



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

LOS INDICADORES DEL BIENESTAR ANIMAL Y SU IMPORTANTE
RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DEL GANADO DE LECHE

BARROS RAMIREZ MERCEDES JACQUELINE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2018



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

LOS INDICADORES DEL BIENESTAR ANIMAL Y SU
IMPORTANTE RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DEL
GANADO DE LECHE

BARROS RAMIREZ MERCEDES JACQUELINE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2018



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EXAMEN COMPLEXIVO

LOS INDICADORES DEL BIENESTAR ANIMAL Y SU IMPORTANTE RELACIÓN
CON LA PRODUCCIÓN DEL GANADO DE LECHE

BARROS RAMIREZ MERCEDES JACQUELINE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

ALVAREZ DIAZ CARLOS ARMANDO

MACHALA, 10 DE ENERO DE 2018

MACHALA
10 de enero de 2018

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Los indicadores del bienestar animal y su importante relación con la producción del ganado de leche, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.

ALVAREZ DÍAZ CARLOS ARMANDO

0706734597

TUTOR - ESPECIALISTA 1



SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

0703345504

ESPECIALISTA 2

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON

1101446894

ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: miércoles 31 de enero de 2018 - 13:08

Urkund Analysis Result

Analysed Document: MERCEDES BARROS.docx (D34065666)
Submitted: 12/20/2017 2:52:00 PM
Submitted By: caalvarez@utmachala.edu.ec
Significance: 1 %

Sources included in the report:

http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/272-bienestar-animal.pdf
http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/78-mastitis.pdf

Instances where selected sources appear:

2

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, BARROS RAMIREZ MERCEDES JACQUELINE, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Los indicadores del bienestar animal y su importante relación con la producción del ganado de leche, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 10 de enero de 2018



BARROS RAMIREZ MERCEDES JACQUELINE
0928967694

UNIVERSIDAD TECNICA MACHALA
UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

TÍTULO:

LOS INDICADORES DEL BIENESTAR ANIMAL Y SU
IMPORTANTE RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DEL
GANADO DE LECHE

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA

AUTOR:

MERCEDES JACQUELINE BARROS RAMIREZ

TUTOR:

DR. CARLOS ARMANDO ALVAREZ DÍAZ

MACHALA - EL ORO

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, BARROS RAMÍREZ MERCEDES JACQUELINE ,con C.I. 092896769-4, estudiante de la carrera de MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA de la UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autor del siguiente trabajo de titulación LOS INDICADORES DEL BIENESTAR ANIMAL Y SU IMPORTANTE RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DEL GANADO DE LECHE

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.

- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:

- a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.

- b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 12 de Diciembre del 2017

092896769-4

LOS INDICADORES DEL BIENESTAR ANIMAL Y SU IMPORTANTE RELACIÓN CON LA PRODUCCIÓN DEL GANADO DE LECHE

Autor: Mercedes Jacqueline Barros Ramírez

RESUMEN

El bienestar animal no es más que el confort de los mismos en su habitad satisfaciendo sus necesidades de vida, innatas y aprendidas, en relación con el ambiente sin maltratos ni estrés. Las condiciones de bienestar animal tienen una importante relación para todos los animales, en especial para el ganado productor de leche que, entre los animales de granja, son los que más contacto y necesidades de manejo correcto necesitan para mantener la sensación de confort. El objetivo del presente trabajo fue valorar la importancia de los indicadores del bienestar animal relacionados con la producción del ganado lechero para llegar así a una conclusión factible y de gran ayuda para nuestros productores. Se concluye que todo animal tiene que tener satisfechas sus cinco “libertades de vida” para garantizarles las condiciones de bienestar independientemente al objetivo de crianza, la sensación de bienestar animal, es decir, establecer y percibir una estabilidad armónica del animal con su ambiente es fundamental para el ganado lechero, la rutina diaria en una granja lechera tiene que ser estable para evitar “sorpresas” en los animales lo que garantiza la estabilidad psíquica de estos ya que cambios en esta rutina “sorprende” a los animales generando estados de estrés que afectan la cantidad y calidad de la leche producida y los sistemas de alimentación, tenencia y manejo tienen que estar acorde a la raza y condiciones ambientales del entorno.

Palabras clave: Bienestar animal, indicadores, confort, ganado lechero

ABSTRACT

Animal welfare is not more than the comfort of animals in its habitat satisfying its necessities of life, innate and learned, in relation with the environment without abuse or stress. Animal welfare conditions have an important relationship for all animals, especially for dairy cattle that, among farm animals, are the ones with the most contact and correct handling needs to maintain the feeling of comfort. The objective of this work was to evaluate the importance of animal welfare indicators related to the production of dairy cattle to reach a practical conclusion and a great help for animal's producers. It is concluded that every animal need to satisfied its five "freedoms of life" conditions to guarantee the welfare feeling taking in consideration that harmonic stability of the animal with its environment is fundamental for dairy cattle, the daily routine in a dairy farm must be stable to avoid "surprises" in animals which guarantees the psychic stability of them since changes in this routine "shock" the animals generating stress states that affect the quantity and quality of milk produced and feeding, holding and management systems have to be in accordance with the breed and environmental conditions.

