009) la utilizó en koalas; en este caso apoyando el hecho de que es una herramienta útil a la distancia, para disminuir el manejo y por lo tanto el estrés en esta especie. Así mismo vio que también le servía para medir la cojera a la distancia; al ver zonas con aumento de temperatura, y también se logró ver grados de inflamación desde ojos hasta el recto; como vimos en este estudio sin la necesidad de estar cerca.

8. CONCLUSIONES.

- ❖ En esta investigación, el objetivo fue implementar un método no invasivo (termografía infrarroja) para evitar el estrés en el manejo; a pesar de las limitaciones se logró utilizar en los miembros locomotores en las cabras de ambos grupos. Siendo una herramienta fácil y útil al momento de evaluar el bienestar animal.
- ❖ Luego de realizar los formatos de criterios de salud, alimentación, instalaciones, relación humano-animal y conductuales se sugirió la limpieza del corral al tener presencia de heces y humedad en ambos corrales; concluyendo que es necesario el confort en las instalaciones para evitar estrés y lesiones en las cabras.
- ❖ La aplicación del examen físico-general ha demostrado que su realización es necesaria para darnos cuenta del estado físico del animal e implementar acciones para solucionar los problemas que de esta evaluación surjan; en este caso se vio solo un caso de cojera sin embargo existía el estrés y la inflamación en los miembros de las cabras por lo largo de las pezuñas implementando así el despezúne disminuyendo la temperatura de los miembros y el estrés en los individuos.

9. ANEXOS.



Fig. 1 Limpieza del corral.



Fig. 2 Corral 4 limpio.



Fig. 3 Corral 5 limpio.



Fig. 4 Limpieza de pezuña.



Fig. 5 Corte de pezuña.



Fig. 6 Corte de pezuña.

10. BIBLIOGRAFÍA.

- Acero-Plazas Víctor M.(2014) El bienestar animal en sistemas productivos de ovinos caprinos en Colombia. Asociación Nacional de Médicos Veterinarios de Colombia (AMEVEC), Bogotá, Colombia.
- Alejandro Córdova I., Claudio Gustavo R. L., Víctor Xolalpa C., Maximino Méndez M., Rubén Huerta C., Abel Villa M., Cristian A. Córdova J., Jaime Olivares P., Pedro Sánchez A., Eulogio Guerra L. (2013). Importancia del Bienestar Animal en las Unidades de Producción Animal. ,de Los Porcicultores y su entorno. Sitio web:
https://www.researchgate.net/publication/303967330_Importancia_del_bienestar_animal
- Alam, M. 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.
- Antonio V., Antoni D., (2010). Evaluación del bienestar: Protocolo Welfare Quality., de Welfare Quality Sitio web:
https://www.3tres3.com/articulos/evaluacion-del-bienestar-protocolo-welfare-quality%C2%AE_2946/
- Arbiza, A., I., Lucas, T., J. (2001). La leche caprina y su producción. Primera edición. Ed. Editores unidos mexicanos, S. A. México. pp. 211.
- AWIN. AWIN Welfare Assessment Protocol for Goats; AWIN: Milan, Italy, 2015.
- Ayala, P., K., Paredes, A. (2013). Metodologías para el estudio de la etología in situ (revisión bibliográfica). UNAM. Facultad de estudios superiores Cuautitlán. Cuautitlán Izcalli México. Pp 122.
- Balageas L.D., (2007). Termografía Infrarroja: una técnica multifacética para la Evaluación No Destructiva (END), AAENDE, IV Conferencia Panamericana de END, Buenos Aires.
- Battini, M., Vieira, A., Barberi, S., Ajuda, I., Stilwell, G., Mattiello, S. (2014). Animal-based indicators for on-farm welfare assesent for dairy goats: A review. *J. Dairy Sci.* 97. 6625-6648. *Journal or Dairy Science* Vol. 97 No.11, Recuperado de <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7493>.

