

***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL***



**FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA EVOLUCION DEL
BIENESTAR ANIMAL EN VACAS LECHERAS.**

POR:

CARLOS IVAN RAMIREZ TORRES

MONOGRAFÍA:

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO, 2013

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA EVOLUCION DEL
BIENESTAR ANIMAL EN VACAS LECHERAS.**

POR:

CARLOS IVAN RAMIREZ TORRES

MONOGRAFÍA:

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TITULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR:

MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

MONOGRAFÍA

**“FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA EVOLUCIÓN DEL
BIENESTAR ANIMAL EN VACAS LECHERAS”**


APROBADO POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO



MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**



MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**“FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA EVOLUCIÓN DEL
BIENESTAR ANIMAL EN VACAS LECHERAS”**


MONOGRAFÍA

POR

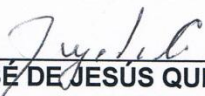
CARLOS IVAN RAMÍREZ TORRES

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:**


MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA




MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO
PRESIDENTE



MC. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE
VOCAL



MVZ. CUAUHTÉMOC FÉLIX ZORRILLA
VOCAL



MVZ. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS
VOCAL SUPLENTE

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por brindarme durante todo este tiempo la oportunidad de crecer profesionalmente.

A MI ALMA TERRA MATER:

Por guiarme en mi formación profesional, así como darme las herramientas y conocimientos para ser una persona útil para la sociedad.

A MI FAMILIA:

Por todo el apoyo, consejos y regaños que han hecho de mi la persona que soy hoy en día.

A Perla:

Por todo su apoyo, comprensión y aliento en los momentos difíciles así como tantas alegrías compartidas, con todo mi amor.

A MIS MAESTROS:

M.V.Z Rodrigo I. Simón Alonso, M.C. José Luis Fco. Sandoval Elías, M.V.Z Cuauhtémoc Félix Zorrilla, M.C. Jesus Quezada, M.V.Z Sergio Orlando Yong Wong, Dr. Gerardo Duarte, por su apoyo y conocimientos brindados en mi formación profesional.

A MIS AMIGOS:

Daniel, Raymundo, Cassandra, Manuel, Rocio, Isis, Nathanael. Por haber estado conmigo siempre y haber compartido conmigo tristezas y alegrías.

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por darme salud y la oportunidad de aprender y ejercer tan noble profesión.

A MIS PADRES:

Por darme la oportunidad de vivir, por su apoyo, consejos y confianza binados, y por hacer de mi una persona de bien.

A MIS HERMANOS:

Por todos los ratos de inmensas alegrías vividos.

A MIS ABUELOS Carlos Y Santa:

Por estar siempre conmigo cuando más necesitaba de alguien, por ser mi motivo de ser, porque sé que siempre estarán conmigo para guiar mis pasos por la vida; los quiero mucho mis viejitos.

A MIS TIOS Martín, Conchita y Juan:

Ya que sin su apoyo esto no hubiera sido posible, este logro no es mío sino de ustedes, GRACIAS.

A Perla:

Por ser mi inspiración para ser mejor persona en todos los sentidos y siempre estar a mi lado.

A MI AMIGO Javier Maynez Loya (DEP):

Gracias por brindarme tan leal amistad, se te extraña hermano.

“FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA EVOLUCION DEL BIENESTAR ANIMAL EN VACAS LECHERAS”

INDICE

Agradecimientos.....	I
Dedicatorias	II
Indicie.....	III
Resume.....	V
Introduccion.....	1
1. Definición de bienestar animal.....	2
2. Las cinco libertades de los animales.....	3
2.1. Libres de hambre y sed.....	4
2.2. Libres de dolor, daño y enfermedad.....	5
2.3. Libres de incomodidad.....	6
2.4. Libres para expresar comportamiento normal.....	7
2.5. Libres de miedo y angustia.....	8
3. Indicadores de bienestar animal.....	9
4. Etrés como indicador de bienestar animal.....	11
4.1. Mecanismos fisiológicos del estrés.....	12
4.2. Eje hipofisoprerrenal.....	14
4.3. Síndrome general de adaptación.....	14
4.4. Etapas del estrés	15
4.4.1. Reacción de alarma.....	15
4.4.2. Resistencia o adaptación.....	16
4.4.3. Agotamiento.....	16
4.5. Estrés como fracaso de la adaptación.....	16
5. Problemas de bienestar en vacas lecheras.....	18
5.1. Mantenimiento.....	20
5.2. Manejo.....	20
5.3. Transporte.....	20
5.4. Sacrificio.....	21
5.5. Bioseguridad.....	21
6. Estrés y producción.....	22
6.1. CRH y producción de leche.....	25
6.2. CRH y consumo de alimento.....	25
6.3. CRH y reproducción.....	26
6.4. CRH e inmunidad.....	26
7. Estrés y salud metabólica.....	26
7.1. Equilibrio hidro-mineral.....	27
7.2. Glándula mamaria y lactación.....	27
7.3. Sistema óseo y crecimiento.....	27
7.4. Sistema inmunológico.....	27
8. Estereotipia.....	29

9. Evaluación del bienestar en vacas lecheras.....	30
10. Conclusiones.....	36
11. Literatura citada.....	37
12. Cuadro 1.....	34
13. Figura 1.....	13
14. Figura 2.....	15
15. Tabla 1.....	17

RESUMEN

Los sistemas de producción de leche de bovino enfrentan graves problemáticas referentes al bienestar de las vacas lecheras, en México y el resto del mundo, que demeritan la calidad de vida de los animales, y por ende su productividad y la inocuidad de la leche producida.

Existen bases científicas para asegurar que los animales son seres conscientes, que sienten dolor, ansiedad, miedo, fatiga, frustraciones, emociones como alegría, aburrimiento, depresión y otros estados emocionales o mentales que pueden causar sufrimiento; además de que se dan cuenta de su entorno y son capaces de sufrir.

Estos conocimientos obligan a ofrecerles condiciones de vida acordes con las necesidades para su bienestar (las 5 libertades de Webster) y acordes con el Juramento Profesional de todo médico veterinario zootecnista.