Key works: Animal Welfare, indicators, comfort, milk cattle

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	DESARROLLO	7
2.1.	BIENESTAR ANIMAL	7
2.2.	DERECHOS DE LOS ANIMALES	7
2.3.	LIBERTADES O NECESIDADES DEL BIENESTAR ANIMAL	8
2.3.1.	Libres de sed, hambre y malnutrición.	8
2.3.2.	Libres del disconfort.	8
2.3.3.	Libres de dolor, heridas y enfermedades.	9
2.3.4.	Libres de miedo y distrés	9
2.3.5.	Libres de expresar su comportamiento natural	9
2.4.	FACTOR ANIMAL	10
2.4.1.	Conducta animal	10
2.4.2.	Condición corporal	11
2.4.3.	Estrés	12
2.4.3.1.	Efectos del estrés calórico en la producción de leche.	14
2.4.4.	Locomoción	14
2.4.5.	Claudicaciones y afecciones podales	15
2.4.6.	Mastitis	15
2.4.7.	Mortalidad	16
2.5.	FACTOR MANEJO Y TENENCIA	17
2.5.1.	Instalaciones	17
2.5.2.	Alojamiento	18
2.5.3.	Sala de ordeño	18
2.5.4.	Ordeño	19
2.5.5.	Rutina de ordeño	19
2.6.	FACTOR AMBIENTE	20
2.6.1.	Temperatura ambiental.	20
2.6.2.	Humedad relativa.	20
2.6.3.	Velocidad del viento.	21
2.6.4.	Radiación solar.	21
2.7.	FACTOR ALIMENTACIÓN	21
2.7.1.	Aspectos nutricionales.	21
2.7.2.	Sistema "pastoril puro"	23
2.7.3.	Sistema combinado o semiestabulado	23
3.	CONCLUSIONES	24
4.	BIBLIOGRAFÍA	25

1. INTRODUCCIÓN

El bienestar de los animales de granjas es un tema importante de investigación en los últimos años. El propósito principal de estas investigaciones es desarrollar métodos apropiados de evaluación, que permitan a los productores tomar medidas para el mejoramiento del bienestar de los animales de granja con la finalidad de aumentar su productividad en condiciones de confort. En esta revisión, se muestran diferentes aproximaciones que existen para evaluar el bienestar de los animales tomando en consideración: el funcionamiento biológico (salud, producción), la naturalidad de su vida (comportamiento normal, ambiente natural) y el estado afectivo (dolor, sufrimiento). De esta forma, mientras más cubiertas estén las necesidades, mayor será el estatus del bienestar animal. En el presente trabajo, se mencionan también los esquemas de aseguramiento de calidad en las granjas, desde diferentes puntos de vista: industria, ganaderos o investigadores (1).

El concepto de bienestar animal está basado en la relación armoniosa del animal con el medio en donde entran a jugar un papel importante el estado físico y psicológico, así como la capacidad de entrar en funcionamiento los sistemas de reparación del cuerpo, las defensas inmunológicas, la respuesta al estrés fisiológico y a una variedad de respuestas de comportamiento (2).

En la cría y producción de bovinos existe una opinión generalizada que los sistemas extensivos son siempre buenos, porque mantienen a los animales lo más cerca posible del estado natural y que los sistemas intensivos son malos porque las libertades de elección y movimientos están restringidas (3).

Los sistemas de producción de ganado vacuno de leche son todo sistema comercial de producción de ganado vacuno cuyo propósito incluye la crianza, la reproducción y la gestión del ganado con vistas a la producción de leche (4).

OBJETIVO GENERAL

Valorar indicadores del bienestar animal y su importante relación con la producción del ganado de leche.

2. DESARROLLO

2.1. BIENESTAR ANIMAL

El bienestar animal es «el estado en que se encuentra un individuo en relación a sus intentos de afrontar o adaptarse a su ambiente» por lo tanto, el bienestar de un animal, puede ser medido objetivamente a través de las respuestas de estrés, y de los costos que le implican esas respuestas, incluyendo los efectos negativos que pueda tener sobre la salud, crecimiento y reproducción. (5)

El bienestar de un animal (5) queda garantizado cuando se cumplen cinco requisitos: Ausencia de hambre y sed crónicas.

- Ausencia de incomodidad física y térmica.
- Ausencia de dolor, enfermedades y lesiones.
- Ausencia de miedo y distrés (es decir, estrés intenso o duradero que sobrepasa la capacidad de adaptación del animal)
- Posibilidad de mostrar una conducta normal.

La idea que ha intentado transmitirse en los diferentes estudios científicos es la de evitar los sufrimientos innecesarios a los animales, o al menos reducir los niveles de estrés, dolor y miedo que los mismos puedan experimentar.(5)

2.2. DERECHOS DE LOS ANIMALES

Según la UNESCO-ONU (6) entre los derechos de los animales los más relacionados con la producción del ganado de leche están:

Artículo 1:

Todos los Animales nacen iguales ante la vida y tienen los mismos derechos a la existencia.

Artículo 2:

Todo Animal tiene derecho al respeto.

Todos los Animales tienen derecho a la atención, a los cuidados y a la protección del hombre.

Artículo 3

Ningún Animal será sometido a malos tratos ni a actos crueles.

Artículo 7

Todo Animal de trabajo tiene derecho a una limitación razonable del tiempo e intensidad de trabajo, a una alimentación reparadora y al reposo.

2.3. LIBERTADES O NECESIDADES DEL BIENESTAR ANIMAL

Estas libertades, entendidas como necesidades que se les deben suministrar a los animales para lograr su confort biológico, son hoy en día el pilar fundamental de las políticas de la Unión Europea y del resto del mundo relacionadas con el bienestar de los animales de producción; las 5 premisas que se pretenden relevar en cualquier protocolo de evaluación de bienestar animal son aquellas referidas a: (1)

2.3.1. Libres de sed, hambre y malnutrición.

Los rumiantes por su producción de saliva generalmente no manifiestan los mismos signos de la sed que los monogástricos, lo cual no es un indicador de que no sufran de ésta. En trabajo reciente en 50 granjas lecheras del Sur de Chile (1) se encontró que la disposición de los bebederos, su tamaño y la calidad del agua en cuanto a limpieza dejaba mucho que desear. Considerando que las vacas lecheras

modernas producen en general más de 6000 litros por lactancia, el aporte de agua en cuanto a cantidad y calidad es un aspecto muy importante no sólo del punto de vista del bienestar de ellas, sino del punto de vista productivo.