- Bonacic, C. (2002). Introducción al estudio y evaluación del bienestar animal. Santiago, Chile.
- Broom DM. (1986) Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal*; 142:524-526.
- Broom D., M. (2004). Bienestar Animal en Etología Aplicada. Galindo M., F. y Orihuela T., A. Primera edición. Ed. UNAM. México. Pág 51 - 87.
- Broom DM, Fraser AF. (2007). *Domestic Animal Behaviour and Welfare*, 4th Edition. Wallingford: CABI.
- Broom, D., M. (2008). Welfare assesment and relevant ethical decisions: Key concepts, *ARBS* 10:79-90.
- Capote, J., Castro, N., Caja, G., Fernández, G., Morales de la Nuez, Argüello, A. (2009). The effects of the milking frequency and milk production levels on milk partitioning in Tinerfeña dairy goats. *Milchwissenschaft*, 64 , pp. 239-241
- Castro C.A., (2013). Aplicación de termografía infrarroja y de sensores de pH y de temperatura en rumiantes (Tesis doctoral), Universidad Autónoma de Barcelona.
- Córdova Izquierdo Alejandro, (2013). Importancia del Bienestar Animal en las Unidades de Producción Animal.
- Cuellar, O., J., Tórtora P., J., Trejo G., A., Román, R., P. (2012). La producción caprina mexicana; particularidades y complejidades. Primera edición. Editorial UNAM, FESC, SAGARPA. México. pp. 183.
- Dantzer, R. y P. Mormede (1983) Stress in farm animals: A need for re-evaluation *J. Anim. Sci.* 57:6.
- Dunn, C.S. (1990). Stress reactions of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint *Veterinary Record*, 126:522-525.
- Echevarría A.I., y Miazzo R., (2002). El ambiente en la producción animal. Cursos de Producción Animal, FAV UNRC. Recuperado de www.produccion-animal.com.ar
- FAO.(2005). Perfiles por país del recurso pastura/forraje México. Disponible en: http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/spanishtrad/mexico_sp/Mexicosp.htm
- Farm Animal Welfare Council (1992). FAWC updates the five freedoms *Veterinary Record* 17: 357.
- Farm Animal Welfare Council (1993). *Second Report on Priorities for Research and Development in Farm Animal Welfare*. Londres: DEFRA.

- FAWC, 2009. Five Freedoms. Consultado en Internet, abril 2013. <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>
- Fell, L. and Shutt, D. (1986). Adrenal response of calves to transport stress as measured by salivary cortisol. *Canadian Journal of Animal Science* 66, 637-64.1
- Ferrer L.M, Ramos J.J., (2008). Las cojeras en el ganado ovino: Clínica y prevención, Ed. SERVET, España, Pag. 8, 149-160.
- FIRA. (1999). Oportunidades de Desarrollo en la Industria de la Leche y Carne de Cabra en México. Boletín Informativo Número 13, Volumen 32, Noviembre FIRA, México.
- Fluke, (2012). Fluke SmartView. pag. 1.
- Fraser D, Weary D M, Pajor E A and Milligan B. N. (1997). A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns *Animal Welfare* 6: 187-205.
- Fraser, A.F. and Broom, D.M. (1990). *Farm Animal Behaviour and Welfare*. C.A.B.I. Wallingford.
- Grandin, T. (1980) Livestock behavior as related to handling facilities design. *International Journal for the Study of Animal Problems* 1, 33-52.
- Grandin, T. (1981). *Journal of Animal Science*, 53:123 (Supplement 1).
- Grandin T. (2000). *Livestock handling and transport*. CABI, Wallingford, UK. Pp. 134-154.
- Grandin,T. (2015). *Improving Animal Welfare*. Segunda edición. Ed Cabi. Oxford, Reino Unido. pag. 19.
- Guerrero, C., M. (2010). La caprinocultura en México, una estrategia de desarrollo. *Revista universitaria digital de ciencias sociales*, volumen 1, número 1. Disponible en <http://www.cuautitlan.unam.mx/rudics/ejemplares/0101/pdf/art06.pdf>
- Hugues Bo.(1976) Behavior as an index of welfare. *Proceedings 5th European Poultry Conference and exhibition* ;5–11; Malta. Malta: World's Poultry Science Association (WPSA):1005-1012
- Jensen P., (2004). *Etología de los animales domésticos*, Ed. ACRIBIA Zaragoza(España), pag. 153.
- LeDoux, J. E. (1994) Emotion, memory and the brain. *Sci. Am.* 271: 50.
- Lee M. H. M., Cohen J. M.(2008). *Rehabilitation Medicine and Thermography*. Wilsonville, EE.UU.: Impress Publications.