Por lo anterior, y con el objetivo de contribuir al estudio del bienestar de las vacas lecheras, en este documento se revisan temas de relevancia como la definición de bienestar animal y su concordancia con las cinco libertades o necesidades básicas de los animales; se revisan también los principales indicadores de bienestar animal y su relación con la fisiología del estrés; se analizan además los principales problemas que disminuyen el bienestar animal en las unidades de producción de bovinos lecheros y finalmente se revisan algunas metodologías para su evaluación.

PALABRAS CLAVE: BIENESTAR ANIMAL, GANADO LECHERO, PODUCCION LACTEA, ESTRÉS

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de intensificación pueden crear complicaciones en el organismo de los animales. El hábitat donde se crían y el manejo al que están sometidos exigen un reajuste excesivo en su fisiología y comportamiento de tal manera que pueden inducir un auténtico estado de estrés, con manifestaciones tan diversas como aumento de la sensibilidad a las enfermedades infecciosas, úlceras gastrointestinales, exhibición de comportamiento anormal y, principalmente, menor capacidad de producción.

Mejorar la productividad animal, como concepto moderno, implica no solo aumentar el número de animales o los kilos de carne o de leche producidos en un establecimiento sino también la eficacia y la eficiencia con la que se obtienen esos productos. Recientemente se incorporaron otras consideraciones que, si bien pueden encarecer la producción, no pueden dejarse de lado: la salud humana, el cuidado del medio ambiente y el bienestar del animal.

La preocupación por el bienestar de los animales de granja ha aumentado considerablemente en los últimos años en Europa y en otros países (Appleby y col., 1992). En el caso concreto de la Unión Europea, esta preocupación se ha traducido en la elaboración de varias directivas que establecen las normas mínimas para la protección de los animales de granja, tanto en las unidades de producción ganaderas como durante el transporte y sacrificio; dichas directivas son de cumplimiento obligatorio en todos los estados miembros de la UE. Además, la exigencia por parte de los consumidores de que se garantice el bienestar de los animales se ha convertido en un condicionante importante en producción animal. La preocupación por el bienestar animal aumenta conforme más rica y urbana es una sociedad; por lo tanto, todo parece indicar que los consumidores estarán cada vez más sensibilizados sobre este tema y, en consecuencia, el bienestar animal se convertirá en un aspecto importante más allá de requerimientos legales.

1. Definición de bienestar animal.

El bienestar animal (BA) actualmente se define como todo aquello que tenga relación con el confort de los animales; según (Bonacic, 2002) supera la falta de enfermedad, considerando el completo estado de bienestar físico. Este concepto se refiere al estado interno de los animales vertebrados cuando enfrentan al ambiente que los rodea, por lo que comprende el estado de salud, su percepción del entorno y sus estados mentales, también se define como el estado en que el animal tiene satisfechas sus necesidades fisiológicas básicas de salud y comportamiento, ante los cambios en el ambiente (Wanda, 2008).

En el bienestar animal intervienen tres elementos que lo condicionan: la salud física de un animal que debe igualmente tener un equilibrio psicológico y que debe vivir en armonía con lo que lo rodea. En este último aspecto intervienen los factores ambientales, los factores físicos (instalaciones) y los predadores entre los que muchos ubican al hombre (Barros 2007).

El bienestar animal, consiste en proporcionar a estos, condiciones de vida adecuadas a sus necesidades fisiológicas y de comportamiento, que no se satisfacen simplemente con alimentación, limpieza o alojamiento, sino que se requiere que todo ello vaya referido a la condición etológica. Parte, por tanto, de la naturaleza sensible de los animales e impone al hombre la obligación, cuanto menos ética, de hacer todo lo posible por evitar y minimizar las acciones en las que son sometidos a situaciones que les generan sufrimiento físico o psíquico (López, 2007).

Existen otras definiciones de bienestar animal: estado de los animales al intentar sobrellevar las condiciones de su medio ambiente; capacidad de los animales para evitar el sufrimiento y mantener desempeño reproductivo y

productivo; calidad de vida de los animales, en los cuales están involucrados los elementos como estado de plena salud mental y física que permite a los animales vivir en armonía con su medio y estado de los animales relacionado con el intento para adaptarse a medio en el cual viven (Córdova et al., 2009).

Por lo tanto el bienestar de los animales dependerá del ambiente en que se hallen, del manejo, de la alimentación, de la sanidad; y solo de animales saludables, se obtendrán alimentos seguros para el consumo humano y para ello será necesario monitorear el bienestar de los animales desde su origen en las unidades de producción animal. (Lagger, 2006)

2. Las cinco libertades de los animales.

En 1992 el Consejo para el Bienestar de los Animales de Granja del Reino Unido, estableció el “Principio de las 5 libertades” o “Necesidades básicas de los animales”, todas relacionadas entre sí y consideradas como requisito necesarios para asegurarles el bienestar. Algunas necesidades se asocian a sentimientos, que pueden llamarse también experiencias subjetivas, y estas pueden cambiar cuando las necesidades se satisfacen (Broom, 1999). Las necesidades varían en urgencia, y las consecuencias que pueden traer van desde amenaza de vida hasta efectos a corto plazo poco dañinos (Johnson y Broom, 1993).

Dicha organización considera que un nivel adecuado de bienestar requiere cinco condiciones, conocidas también como el “Principio de las 5 libertades” o “Necesidades básicas de los animales”: (1) un buen control de las enfermedades, especialmente de aquellas que cursan con dolor, (2) una nutrición correcta, (3) confort térmico y físico (es decir, ausencia de lesiones causadas por el tipo de suelo, etc.), (4) ausencia de miedo o estrés intensos o prolongados, y (5) posibilidad de llevar a cabo las conductas por las que el animal muestra una motivación importante.

Estas necesidades involucran el estado físico, mental y de naturalidad de un animal, y definen el estado ideal de bienestar de cada especie por lo que en las diversas definiciones y en los protocolos establecidos para la evaluación del

bienestar se toman en cuenta. Otro tipo de información acerca de las necesidades puede obtenerse mediante la observación de anormalidades del comportamiento, y de los cambios fisiológicos que resultan cuando hay un pobre bienestar.

2.1 Libres de hambre y sed.

La dieta ofrecida debe ser satisfactoria, apropiada y segura. La jerarquía 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 fresca y limpia; La dieta proporcionada debe tener en cuenta el estado fisiológico del animal: crecimiento, desarrollo, gestación, lactancia, composición nutricional, calidad del alimento y factores climáticos (Córdova *et al.*, 2009).