2.3.2. Libres del discomfort.

En los sistemas lecheros existen numerosas causas de discomfort como fallas de la infraestructura, aumento de las densidades de animales (hacinamiento), malos caminos, falta de sombra en los potreros, exceso de moscas, exceso de gritos y ruidos, así como problemas en los equipos de ordeña como el sobreordeño y daños en los pezones. (1)

En vacas lecheras en pastoreo, el acceso a la sombra es importante, sobre todo en regiones tropicales y subtropicales, aunque también en países de climas más templados, como Chile o Nueva Zelanda, en los que existen épocas del año (verano) en que las temperaturas pueden superar los 30°C y las vacas necesitan acceso a lugares con sombra. (1)

2.3.3. Libres de dolor, heridas y enfermedades.

El mantenimiento de la salud del rebaño lechero es una de las actividades donde se han concentrado los mayores esfuerzos por parte de la profesión médico veterinaria, a través de programas de prevención de enfermedades mediante la vacunación del rebaño o medidas de control y erradicación de enfermedades, no obstante, aún existen afecciones que generan problemas en las vacas lecheras como las cojeras y mastitis (1)

2.3.4. Libres de miedo y distrés

El miedo puede ser producido por el riesgo de un ataque de un depredador o por el riesgo de daños producidos por otro animal de misma especie. El miedo puede ser consecuencia de manejos desconocidos para el animal, como el transporte y manipulaciones no comunes en la granja y su respuesta puede producir inmovilización, vocalizaciones, intentos de escape o ataque, y aumento de la frecuencia cardíaca entre otras. (1)

2.3.5. Libres de expresar su comportamiento natural

Los bovinos son animales gregarios, trashumantes, que actúan en grupo aunque forman grupos sociales entre individuos del mismo grupo, por tal razón el separar los terneros temporalmente de su madre o mantenerlos en confinamiento individual produce un grado de estrés en ambos; se ha demostrado que la crianza de los terneros en grupos los prepara mejor para enfrentar los desafíos de la vida en común cuando crezcan, por otra parte el alimentar los terneros lactantes utilizando dispensadores automáticos que simulen los pezones de la madre y aumentando el consumo de litros durante las primeras semanas, permite disminuir el estrés, aumentar la tasa de crecimiento, disminuir la succión cruzada de ombligo, orejas y morro y las vocalizaciones. (1)

En el ámbito de productores y médico veterinarios zootecnistas dedicados a los animales de abasto, el interés en el comportamiento animal se despertó cuando se hizo evidente que tanto la calidad como la cantidad del producto que se ofrece al consumidor están estrechamente relacionadas con su bienestar. (5)

2.4. FACTOR ANIMAL

2.4.1. Conducta animal

La conducta animal es la expresión de un esfuerzo para adaptar las diferencias internas y las

condiciones exteroceptivas, es decir, el comportamiento es la respuesta del cuerpo animal como un todo ante un estímulo. En sentido general toda acción de conducta va encaminada a la satisfacción de una de las tres necesidades básicas de la vida: alimentación, defensa y reproducción por lo tanto es la manifestación externa de la satisfacción de una necesidad corporal o de una necesidad de la vida de relación del animal con su entorno ambiental y con los seres vivos que están presentes en él. (7) La etología se define como el estudio científico y biológico del comportamiento; conocer los principios de la etología, ayuda a deducir si un animal se encuentra en un estado de bienestar o no. (8)

El comportamiento de un individuo a lo largo de la vida desde la etapa final intrauterina hasta su muerte, se encuentra subordinado a la influencia de acción e interacción de sus genes con el medio ambiente donde vive. El ambiente formado por elementos bióticos (miembros de su propia especie, de otras especies y las plantas) y abióticos (temperatura, humedad, radiación, calor, viento, etc.) ejerce una importante y constante influencia sobre el individuo haciéndolo reaccionar hacia el ajuste adecuado y por lo tanto a la supervivencia. La conducta de un individuo es parte de su fenotipo, es decir del conjunto de todas sus características morfológicas y fisiológicas, visibles o no, que son controladas por la relación genotipo-ambiente. (7)

El comportamiento básico de un animal es la forma general de conducta de todos los individuos de la misma especie que se hereda de generación en generación, por lo que se conceptúa como comportamiento innato, pero el animal puede adquirir, con su experiencia de vida individual, otras formas de conducta que le permiten mejorar su respuesta de adaptabilidad estableciéndose el denominado comportamiento de aprendizaje. (7)

La etología bovina es la ciencia que se encarga de estudiar el comportamiento o conducta espontánea de la especie bovina, hoy en día, aplicada mediante técnicas de manejo en la ganadería por la gran utilidad que proporciona al productor; su importancia radica en la posibilidad de disminuir las situaciones de estrés al poder detectar cuadros patológicos en su etapa inicial para tratarlos tempranamente al tiempo que facilita el manejo cotidiano aumentando el potencial productivo de manera considerable e incluso mejora la calidad del producto final, carne o leche, a partir de las costumbres más arraigadas del bovino. (9)

La importancia del estudio de la Etología Bovina para su aplicación en la práctica del manejo de ganado, radica en que los animales que son tratados con la mayor aproximación a las condiciones naturales de su especie, alcanzan un máximo rendimiento debido a la mínima presencia o a la ausencia total de stress que pudiera afectar el equilibrio productivo, ocasionando grandes pérdidas en cantidad y calidad. (9) Existen tres reglas básicas si queremos manejar a los animales sin violencia que son: espacio, una salida y tiempo. (9)

2.4.2. Condición corporal

La condición corporal es básicamente una medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa. Por lo tanto, es un indicador del estado nutricional de la vaca.(10)