- López F. Alvaro. (2014). Breve historia del bienestar animal. Revista Descubrir la historia; (España). Disponible en:
<https://descubriralahistoria.es/2014/09/breve-historia-del-bienestar-anim/>
- Mantenca X. y Köbrich C., (2006-2009). El Proyecto Welfare Quality® en América Latina: usos potenciales para la educación en el futuro próximo pag. 8-11.
- Mantenca, V., Xavier, (2009). Etología veterinaria. Primera edición. Ed Multimedia Ediciones Veterinarias. Barcelona, España. pp 227,232.
- McMillan FD. Development of a mental wellness program for animals. J Am Vet Med Assoc (2002), 220;7:965-972.
- Mikulska D. (2006); Contemporary applications of infrared imaging in medical diagnostics. Ann Acad Med Stetin ; 52(1):35-9; discussion 39-40.
- Morales G. D. Angel y Morales G. J. Jonatan. (2017). Bienestar animal y Legislación; el reto de los animales destinados al consumo humano en México. International Center for Animal Law and Policy (ICALP). (Barcelona). pag 2-4.
- Muri, K., Stubsjoen, S. M., Valle P. S. (2013). Development and testing of an on-farm welfare assessment protocol for dairy goats. Animal welfare 22:385-400.
- OIE, (2018), Código Sanitario para los animales Terrestres; Capítulo 7.1.1 y 7.1.5.
- Paredes M.; Díaz F. Hernandez F., Soto R. (2016) Aplicación de un protocolo de bienestar animal en caprinos criados bajo un sistema extensivo con encierro nocturno. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán: UNAM.
- Price O. Edward. et. al., (1987). The veterinary clinics of north America; Animal Wellbeing and animal care. Ed. W. B. Saunders Company.(Philadelphia). pag. 369-375.
- Tadich, N. (2011). Bienestar animal en bovinos lecheros. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, vol. 24, núm. 3, julio-septiembre, Pp. 293-300. Universidad de Antioquia. Medellín Colombia.
- REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, (2009). Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México, Málaga, España, vol. 10, núm. 12, pag. 9.
- Rekant SI, Lyons MA, Pacheco JM, Arzt J, Rodriguez LL. (2016)Veterinary applications of infrared thermography. Am J Vet Res ;77:98-107.
- Reyes R. Eduardo Téllez.(2004) Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión); Imagen Veterinaria; Vol. 4, núm. 3, julio-septiembre; Editorial Graphics; México, DF, pag. 18-24

- Rodríguez-Estévez Vicente, (2000). Bienestar Animal; La actualidad del Bienestar Animal; Departamento de producción animal, Universidad de Córdoba.
- Rodríguez P. del C. et. al., (2008). Aplicación de la termografía en el estudio de la ubre de los grandes rumiantes y en sus posibles complicaciones patológicas; RCCV. Pag. 68-70.
- Ruiz R.R.A., (2008). Técnicas alternativas para el diagnóstico de mastitis, Departamento de medicina y Zootecnia de Rumiantes FMVZ-UNAM, Recuperado de bmeditores.mx/técnicas-alternativas-para-el-diagnostico-de-mastitis/
- Ruiz E. y Rabanales J. (2011). Manual de producción ovina para pequeños y medianos productores: Manejo general del rebaño. (Chapingo, México) pag. 19
- Saravia C. y Cruz G., (2003). Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal, Facultad de Agronomía. Unidad de Sistemas Ambientales. Uruguay, Fac. Agr. Nota Técnica N° 50. 36p
- SENASA, (2015). Manual de bienestar animal un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena, versión 1, Argentina, Pag. 3,4, 13 y 14.
- Siegel, S. & Castellan, N. J. (1995). Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta. Editorial Trillas
- Sisto A., (2015). BIENESTAR ANIMAL: RUMIANTES, Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio, FMVZ UNAM, (Zacatecas), pag. 15-29.
- Tarantino S., (2013). Thermography section: Infrared Thermography in Cattle, Editorial Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia.
- Turner A.T. et. al., (2001). Diagnostic thermography, Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, Volume 17, Number 1, Pag. 95-114.
- Vega, L., S., Gutiérrez, T., R., Pérez, G., J., Coronado, H., M., Ramírez A., A. (2012). Producción y calidad de leche de cabra en Apaseo el Grande, Guanajuato. Primera edición. Editorial UAM.México.pp. 32
- Velarde A. et al. (2010). Evaluación de bienestar mediante el protocolo welfare quality en el cerdo ibérico en extensivo: resultados preliminares. AECERIBER.
- Villanova M. Xavier. (2009). Etología Animal. Ed. Multiméica Ediciones Veterinarias. (Barcelona). pág. 227- 241.
- Welfare Quality. (2009). First draft of an information resource. Welfare Quality project. Países Bajos. pág 344.

- World Organization of Animal Health, (2008). Introduction to the recommendations for animal welfare, Article 7.1.1. Pag. 235-236 in Terrestrial Animal Health Code 2008. World Organization for Animal Health (OIE), París, Francia.