Diariamente se debe proporcionar suficiente alimento y agua a los animales, de acuerdo con sus necesidades fisiológicas. La calidad y cantidad del alimento, incluyendo la fibra apropiada, debe estar en función de la edad, peso corporal, estado de lactación, nivel de producción, crecimiento, preñez, actividad física y clima. Mantener cercados los recintos de almacenamiento de agua para protegerlos de cualquier contaminación accidental. Los abrevaderos deben estar limpios y libres de desperdicios. Muchos contaminantes pueden encontrarse en el agua de abastecimiento y si se lava el equipo de ordeño con agua contaminada puede amenazar la salud y seguridad de las personas y del ganado. Entre los contaminantes más comunes se incluyen microorganismos patógenos como la E.coli, productos químicos como pesticidas, disolventes y nitratos (FAO 2004).

Las vacas muestran un ritmo circadiano de alimentación bastante marcado, de forma que tienden a comer sobre todo a primera hora de la mañana y a última hora de la tarde. En situaciones de estrés por calor, modifican este ritmo y aumentan el tiempo dedicado a comer por la noche.

Este ritmo es importante por razones prácticas puesto que su existencia sugiere que las vacas deberían tener alimento a su disposición en los momentos del día en que de forma natural se muestran más inclinadas a comer. Por otra parte, la sincronización de la conducta que muestran los animales de un rebaño hace que el ritmo se mantenga incluso cuando hay poco espacio para que todas las vacas coman a la vez; como resultado de esto, la competencia entre los animales aumenta (Manteca, 2007).

2.2 Libres de dolor, daño y enfermedad.

Los animales deben ser protegidos de daños innecesarios y de elementos que les puedan causar dolor o que atenten contra la salud. Su medio ambiente debe ser bien manejado para promover la buena salud y los animales deben recibir atención veterinaria rápida cuando sea necesario. Prevención, diagnóstico y tratamiento, Un buen cuidado de los animales es primordial para el éxito de una unidad de producción lechera (Córdova *et al.*, 2009).

Ausencia de lesiones (cojeras y alteraciones de los tegumentos), ausencia de enfermedades (tos, secreción nasal, secreción ocular, dificultad respiratoria, diarrea, ausencia de dolor debido a determinadas prácticas descornado y corte de colas (Castro, 2011).

La enfermedad puede ser considerado tan importante para el bienestar, ya que es en muchos casos asociadas a experiencias negativas como el dolor, incomodidad o malestar (Aparicio *et al.*, 2005).

Las instalaciones y su entorno deben permanecer limpios, sin la presencia de desechos, escombros, maquinaria en desuso y cualquier elemento que propicie la proliferación de plagas y enfermedades. Por lo tanto, es necesario que

los predios queden alejados de fuentes de contaminación como basureros y rellenos sanitarios. El diseño y los materiales de las instalaciones deben facilitar las tareas de limpieza y desinfección de las mismas (FAWEC, 2012).

Tratar todas las enfermedades, lesiones y salud debilitada por medio de métodos aprobados y después de un diagnóstico exacto. Tratar convenientemente a los animales enfermos para reducir al mínimo la duración de la enfermedad y la fuente del agente patógeno (FAO, 2004).

Para minimizar el riesgo de propagación de enfermedades dentro de las instalaciones, se debe mantener aislados a los animales enfermos del resto del rebaño. Seguir los procedimientos adecuados para separar la leche procedente de animales enfermos y de animales en tratamiento (por ejemplo: en cubos o contenedores separados), y si es posible, asignarles instalaciones separadas (FAO, 2004).

2.3 Libres de incomodidad.

Todos los animales deben disponer de lugares adecuados para descansar confortablemente, acicalarse, levantarse y echarse fácilmente. Las instalaciones de la unidad de producción lechera deben diseñarse, construirse y mantenerse de forma tal que se reduzcan a un mínimo las obstrucciones y obstáculos que pudieran provocar malestar o lesiones y de forma que respondan a las necesidades de los animales (*Córdova et al., 2009*).

Si restringimos los movimientos de una vaca o becerro al grado de que no pueda salir, ciertamente se estará cambiando su conducta; no obstante, si la temperatura ambiental externa es de -40°C , el hecho de restringir los movimientos del animal, sería en pro de su bienestar al reducir el riesgo de que ocurra un daño permanente. Se asume que los animales con problemas en este ámbito están bajo estrés y éste hace que se incremente la susceptibilidad a enfermedades, que se

presenten deficiencias del crecimiento, etc. (Quigley 2002).

Las unidades de producción lechera deben de ubicarse en lugares en que no haya interferencia con zonas urbanas, debe tener accesos que permitan el fácil ingreso y salida de insumos. El diseño de los pasillos, corrales, pisos, y sistemas de drenaje no deben causar daño al animal. Las instalaciones deben de ser de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento con tamaño suficiente que permitan realizar las actividades de la unidad de producción, como mover al ganado, realizar limpieza, suministro de insumos deben estar adecuadamente ventiladas no expuestas a corrientes de aire los pisos por donde transite el ganado deberán estar acanalados para prevenir resbalones que puedan causar lesiones al animal, los comederos usados para ofrecer forraje, concentrado y agua, deben estar contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado y/o contaminado. Los lugares en los que se encuentren los animales deben mantenerse limpias y libres de acumulaciones de estiércol, lodo y cualquier otra materia no deseable como residuos de alimento (González 2010).

2.4 Libertad para expresar comportamiento normal.

Suministro de suficiente espacio, instalaciones apropiadas y compañía de animales de su propia especie, son elementos vitales para expresar comportamiento animal normal. Una de las actividades más importantes en los animales jóvenes es el juego; esta es una actividad voluntaria y es un término que se utiliza para referirse a las acciones realizadas para regocijo de quien las ejecuta, actividad que aparentemente no tiene sentido, y parece ser ejecutada por placer (Córdova *et al.*, 2009).

El juego a largo plazo les acarrea grandes beneficios físicos y sociales y podría ayudarles a mitigar los efectos negativos de las experiencias estresantes como el destete en becerras y les permite experimentar estados afectivos positivos mejorando su bienestar (Krachun 2009).