Las vacas en buen estado corporal pueden movilizar sus reservas sin que sufran problemas metabólicos y sin que se vea afectado su desempeño reproductivo. Por el contrario, vacas flacas con pocas reservas corporales, requieren de una mayor suplementación para evitar pérdidas excesivas de peso y la consecuente reducción en la producción de leche y tasa de preñez. (10)

La malnutrición de los animales influencia la aparición de enfermedades, especialmente aquellas relacionadas con desórdenes metabólicos y problemas al parto que, a su vez, afecta negativamente a la

ovulación y a la tasa de fertilidad (10). El propósito de incluir a la condición corporal dentro de una evaluación rápida de bienestar animal a campo es identificar aquellos animales que presentan algún grado de reserva corporal extrema, ya que un animal tanto con un escaso como excesivo nivel de reservas corporales se encuentra asociado con mayores riesgos de sufrir enfermedades. La condición corporal y el bienestar animal forman una relación compleja sobre la que influyen factores tan diversos como el mérito genético, la alimentación, y el sistema de producción.(11)

La condición corporal óptima de vacas lecheras secas debe ser entre 3,0 y 3,75; el riesgo de problemas posparto puede ser abolido cuando las vacas tienen una condición corporal de 3,25 a 3,50 ya que una condición corporal baja en el período seco se asocia a incrementos en partos distocicos. (10)

Las medidas basadas en el animal, tales como condición corporal, estado de enfermedad, grados de lesiones y zona de fuga, dan una indicación del desempeño/resultado del sistema de crianza; para que una herramienta apropiada de evaluación de bienestar pueda ser usada en lecherías se requiere que las mediciones sean válidas, confiables y posibles de realizar. (12)

2.4.3. Estrés

El término "estrés" se ha utilizado ampliamente en biología para describir un conjunto de cambios fisiológicos y de conducta desencadenados por un estímulo aversivo (13). Tanto el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA) como el sistema simpático adrenomedular (SAM) se consideran, de forma general, los dos elementos fundamentales de la respuesta de estrés y a la concentración plasmática de glucocorticoides se ha utilizado frecuentemente como medida de estrés(13).

El estrés generalmente se refiere a un evento o sucesión de eventos que causan una respuesta, a menudo en forma de "angustia" pero también, en algunos casos, se refiere a un desafío que produce una sensación de euforia, como en el "buen" estrés. En realidad, el término "estrés" está lleno de ambigüedades; a menudo se usa para referirse al evento (estresor) o la respuesta (respuesta ante el estrés) o con frecuencia en el sentido negativo de "angustia" y, a veces, para describir un estado crónico de desequilibrio en la respuesta al estrés. En sí "estrés" describe un evento o eventos que se interpretan como amenazantes para un individuo y que provocan respuestas fisiológicas y de comportamiento(14).

Los estresores pueden clasificarse en dos grandes categorías de acuerdo a la forma que actúan: (5)

1. Físicos, que incluyen temperaturas extremas, ruidos, vibraciones, dolor y agentes químicos como los venenos, ejercicio, falta de agua y/o alimento, shock eléctrico, dolor o hemorragias.
2. Psico-sociales, que reflejan una respuesta aprendida en experiencias previas adversas que afectaron los procesos emocionales, y que pueden resultar en cambios conductuales frente a situaciones de ansiedad, miedo, o frustración.

Los estresores también pueden clasificarse de acuerdo a la duración del efecto en dos categorías: (5)

1. Agudos, que son aquellos de exposición simple, intermitente y limitada en el tiempo.
2. Crónicos, que implican una exposición prolongada en el tiempo, ya sea continua o intermitente.

El estrés calórico, es una situación que preocupa a las granjas de producción de lechera situadas en las regiones tropicales, por las altas temperaturas y las variaciones en la humedad relativa del ambiente esto es común en el verano y con frecuencia rebasan la capacidad de los mecanismos normales de los animales para la disipación del calor que genera, provocando condiciones de estrés que afectan su fisiología y homeostasis, que se reflejan en la disminución del consumo voluntario de alimentos, producción de leche y en la eficiencia reproductiva de las vacas en producción. (15)

Entre las mediciones basadas en el animal que toman importancia a la hora de medir el bienestar

están: (12)

a. Las que miden condición física del animal como la condición corporal, la cual es utilizada para estimar las reservas energéticas del animal, la conformación de las pezuñas, la limpieza del pelaje, alopecias, presencia de heridas, entre otras.

b. Indicadores sanguíneos de estrés entre los más comúnmente utilizados se encuentran las concentraciones de cortisol, glucosa, prolactina, hematocrito, leucocitos y proteínas de la fase aguda como la haptoglobina.

2.4.3.1. Efectos del estrés calórico en la producción de leche.

El estrés por calor afecta negativamente a las vacas en todas las etapas de producción incluyendo a las vacas secas, la vaca de leche es particularmente sensible al calor y el comportamiento más evidente es la disminución en la ingestión de alimento y como consecuencia en la producción de leche. La reducción voluntaria de la ingestión de materia seca es la principal estrategia de la vaca para reducir el incremento térmico corporal, esta reducción llega hasta en un 25% y la consecuencia obvia es la reducción en producción de leche. Las vacas de alta producción y las que llevan poco tiempo paridas son más susceptibles al estrés por calor a diferencia con las que están a mitad de la lactación y a las que no producen mucha leche(16).

La respuesta de estrés incluye varios cambios que pueden tener efectos negativos sobre el rendimiento de los animales de granja. Estos efectos incluyen los cambios en la función inmune y el aumento consecuente de la susceptibilidad a las enfermedades, la disminución de la ingesta de alimento y de la rumia, la inhibición de la liberación de oxitocina y la reducción de la fertilidad, entre otros. En esta ficha técnica se abordará el efecto del estrés sobre la susceptibilidad a las enfermedades, la ingesta de alimento y la rumia(13).