Expresión de un comportamiento social adecuado, de forma que exista un equilibrio entre los aspectos negativos (agresividad, por ejemplo) y los positivos. Expresión adecuada de otras conductas, de forma que exista un equilibrio adecuado entre los aspectos negativos (estereotipias, por ejemplo) y los positivos. Interacción adecuada entre los animales y sus cuidadores, de forma que aquéllos no muestren miedo de las personas, presentando un estado emocional positivo (Fawec, 2012).

El lenguaje corporal es una expresión de todo el animal, de cómo se sostiene, se mueve e interactúa con su entorno (Whay et al., 2003). Un animal puede demostrar con su comportamiento que está tranquilo, nervioso, tenso, angustiado o relajado. Con base en la libre elección de perfiles técnicos desarrollados, este método enseña a observadores a generar sus propios términos descriptivos y utilizar entonces estos términos para cuantificar las expresiones de un animal (Wemelsfelder *et al.*, 2001).

2.5 Libertad de miedos y angustia.

Asegurar un trato y condiciones adecuadas que evite el sufrimiento mental para evitar emociones negativas como miedo y/o frustración. Esto se lograría mediante distintas prácticas como no dejar aislados a los animales sabiendo que los animales domésticos tienen un comportamiento gregario; proveerles de elementos que enriquezcan el ambiente que los comederos tengan espacio suficiente para todos los animales evitando las agresiones entre ellos (Nadin, 2012).

Se debe evitar las condiciones de estrés, angustia y miedo innecesario en los animales. El personal debe ser capaz de:

- Reconocer el estado de salud de los animales.
- Comprender el significado de cualquier cambio en su comportamiento.
- Saber cuándo es necesario un tratamiento veterinario.
- Cuidar a los animales de forma apropiada, anticipando potenciales problemas y desarrollando las acciones preventivas necesarias.
- En el arreo de las vacas se evitará el uso de palos, picanas eléctricas, ruidos excesivos, perros. Los animales irán caminando en forma tranquila, sin apuros, ni gritos, no azuzarlos, no apremiarlos ni obligarlos. A los animales se los manipula con cuidado evitando el estrés que lleva a una incorrecta bajada de la leche y como consecuencia una disminución en su producción.
- Los cercos deben ser diseñados, mantenidos y utilizados, tratando de evitar el dolor y estrés (Delucchi *et al.*, 2008).

3. Indicadores de bienestar animal.

En la unidad de producción el bienestar animal depende de la habilidad para mantener sano y libre de sufrimiento al ganado. Para poder evaluar si el ganado goza de bienestar, se observa si recibe una provisión de una dieta, manejo y alojamiento adecuados y a través de indicadores basados en el animal, tales como ausencia o presencia de enfermedad y comportamiento.

Estos diferentes indicadores son: fisiológicos midiendo respuestas, conocida como respuestas al estrés o equilibrio homeostático, etológicos o conductuales relacionado a reacciones y sensaciones de los animales, y esto nos dan una indicación de su estado en relación al comportamiento; y *productivos y sanitarios* que están basados en los resultados de los métodos de manejo (González, 2010).

En la literatura sobre el tema la clasificación incluye tres grandes tipos de indicadores:

- Fisiológicos.
- Conductuales.
- De salud y productividad.

Entre los indicadores fisiológicos se encuentran variables como la respuesta al estrés, de manera que para comprender estas evaluaciones es necesario conocer la forma en la que responde una especie determinada ante diferentes situaciones e incluso considerar variaciones individuales derivadas, por ejemplo, del temperamento del animal, su sexo y estado fisiológico, entre otros.

En cuanto al comportamiento, es necesario conocer primero la conducta de la especie en una situación cercana a la natural y observar las diferencias que se presentan en cautiverio o confinamiento, ya sea en cantidad de tiempo asignado a una conducta o por la aparición de conductas nuevas. En este aspecto es muy importante conocer la función de un determinado comportamiento, comprender la motivación de un animal para realizar determinadas conductas y sus preferencias. La ventaja de estos indicadores es que no sólo permiten registrar los estados negativos de bienestar sino además los estados positivos, como cuando se observan animales realizando conductas de juego, afiliativas y, en general, mostrando un amplio espectro de su conducta.

El tercer grupo reúne indicadores relacionados con problemas de salud, como claudicaciones, lesiones, condición corporal, etc. Son comúnmente registrados y en general su identificación ha sido previa al desarrollo metodológico y conceptual de la ciencia del bienestar animal.

A continuación, se dará abordaná de manera más detallada lo referente a indicadores fisiológicos, los cuales están relacionados estrechamente con el tema del estrés.

4. Estrés como indicador de bienestar animal.

El estrés se crea a través de la acción humana y por lo tanto deben ser gestionados a través de la acción humana. Aparte de la tensión ambiental causada por los extremos en los patrones climáticos. El estrés y sus consecuencias asociadas representan uno de los más grandes, si no el mayor de los desagües de las industrias ganaderas, puede ser gestionado de manera muy eficaz, sin embargo, requiere un control físico.

Hay un arte para el cuidado y manejo del ganado que se ha dado por sentado dentro de las industrias animales. Esta es una de las pocas industrias donde las personas son contratadas con pocos conocimientos, el no gestionar el bienestar animal afecta la calidad de vida de los animales, las personas involucradas y el beneficio de una operación (Vargas, 2004).

Las tres maneras de reaccionar al estrés incluyen cambios en el comportamiento, la activación del sistema nervioso autónomo y la activación del sistema neuroendocrino. El sistema nervioso autónomo, a causa de sus respuesta rápidas y específicas a muchas agresiones, ha sido de gran ayuda para el diagnóstico del estrés, por la evaluación del ritmo cardiaco, de la respiración y de la secreción de catecolaminas. Muchos investigadores aceptan el incremento de secreción de glucocorticoides como prueba de la aparición de estrés (De la Sota, 2004).

El concepto principal relacionado con el estrés es lo que se conoce como homeostasis, que es la tendencia que tienen los seres vivos a mantener constante su medio interno, es decir, a mantener un equilibrio. La temperatura corporal, la concentración de glucosa, y en general, todos los parámetros que pueden medirse en un ser vivo tienden a ser constantes (de aquí procede el término 'constantes fisiológicas'). Este equilibrio al que se tiende es permanentemente agredido (presionado) por diferentes aspectos del ambiente que se conocen como factores estresantes o factores de estrés (Manteca, 2007).

Es decir, el estrés hace referencia a esa alteración que se produce en el equilibrio interno del organismo. De una manera más técnica, los cambios del organismo que son consecuencia de dichos factores se conocen como respuesta de estrés. Los factores estresantes pueden ser de tipo físico, como serían unas temperaturas ambientales extremas, o la falta de agua o de alimento. Y pueden ser de tipo psicológico. Este último concepto indica que algunos factores de estrés lo son porque los individuos así los perciben, aunque en realidad no necesariamente provoquen un desequilibrio (Manteca, 2007).

Originalmente, el concepto de “estrés” se refería a las respuestas fisiológicas involucradas en la adaptación al medio ambiente. Actualmente, este término describe el estado de un animal cuando los desafíos superan su capacidad conductual y fisiológica para adaptarse a su medio ambiente “distress”. La respuesta efectiva a los desafíos medioambientales es esencial para la supervivencia, aquí el estrés cumple un rol fundamental, al permitir al organismo responder adecuadamente a dichos desafíos. Por lo tanto, el estrés (moderado) sería adaptativo para las especies (Caiozzi, 2009).

4.1 Mecanismos fisiológicos del estrés.

La primera reacción de los animales frente a estímulos estresantes, consiste en la activación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenales, mediante la rama simpática del sistema nervioso autónomo, cuyo neurotransmisor principal es la norepinefrina, inerva la médula adrenal que, a su vez, libera norepinefrina y epinefrina al torrente sanguíneo; cuyas acciones son: aumento de la frecuencia cardíaca, glucogenólisis, y lipólisis (Córdova, 2009).

La respuesta fisiológica es la reacción que se produce en el organismo ante

los estímulos estresores. Ante una situación de estrés, el organismo tiene una serie de reacciones fisiológicas que suponen la activación del eje hipofisiosuprarrenal y del sistema nervioso vegetativo.

El eje hipofisiosuprarrenal (HSP) está compuesto por el hipotálamo, que es una estructura nerviosa situada en la base del cerebro que actúa de enlace entre el sistema endocrino y el sistema nervioso, la hipófisis, una glándula situada asimismo en la base del cerebro, y las glándulas suprarrenales, que se encuentran sobre el polo superior de cada uno de los riñones y que están compuestas por la corteza y la médula.

El sistema nervioso vegetativo (SNV) es un conjunto de estructuras nerviosas que se encarga de regular el funcionamiento de los órganos internos y controla algunas de sus funciones de manera involuntaria e inconsciente. Produce la liberación de hormonas, sustancias elaboradas en las glándulas que, transportadas a través de la sangre, excitan, inhiben o regulan la actividad de los órganos (Delgado, 2004)

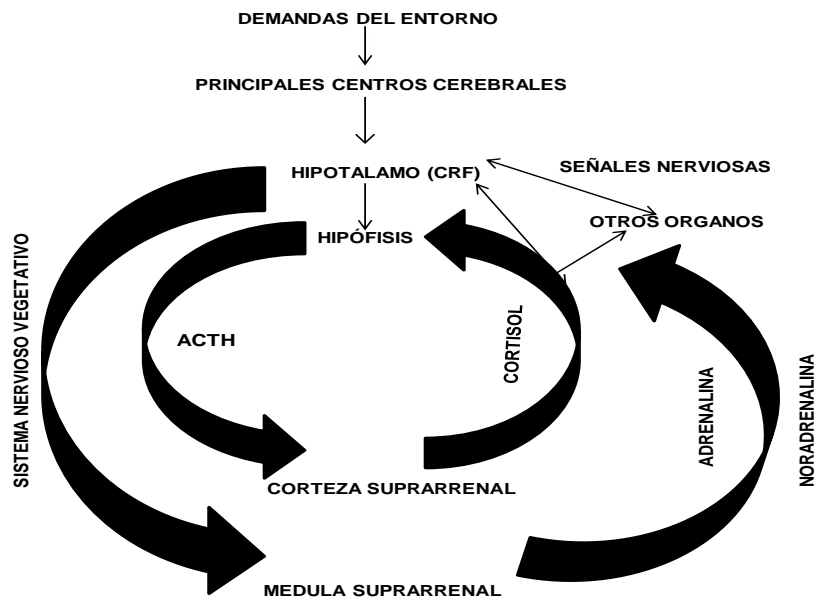


Fig. 1: Producción de hormonas por el sistema nervioso vegetativo y el eje hipofisiosuprarrenal (modificado de Roosner, 2003).

4.2 Eje hipofisoadrenal.

Se activa tanto con las agresiones físicas como con las psíquicas y, al activarse, el hipotálamo segrega la hormona CRF (factor liberador de corticotropina), que actúa sobre la hipófisis y provoca la secreción de la hormona adenocorticotropa (ACTH). Esta secreción incide sobre la corteza de las glándulas suprarrenales, dando lugar a la producción de corticoides que pasan al torrente circulatorio y producen múltiple incidencia orgánica (Delgado, 2004).

- Los glucocorticoides: El más importante es el cortisol que facilita la excreción de agua y el mantenimiento de la presión arterial; afecta a los procesos infecciosos y produce una degradación de las proteínas intracelulares. Tiene, asimismo, una acción hiperglucemiante (aumenta la concentración de glucosa en sangre) y se produce un aumento de calcio y de fosfatos liberados por los riñones, y de lípidos (Delgado, 2004).
- Los andrógenos: Son las hormonas que estimulan el desarrollo de las características secundarias masculinas y estimulan el aumento tanto de la fuerza como de la masa muscular (Delgado, 2004).

4.3 Síndrome general de adaptación.

El origen histórico del concepto de estrés parte de las investigaciones que realizó Hans Selye en el año 1936 y que dieron lugar al llamado síndrome general de adaptación. Ante una situación de amenaza para su equilibrio, el organismo emite una respuesta con el fin de intentar adaptarse. Selye define este fenómeno como el conjunto de reacciones fisiológicas desencadenadas por cualquier exigencia ejercida sobre el organismo, por la incidencia de cualquier agente nocivo llamado estresor.

Se puede definir, pues, como la respuesta física y específica del organismo ante cualquier demanda o agresión, ante agresores que pueden ser tanto físicos como psicológico (Rossner, 2010).