2.4.4. Locomoción

Las vacas sanas y en buen estado de salud tienen una marcha normal, con una postura adecuada, siguiendo el dorso en una línea recta; cuando tiene una lesión en la patas o pezuñas se puede observar distintos grados de renguera que indican la gravedad de la lesión y se produce un encorvamiento en el dorso y en algunas ocasiones se observan dificultades para darse vuelta modificando el movimiento normal (17). Cuando la lesión es en una pata, la cabeza se desplaza hacia el lado contrario a la extremidad lesionada para cooperar en el mantenimiento del equilibrio durante el desplazamiento; en condiciones normales, independientemente a la extensión de la marcha, siempre el movimiento de la pata trasera pisa donde pisó la delantera. La ponencia de la pata depende de la firmeza del piso. (17)

Las vacas pueden expresar variados estereotipos o apatía. Los estereotipos son actitudes repetitivas y patológicas de la conducta del animal, generadas por causas restrictivas: caminan o mueven la cabeza en círculos, roen maderas, caños, etc. El poco espacio aumenta el tiempo de intención de echarse. Cuando los pisos son resbaladizos la vaca demora o evita levantarse por temor a caer y esto afecta el comportamiento normal. (17)

Existen métodos de evaluación visual de rengueras, donde la calificación C 1 es Normal, camina normal; C 2 es Leve, parada la espalda está plana, pero se encorva al caminar; C 3 renguera moderada, con postura arqueada y camina con pasos cortos; C 4 postura arqueada y apenas apoya la pata lesionada y C 5 postura arqueada y no apoya la pata lesionada. (17)

2.4.5. Claudicaciones y afecciones podales

Muchos de nosotros estamos de acuerdo con que debemos evitar el sufrimiento de los animales cuando es innecesario, aún más, creemos que debe existir un sistema efectivo de control y prevención

del sufrimiento innecesario de los animales, en casi todos los aspectos de su manejo y crianza.(18)

Las claudicaciones de las vacas lecheras es uno de los problemas más importantes en la producción lechera, sólo superadas por los problemas reproductivos y las mastitis. Las claudicaciones son afecciones multifactoriales, donde las prácticas de alimentación, el medio ambiente, los procesos infecciosos, la genética y el comportamiento, tanto animal como humano, representan factores de riesgo, siendo más importantes en la medida que se intensifica la producción de leche(18). Las claudicaciones representan uno de los mayores problemas del rebaño lechero, desde el punto de vista del bienestar animal. (18)

Este tipo de afecciones son ampliamente reconocidas como las de mayor incidencia sobre el bienestar en vacas de granja, dado el dolor que conllevan y las consecuentes alteraciones tanto a nivel productivo, reproductivo y de comportamiento animal (11). El 90% de las cojeras involucran al pie bovino y se encuentran relacionadas con enfermedades como la laminitis, ulceración de la suela, enfermedad de la línea blanca y dermatitis digital entre las más importantes (11).

2.4.6. Mastitis

Las mastitis tanto clínicas como subclínicas son las patologías más frecuentes en las vacas lecheras a lo largo de todo el mundo. Afectan el bienestar de las vacas y causan efectos negativos sobre la producción y composición de la leche. También entre otros efectos adversos de las mastitis, se observan las penalidades impuestas por la industria debido al aumento del conteo de células somáticas así como las pérdidas económicas por los tiempos de retirada de la leche durante y después de los tratamientos antibióticos, por los costos de los tratamientos y la mano de obra adicional. (11)

A pesar de que la infertilidad constituye un tema complejo, multicausal y que no siempre está ligado al bienestar de las vacas, puede ser utilizada como un indicador indirecto de pobre bienestar ya que es uno de los principales motivos de descarte prematuro de los animales (11), La infertilidad puede ser influenciada por la condición corporal, trastornos metabólicos, balances energéticos negativos, presencia de enfermedades, manejos generales y reproductivos ineficientes de las vaquillonas y de las vacas secas y, en lactancia, por estrés crónico y por causas de un nivel genético creciente. (11) estos problemas llevan a que se alarguen las lactancias de las vacas, afectando la producción total del tambo ya que su producción diaria no aumenta con ningún manejo alimenticio favorable. Un rodeo con lactancias promedio que supera los 250 días en leche es un rodeo ineficiente, por lo que se propone que el registro de días en leche de un tambo sería una buena medida indirecta de bienestar animal. (11)

Si las ubres tienen pelos muy largos, rasurar con rasuradora eléctrica o flamear con antorchas de propano. (19)

Meter cada pezón en el vaso de limpieza y desinfección utilizando presellador esto se realiza al preordeño, luego realizar el despunte y control de mastitis en fondo negro: ordeño a mano de 2 o 3 primeros chorros y cada semana o cada 15 días controlar mastitis con la prueba de California, CMT; debemos colocar pezoneras, es necesario tener en cuenta que el tiempo óptimo de ordeño es de 5 a 7 minutos por vaca. (19)

Retirar y Sellar hay que evitar lastimaduras y tratar lastimados si existen y chequear filtro Animales enfermos deben ser separados para ser ordeñados al último evitando mezclar las leches sanas de las enfermas.(19)

2.4.7. Mortalidad

A pesar de la enorme importancia que tiene la tasa de mortalidad o de sacrificios obligados en la economía del tambo, la literatura sobre la mortalidad y sus causas son relativamente limitada,

aceptándose como normal cifras que oscilan entre 1% a 6% por año o por lactancia (11).

Un estudio sueco en 55 tambos mostró que la mortalidad junto con dos indicadores de fertilidad, de abortos, de mastitis y de enfermedades relacionadas a la dieta tenían una sensibilidad del 96% y una especificidad del 56% para su correcta clasificación como rodeos con problemas de bienestar (11). Un estudio danés realizado en 40 tambos evaluó el desempeño del registro de datos predictores de rodeos lecheros con alta prevalencia de problemas podales, identificando a la tasa de mortalidad como un predictor significativo (11).