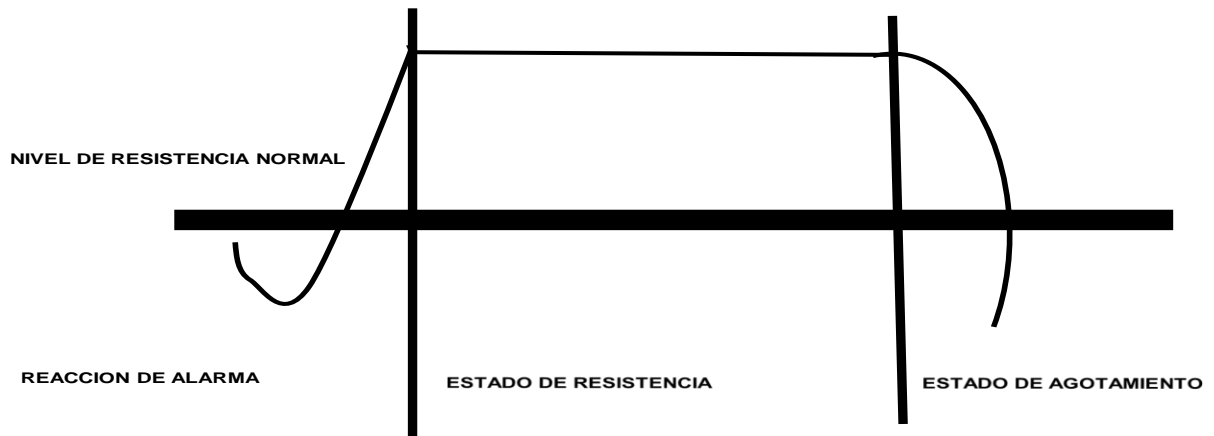


Fig. 2: Síndrome general de adaptación (Rossner, 2010).

4.4 Etapas del estrés.

4.4.1 Reacción de alarma.

Se incrementa la secreción de adrenalina y noradrenalina por la médula adrenal y en consecuencia se eleva la actividad del sistema simpático. La corteza adrenal es estimulada por el hipotálamo y la hipófisis anterior se secretan una cantidad elevada de glucocorticoides, se promueve la glucogenólisis para obtener glucosa a partir de lípidos y proteínas. Esta etapa se subdivide en la subetapa de choque en la que se presentan cambios importantes como son: el incremento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, la broncodilatación, el reacomodo sanguíneo de órganos reservorio (piel, bazo) a órganos y regiones corporales muy activas en situaciones de alarma (corazón, pulmones , cerebro extremidades) y el parasimpático es responsable de elaborar las respuestas de la subetapa de contrachoque para regresar a los valores previos a que fueran modificados por los factores de distrés (Rossner, 2010).

4.4.2 Resistencia o adaptación.

En esta etapa se normalizan las secreciones de la corteza y médula adrenal. Es decir, el organismo animal se adapta, hace frente a los agentes productores de tensión. Pero cuando los factores de tensión persisten el animal pasa a la siguiente etapa de agotamiento (Rossner, 2010.).

4.4.3 Etapa de agotamiento.

En la última etapa el organismo del animal ya no puede enfrentar con éxito al agente productor de tensión y se puede presentar la muerte (Rossner, 2010.).

4.5 Estrés como fracaso de la adaptación.

En cualquier sistema productivo puede existir un fracaso de adaptación al ambiente generando una situación de estrés, el cual es considerado como un efecto ambiental que sobrepasa los sistemas de control del individuo. La respuesta de estrés involucra tanto componentes fisiológicos como etológicos e inmunológicos, teniendo una base cognitiva muy fuerte. La relación entre bienestar y estrés es evidente: siempre que hay estrés el bienestar se encuentra comprometido. Debemos considerar que las respuestas de estrés tienen por finalidad mantener la homeostasis del medio interno y la perpetuación de la especie (Rossner, 2010.).

Tabla 1. Criterios de evaluación de la respuesta al estrés en el ganado.

Estrés agudo
<p>Criterios directos</p> <p>Cortisol o corticosterona plasmáticos</p> <p>ACTH en plasma</p> <p>Catecolaminas en plasma</p>
<p>Criterios indirectos</p> <p>Glucosa en plasma</p> <p>Ácidos grasos no esterificados en plasma</p> <p>Fórmula leucocitaria</p> <p>Ritmo cardiaco</p> <p>Presión arterial</p> <p>Activación del sistema renina-angiotensina</p>
Estrés crónico
<p>Criterios directos</p> <p>Cortisol o corticosterona en plasma</p> <p>Actividad enzimática en la síntesis de catecolaminas</p>

Tirosina hidroxilasa Feniletanolamina N-metil transferasa
Criterios indirectos Peso relativo del timo Peso relativo de las glándulas adrenales a veces tras estimulación con ACTH

Fuente: (Urreaga, 2013)

5. Problemas de bienestar en vacas lecheras

El bienestar animal es una disciplina científica relativamente nueva que surge debido a la preocupación de la ciudadanía por el trato dado a los animales de granja. Con el fin de responder a las demandas de la gente de manera objetiva fue necesario definir adecuadamente el concepto de bienestar y desarrollar la metodología apropiada para medirlo.

Es por todos aceptado que salud y productividad animal tienen una alta vinculación con el bienestar. Estos conceptos quedaron claramente plasmados en el reporte de la reunión de expertos mundiales de FAO realizada en Roma, Italia, donde se precisa que en muchas regiones, la seguridad en el suministro de alimentos a las personas depende de la salud y productividad de los animales, las cuales dependen a su vez de los cuidados y la nutrición que reciben, los ingresos, el estatus social, la seguridad, los alimentos y las prendas de vestir de aproximadamente 1000 millones de personas, entre las que se cuentan muchas de las más pobres del mundo, dependen directamente de los animales, por lo que su bienestar es esencial para los medios de vida de esa población (Fraser et al., 2008).

El desarrollo económico, la evolución de la sociedad, los principios éticos el presionar a los sectores de la agricultura animal son las principales demandas de los consumidores para que modifiquen algunas prácticas de producción. Este es un evento experimentando en los países desarrollados, y es importante para el futuro, especialmente en las economías emergentes, donde hay una expansión cada vez más rápida. Este escenario se prevé, en opinión de los productores como un gran desafío para el bienestar público a favor de los animales y la comunidad científica. (Poletto, Hotzel 2012).

Los sistemas modernos de producción animal deben adaptarse a las condiciones ambientales para mantener la salud y la producción (Gonyou, 1993; Duncan y Fraser, 1997; Scott, 2004). En los últimos años ha habido un mayor enfoque en el bienestar animal y en la producción pecuaria.

La intensificación de los sistemas de producción de leche es una realidad y muy probablemente los sistemas en confinamiento con altas producciones individuales se difundan aun más en el futuro.

Los factores que inciden en el bienestar animal dependen del sistema de nutrición empleado, pero sin embargo la mal nutrición es común a la mayoría de los sistemas de producción debida a los altos niveles de nutrientes requeridos para la producción de leche. Este estado influye en la aparición de enfermedades, especialmente aquellas relacionadas con desordenes metabólicos. Los principales compromisos clínicos en el ganado lechero implican malnutrición, rengerías y enfermedades infecciosas, como mastitis, así como hipocalcemia y acidosis (Corbellini y Carrillo, 1985).

Los principales problemas se manifiestan de manera diferenciada en las cuatro situaciones a las que los animales se ven sometidos: el mantenimiento, el

manejo, el transporte y el momento del sacrificio (Mateos, 2003).

5.1. *Mantenimiento.*

Los problemas de mantenimiento suelen ser muy diferentes según sea el sistema de producción en extensivo o en intensivo, aunque en la actualidad existen muchas explotaciones que combinan ambas condiciones de mantenimiento. La cría en extensivo, o cría tradicional, no está en absoluto libre de problemas: la predación, las deficiencias en el control sanitario, la ausencia de protección frente a las inclemencias del tiempo, la no provisión de agua y alimento cuando escasean, los trastornos de comportamiento debidos a la ruptura artificial de la estructura de grupo y familiar (que crean problemas de agresividad y competencia por recursos) y a la ausencia de elementos fundamentales del entorno. A ello hay que añadir la crueldad y el maltrato (Mateos, 2003).

5.2 *Manejo.*

Los animales criados en extensivo y poco acostumbrados a la presencia humana suelen dar muchos problemas en el manejo. Su distancia de huida es mayor y no se dejan manejar. Los factores estresantes son tanto la presencia humana como el cambio brusco de las condiciones en las cuales son mantenidos (Muñoz et al., 2012).

5.3 *Transporte.*

Hay que vigilar el comportamiento del personal encargado del transporte, las temperaturas extremas, el ruido, el viento y que no se produzcan demasiadas

horas sin comer ni beber. Todo esto ha sido regulado por la Comisión de la Comunidad Europea (Muñoz et al., 2012).

5.4 Sacrificio.

El periodo de tiempo transcurrido desde los corrales al sacrificio deberá ser el mínimo. Desde que se mueven hacia el sacrificio y el periodo de insensibilización deberá ocurrir menos de dos minutos. La insensibilización es esencial: desde el degüello hasta la muerte puede haber un periodo de unos 30 s en los que el animal esté sometido a enormes dolores (Muñoz et al., 2012)

Si se tiene un buen programa de salud del hato, disminuirá el número de animales enfermos, y generalmente el ganado sano presentará un mejor comportamiento productivo. Un buen programa de salud reduce también la incidencia de enfermedades y el costo por tratamientos (Muñoz et al., 2012).

5.5 Bioseguridad.

La bioseguridad es una estrategia en las prácticas de manejo para controlar y prevenir problemas relacionados a la salud del animal y la salud pública, en lo referente a buenas prácticas de producción, abarca desde la producción de alimentos en relación con su inocuidad, a la introducción de enfermedades a los animales y zoonosis; siendo la meta de todos los programas de bioseguridad el romper con el ciclo de la transmisión de enfermedades (Muñoz et al., 2012).

6. Estrés y producción.

Las condiciones de bienestar de las vacas lecheras son relativamente fáciles de lograr en sistemas más extensivos, con mayor tiempo de permanencia de los animales en potreros empastados, con dietas ricas en fibra, alimentos de baja densidad y producciones moderadas de leche. Los encierres de los potreros en “pre-parto” primero y de lotes en producción desde hace un tiempo relativamente corto, más los cambios sustanciales en la composición de las dietas y las producciones individuales de leche crecientes obligan a atender a todos los factores de bienestar y confort de las vacas para reducir los riesgos de enfermedades y sus consecuencias productivas y económicas.

La participación activa de técnicos, productores y personal en planes de bienestar animal se hace cada vez más necesaria y requiere de programas de capacitación y reentrenamientos frecuentes. En algunos países, principalmente de Europa, son los consumidores quienes han presionado a los estados para que trabajen sobre el tema y se ha legislado en forma estricta para garantizar que las vacas lecheras tengan el confort necesario para vivir en bienestar. Los técnicos que no comprendan que tanto el estrés como la falta de confort por otras causas son factores de inmunodepresión, reducción de la eficiencia reproductiva, menor producción de leche y mayores índices de rechazos -y por lo tanto mayores necesidades de reposición- no estarán ayudando a la rentabilidad de las empresas que asesoran. Los productores que no entiendan la importancia del bienestar no proveerán la estructura necesaria para el confort de sus vacas ni de los elementos necesarios para el buen trabajo del personal, incluyendo la capacitación y el re-entrenamiento del mismo.

Las vacas lecheras carecen de bienestar por alguna de estas tres causas:

- Falta de confort (Instalaciones de ordeño, lugares de estadía, caminos, corrales, etc.)

- Mal manejo y/o mal trato (malos arreos, golpes, gritos, factores de miedo, etc.)
- Falta de rutina. Los cambios bruscos en el manejo (aun de un buen manejo a otro buen manejo), modificaciones de las formas de ordeñar u otros factores causan estrés en las vacas, y sus consecuencias.