2.5. FACTOR MANEJO Y TENENCIA

Los sistemas de producción son los principales causantes del alto nivel de stress si son aplicados de manera incorrecta.(9)

El bienestar A a nivel finca ha aumentado considerablemente, llegando en la actualidad a una lista de indicadores lo suficientemente documentados como para ser incluidos en los protocolos de bienestar animal (11). Entre estas variables existe un gran consenso en utilizar medidas basadas directamente en el animal tales como los trastornos podales, la condición corporal, entre otras. (11)

Los programas de selección y mejoramiento genético ligados a la producción de leche durante muchos años han tenido como objetivo principal trabajar en pos del aumento de la producción individual de leche. Si bien la mayoría de los programas implementados alcanzaron grandes logros en materia productiva, han puesto en riesgo otros aspectos importantes que hacen al bienestar animal y a la rentabilidad de la explotación (11). Como lo sugiere la FAO (2004) en su manual de buenas prácticas en explotaciones lecheras, todos los establecimientos dedicados a la producción de leche deberían ser capaces de combinar la rentabilidad con la responsabilidad de la protección de la salud humana, del bienestar animal y del medio ambiente. (11)

2.5.1. Instalaciones

Las instalaciones de la explotación lechera deben diseñarse, construirse y mantenerse de forma que se reduzcan a un mínimo las obstrucciones y obstáculos que pudieran provocar malestar o lesiones, así como los suelos deben proporcionar una buena base de apoyo y su limpieza debe ser sencilla (20).

Los cercados, puertas y rampas de carga deben diseñarse de forma que permitan una buena circulación de los animales y prevengan las lesiones. Los elementos para sujetar y manejar los animales deben contar con un diseño que permita un manejo eficiente del ganado, sin poner en peligro a los animales ni al operario, y que permitan una fácil liberación de los animales (20).

2.5.2. Alojamiento

Los sistemas de alojamiento deben diseñarse y construirse de forma que respondan a las necesidades de los animales. Las zonas de cama deben limpiarse regularmente y/o las camas deben renovarse a medida que acumulen suciedad. Deber existir suficiente espacio para evitar que los animales sufran incomodidades y permitir que puedan satisfacer los requisitos normales de comportamiento, tales como tumbarse/descansar, moverse, comer, beber, y eliminación de heces y purines, y sin sufrir una presión social excesiva. El amontonamiento aumenta el estrés social y microbiológico en todos los grupos de edad, y por tanto aumenta el riesgo de enfermedades. (20)

Las prácticas seguidas en materia de alojamiento y gestión deben garantizar que la circulación de aire, la temperatura y las concentraciones de amoníaco, dióxido de carbono y gases de purines se mantienen dentro de los límites considerados no nocivos. La iluminación debe ser suficiente para permitir la inspección de los animales, pero no tan intensa como para provocar incomodidades,

garantizando al mismo tiempo que los animales pueden mantener un patrón circadiano razonable de períodos de luz y oscuridad. (20)

2.5.3. Sala de ordeño

Separar físicamente la sala de ordeño de los corrales y sala de espera para evitar estrés, contaminación e incrementar la producción. La sala de ordeño debe contar con techo (zinc, policarbonato), piso (hormigón, adoquín) y paredes de fácil limpieza y mantenimiento (recubrir con cerámica o cemento alisado). (3)

- El diseño debe tomar en cuenta comodidad y seguridad para los animales y el personal.
- Minimizar la posibilidad de contaminar la leche con majada.
- El piso debe ser resistente y ranurado para no causar caídas y problemas de patoheras.
- Debe existir ventilación e iluminación adecuada.
- El agua empleada para el ordeño debe ser potable o segura, no utilizar agua de acequia.
- Brindar fácil acceso a lavamanos, jabón desinfectante y toallas desechables para el personal.
- Contar con una fuente de agua caliente (caldero, calefón, cocina industrial) para realizar la limpieza de instalaciones y utensilios (pezoneras, sistema de conducción de leche, etc.).

2.5.4. Ordeño

El ordeño es la mayor interacción que existe entre el hombre y los animales, el papel del hombre es muy importante, el manejo del ganado requiere de ciertas habilidades, conocimiento y práctica, pero además de esto, se necesita una buena actitud. (17) Se ha demostrado que el mal trato disminuye la producción de leche, es importante hacer siempre lo mismo, por ello se llama "rutina de ordeño", todo cambio intranquiliza y afecta a las vacas. (17)

2.5.5. Rutina de ordeño

La rutina de ordeño se llama así porque es muy importante hacer siempre lo mismo, ya que el cambio de intranquiliza al animal; se debe iniciar con un arreo tranquilo, sin perros, ni gritos ni golpes porque el dolor y el estrés desencadenan la liberación de hormonas, y esto afecta la bajada de la leche y el ordeño (17).

En la sala de ordeño se puede evaluar el comportamiento como: nerviosismo o malestar, inquietud, tiran patadas o golpean con la cola, aumento la micción y deyecciones (17).

2.6. FACTOR AMBIENTE

Los animales viven en un estado de cercana interacción entre la complejidad de los procesos físicos y químicos de su propio cuerpo y el entorno que los rodea (21). Los animales sufren estrés debido a las oscilaciones en las temperaturas o bien por una combinación de factores negativos a los que se someten durante un corto periodo de tiempo (21). El clima repercute directamente en el desempeño productivo del ganado afectando: el consumo de energía de la dieta, los requerimientos de mantención y la distribución de la energía (21).

Para evitar las pérdidas en producción y existencias, los bovinos de una lechería deben contar con un entorno que les permita crecer, madurar, reproducirse y mantener una buena salud. Por lo tanto, el éxito de la producción lechera dependerá de la satisfacción de las necesidades básicas de los animales. Un animal que no se encuentre en un estado de bienestar no va a desarrollar todo su potencial productivo.(12)

Los factores fisico-ambientales que afectan al ganado corresponden a una compleja interacción de la temperatura del aire, humedad relativa, radiación, velocidad del viento, precipitación, presión

atmosférica, luz ultravioleta y polvo; para una mejor comprensión del efecto que ellos provocan sobre el ganado se presenta una breve descripción de los cuatro factores más importantes:(21)

2.6.1 Temperatura ambiental.

Es probablemente la variable más investigada y al mismo tiempo la más utilizada como indicador de estrés(21). La temperatura ambiente es el estado constante de temperatura corporal, la cual puede ser mantenida sin necesidad de ajustes fisiológicos o de comportamiento, por esta razón el promedio de la temperatura ambiente es generalmente considerado como la principal medida térmica utilizada para estimar confort animal. (21)

2.6.2. Humedad relativa.

La humedad relativa (HR) es considerada un factor de potencial estrés en el ganado, ya que acentúa las condiciones adversas de las altas temperaturas (21). Los principales efectos de la HR están asociados con una reducción de la efectividad en la disipación de calor por sudoración y respiración y están negativamente asociados al consumo diario de agua, así entonces, las altas HR reducen el potencial de disipación de calor tanto de la piel como del aparato respiratorio, afectando a los animales especialmente en medioambientes en los que la disipación del calor por vías evaporativas es crucial para mantener la condición homeotérmica. (21)

2.6.3. Velocidad del viento.

El viento ayuda a reducir los efectos del estrés por calor durante el verano mejorando los procesos de disipación de calor por vías evaporativas, cabe señalar que esta respuesta depende del estado en que se encuentra la piel del animal, es decir, seca o húmeda ya que la transferencia de calor es más eficiente cuando la piel esta húmeda que cuando está seca. Durante el período invernal el viento tiene un efecto negativo, ya que incrementa la pérdida de calor. (21)

La buena calidad del aire y la ventilación son factores importantes para la sanidad y el bienestar del ganado y reducen el riesgo de molestias y enfermedades respiratorias. La calidad del aire se ve afectada por elementos tales como gases, polvo y microorganismos(4). Una ventilación adecuada es importante para disipar eficazmente el calor de los animales y prevenir la acumulación de gases efluentes (principalmente, amoníaco y sulfuro de hidrógeno), incluyendo los que emanan del estiércol y el polvo en sistemas de confinamiento(4).

2.6.4. Radiación solar.

La radiación solar (directa e indirecta) es considerada como uno de los factores más importantes que afectan el balance térmico en el ganado, la radiación de onda corta y onda larga tienen un fuerte impacto en la carga total de calor y en el estrés por calor en los animales, también se ha demostrado que la radiación solar tiene un impacto directo en la temperatura rectal y la tasa de respiración, la cantidad de calor radiante absorbida por un animal no depende sólo de la temperatura del animal, sino también de su color y textura. Superficies oscuras irradian y absorben más calor que superficies claras a una misma condición ambiental (21).

2.7. FACTOR ALIMENTACIÓN

2.7.1. Aspectos nutricionales.

El nivel nutricional es probablemente el factor más importante se debe tener en cuenta que tanto la subalimentación como la sobrealimentación traen efectos perjudiciales. El efecto de la nutrición sobre algunos parámetros reproductivos es ampliamente reconocido, aunque ello no está exento de polémica y algunos puntos a aclarar. La evaluación de la CC como reflejo del estado nutricional de los animales (22).

La nutrición es un pilar fundamental en toda producción lechera. Los alimentos balanceados comerciales, suplementos, aditivos que se suministren a las vacas en el ordeño deben estar registrados por Agrocalidad (19). En los alimentos balanceados comerciales, está prohibido el uso de materias primas de origen animal (harina de huesos, harina de carne, gallinaza). (19)

Un Programa de Manejo del Hato Lechero (19), clasifica y divide los animales por categoría etaria, sexo, peso, estado fisiológico y nivel de producción por lo que un ejemplo de este Programa de Nutrición Diferenciada:

- Recién nacidas (0 a 3 días): Calostro.
- Terneras mayores a 3 días: Leche + concentrado hasta que doblen el peso al nacimiento (\pm 2 meses).
- Terneras que han duplicado el peso de nacidas, aproximadamente 2 a 3 meses hasta los 6 meses: Heno + Concentrado + Pasto.
- Vacas medias (de 6 a 12 meses): Pasto + Concentrado.
- Vacas Fierro (De 12 hasta la concepción. Aproximadamente de 15 a 18 meses): Pasto
- Vacas Vientre (Concepción a parto: 15 días antes de fecha de parto): Pasto + Suplemento sugerido por nutricionista.
- Vacas (desde el parto): Pasto + Sugerencia de Nutricionista.

El pasto es el principal alimento del ganado por lo que siempre debería ser parte de la dieta en un hato lechero (19), de ahí la importancia de contar con un Programa de Manejo del Hato previo diagnóstico de la capacidad receptiva de las superficies de pastoreo, considerando el siguiente método del cuadrado para el muestreo valorativo(19):

- Formar un cuadrado con tubos de 1 metro y soldarlos para obtener 1 m².
- Lanzarlo al azar de 5 a 10 veces en cada potrero dependiendo el tamaño.
- Cortar el pasto que está dentro del cuadrado a 5 cm del piso (Simulando el arranque del pasto por la vaca).
- Secar en horno de microonda.
- Pesar.
- Calcular Materia seca del potrero.

2.7.2. Sistema "pastoril puro"

Son sistemas en los que los animales viven al aire libre y tienen cierta autonomía en la selección de la dieta, el consumo de agua y el acceso al refugio. Los sistemas de pastoreo no implican estabulación, excepto durante el ordeño(4). Los suelos tienen aptitud forrajera que permite que las vacas vivan en el campo todo el año y no necesiten confinamiento. En Nueva Zelanda, el 95 % de las fincas tiene la producción estacionada en primavera, que coincide con el crecimiento de las pasturas y clima muy benigno; en esta época, el modelo es intensivo, las vacas comen sólo pasto, en pastoreo rotativo, con alta carga animal de 3.7 vaca/ha y no reciben granos ni concentrados, siendo el heno el suplemento más utilizado; las vacas son de tamaño chico, peso de alrededor de 450 kg, con una producción por

lactancia/año de 4.000 litros en alrededor de 8 meses, promedio entre 13 y 14 litros/día, ordeño una o dos veces por día, e intervalo ente partos de 12 meses (17).

2.7.3. Sistema combinado o semiestabulado

Son sistemas en los que los animales se manejan dentro de una combinación de sistemas de producción con estabulación y periodos de pastoreo, sea simultáneamente o según el clima y el estado fisiológico del ganado (4).

El sistema semipastoril como en Argentina, las vacas, además del pastoreo, se encierran en piquetes con comederos, donde reciben silo de maíz y/o concentrados y generalmente reciben alimentos como granos y/o balanceados en la sala de ordeño (17). El suministro de alimentos en la sala de ordeño es una gran motivación para que los animales ingresen a esta sala para ser ordeñados, generalmente en los sistemas estabulados y en los pastoriles puros no se alimentan durante el ordeño. (17)

3. CONCLUSIONES

Todo animal tiene que tener satisfechas sus cinco “libertades de vida” para garantizarles las condiciones de bienestar independientemente al objetivo de crianza.

La sensación de bienestar animal, es decir, establecer y percibir una estabilidad armónica del animal con su ambiente es fundamental para el ganado lechero.

La rutina diaria en una granja lechera tiene que ser estable para evitar “sorpresas” en los animales lo que garantiza la estabilidad psíquica de estos ya que cambios en esta rutina “sorprende” a los animales generando estados de estrés que afectan la cantidad y calidad de la leche producida.

Los sistemas de alimentación, tenencia y manejo tienen que estar acorde a la raza y condiciones ambientales del entorno.

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Tadich N. Conferencias magistrales. 2011;293–300. Available from: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp/article/view/324685>
2. Hellen, Marlyn R, Uribe LF, Alberto J, Sánchez. BIOMARCADORES DE ESTRÉS COMO INDICADORES STRESS BIOMARKERS AS INDICATORS OF ANIMAL WELFARE IN CATTLE BEEF FARMING. 2011;(26):71–87.
3. Rossner, M.V.; Aguilar, N.M.; Koscinczuk P, Cátedra. Bienestar animal aplicado a la producción bovina. 2010;(3400).
4. Terrestres A. Bienestar animal y sistemas de producción. 2017;1–14.
5. Ungerfeld JPDR. Indicadores de bienestar animal en especies productivas : una revisión crítica Farm animal welfare indicators : a critical review Introducción. 2013;21:103–13.
6. Unidas N, Unidas N. Declaración universal de los derechos de los animales. 1978;4–6.
7. Díaz AÁ, Torres JQ. Fisiología animal aplicada.
8. Aluja AS De. Artículos de revisión. 42(2):137–47.
9. Escuela CA, Veterinaria M. Tema: etología bovina. :1–73.
10. Clave P. Relación entre condición corporal y eficiencia Relation between corporal condition and reproductive efficiency in holste in holstein cows.
11. MARTÍNEZ, G. M. ; SUÁREZ, V. H. ; GHEZZI MD. Bienestar animal en bovinos de leche : selección de indicadores vinculados a la salud y producción. 2016;153–60.
12. Arraño C, Báez A, Flor E, Whay HR, Tadich N. Estudio preliminar del uso de un protocolo para evaluar el bienestar de vacas lecheras usando observaciones basadas en el animal # Preliminary study of the use of a protocol to assess the welfare of dairy cattle using animal-based observations. 2007;239–46.
13. Manteca X. FICHA TÉCNICA SOBRE BIENESTAR DE ANIMALES DE GRANJA ESTRÉS EN ANIMALES DE GRANJA : CONCEPTO Y EFECTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN. 2013;
14. McEwen BS. The neurobiology of stress : from serendipity to clinical relevance 1. 2000;886:172–89.
15. Hernández A, Cervantes P, Salinas VM, García R, Tejeda A, Gallardo F, et al. RESPUESTA AL ESTRÉS POR CALOR EN LA VACA CRIOLLO LECHERO TROPICAL BAJO UN SISTEMA DE DOBLE PROPÓSITO EN MÉXICO RESPONSE TO STRESS BY HEAT IN THE TROPICAL MILKING CRIOLLO COW UNDER A DOUBLE PURPOSE SYSTEM IN MEXICO ABSTRACT : This research study presents the results of evaluating the response to stress by heat in a. 2007;29(2):85–90.
16. Miguel L, Galán J. Dossier : estrés por calor en vacas de leche.
17. Lager R. BIENESTAR Y SALUD ANIMAL EN. 2007;23(223):1–6.
18. Mv NTB, Instituto PD, Clínicas DC. Claudicaciones en la vaca lechera y su relación con el bienestar animal. 2008;IX.
19. De MDEA. Producción de leche.

20. Guía para el bienestar animal en la producción lechera 2008. 2008;
21. Vet AM. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche Climatic factors affecting cattle performance in dairy and beef farms. 2008;22:7-22.
22. Chaigneau YV. QUE AFECTAN LA REPRODUCCION BOVINA CON. 2017;