Si bien esto puede entenderse fácilmente, no siempre se conoce cuáles son los factores de miedo o los umbrales de dolor que reducen el bienestar. Algunos ejemplos pueden ser útiles:

- Las vacas se encandilan. Las grandes diferencias de luminosidad entre los corrales de espera y las salas de ordeño son frecuentes y si no se corrigen se hace difícil el ingreso fluido de las vacas a sus bretes de ordeño, con pérdidas de tiempo indeseables y, lo que es peor, con cambios en el trato (gritos, golpes, “puntazos”, torceduras de colas, etc.) que pueden llegar a ser causas importantes de mermas de producción y aumentos de problemas de salud (inmunodepresión).
- Los lugares de tránsito de las vacas con pisos abrasivos, con irregularidades que impiden el desplazamiento fácil o con pendientes exageradas son causa de incomodidad, estrés, y muchas veces de dolor; atentan contra el bienestar y además son importantes factores de reñueras (“feed-back” positivo con más estrés y sus consecuencias: importantes pérdidas de producción y fertilidad).
- Falta de respeto a las jerarquías sociales de los grupos de vacas. Cuando se pretende sacar a las vacas de su ritmo confortable de desplazamiento, sea en los arreos o en la circulación por corrales y sala de ordeño, se produce una ruptura del orden social (las vacas más “asustadas” buscarán huir y se adelantarán a las vacas líderes o “punteras”). Esa ruptura es altamente estresante y se producen todas las consecuencias indeseables de la falta de bienestar.

- El “amontonamiento” de las vacas en los corrales de espera (algo visto con frecuencia desde que los establos fueron creciendo más rápido que los cambios de las instalaciones) es otro importante factor de estrés. El contacto físico obligado, la incomodidad, la temperatura generada por los mismos animales y los pisos poco aptos se suman para aumentar la concentración de adrenalina (menor “bajada” de leche con sus consecuencias) y de cortisol (principalmente relacionado con la inmunodepresión).
- El “sobreordeño”, por ser causa de dolor, es estresante. La mayoría de los establos están instalados con líneas de leche altas o medias, lo que requiere un “plus” de vacío de trabajo de las máquinas de ordeñar; mientras hay un buen flujo de leche durante la extracción el nivel de vacío en punta de pezón es compatible con un ordeño agradable y sin dolor, pero cuando no hay leche el vacío en punta de pezón iguala al nivel de vacío de la línea de leche y las pezoneras pasan a ser algo agresivo, causando dolor. Esto ocurre tanto en establos con extracción manual de las unidades de ordeño como en establos con extractores de pezoneras que funcionan mal o están mal ajustados en su funcionamiento.
- Las derivaciones eléctricas son un frecuente factor de estrés. Las vacas son 10 veces más sensibles que los humanos a las descargas eléctricas. El bajo umbral se suma a la falta de una suficiente descarga a tierra, el uso de agua (a veces excesivo) en las salas de ordeño y el material de los bretes (barrales de pecho, barrales de cola, comederos, etc.)
- Son estresantes los ruidos fuertes, los gritos y los sonidos muy agudos (silbidos). Las vacas pueden acostumbrarse al ruido de los motores y las bombas de vacío, así como se acostumbra el personal, pero nadie puede negar el alivio que se siente cuando se apaga un equipo de ordeño.
- Los olores fuertes molestan a las vacas, pero también lo hacen los olores “nuevos”. Un operario que por primera vez usa perfume puede originar un

importante aumento en el bosteo en el establo. Sería importante evaluar si realmente vale la pena combatir las moscas como factores de malestar con productos de olor fuerte aplicados en la sala de ordeño.

- Los perros y otros animales en los corrales y en las salas de ordeño son factores de estrés por invadir la zona de comodidad de las vacas. La distancia de huida –más corta a mayor mansedumbre producto del buen trato- puede ser invadida y aun el perro más tranquilo y siendo “conocido” de las vacas produce un sobresalto con liberación de adrenalina y sus consecuencias indeseables.
- Por último (aunque habría ítems para agregar) hay que considerar que existe una condición de “familiaridad” entre especies, y que cuando ésta se da entre las vacas y el personal las condiciones de bienestar mejoran lográndose grandes beneficios.

El estrés, causado por cualquiera de sus factores, tiene consecuencias productivas. El dolor y el miedo son causa de aumento en la concentración de adrenalina, con aumento de la frecuencia cardíaca y una alteración en la eyección de leche (bajada) que termina en menor producción y mayor prevalencia de mastitis.

Pero también los factores de estrés causan un aumento en la concentración del factor de liberación de ACTH (CRH) y por lo tanto una mayor concentración sanguínea de cortisol.

6.1 CRH y producción de leche.

Los corticoides son inhibidores de la acción de la BST (somatotropina), hormona que promueve la producción de leche.

6.2 CRH y consumo de alimento.

- Aumenta la glucemia, por lo tanto aumenta la insulina

- hay mayor lipogénesis con aumento de la leptina, ésta inhibe al neuropéptido “Y”, principal neurotransmisor del apetito.
- Tiene efecto sobre la rumia, con mayor riesgo de acidosis

6.3 CRH y reproducción.

- Inhibe la conducta sexual, con mayores inconvenientes para detectar celos y por lo tanto pobres índices de fertilidad.
- Disminuye la frecuencia de secreción pulsátil de la LH (hormona luteinizante), afectándose la maduración folicular y la ovulación

6.4 CRH e inmunidad.

- Disminuye la formación de linfocitos “b” (menos anticuerpos)
- Disminuye la formación de linfocitos “t” (inmunosupresión por menor liberación de linfoquinas).

7. Estrés y salud metabólica.

La inmunodepresión tiene como consecuencia un aumento en la prevalencia de enfermedades infecciosas, mastitis incluida. Obtener bajos conteos de células somáticas en leche de tanque con vacas estresadas es una tarea imposible.

La relación ampliamente demostrada entre mastitis y fertilidad y la correlación directa entre las afecciones pódalas y el estrés hace que el bienestar de las vacas sea un objetivo necesario en los sistemas de producción actuales de leche.

7.1 Equilibrio hidro-mineral.

El incremento del cortisol aumenta el flujo plasmático renal, la filtración glomerular y la pérdida de agua aumentando la frecuencia de micción al inhibir la secreción de la ADH mientras que la acción mineralocorticoide secundaria aumenta la reabsorción renal de Na⁺ (hipersodemia) y la pérdida de K⁺ (hipopotasemia).

7.2 Glándula mamaria y lactación.

En condiciones fisiológicas, los glucocorticoides se consideran parte del sistema de apoyo a la acción de la prolactina para la secreción de la leche. En estados de estrés, el nivel de catecolaminas en sangre inhibe la secreción de prolactina por la adenohipófisis al tiempo que inhibe la descarga de oxitocina por la neurohipófisis de manera que el resultado es una disminución en la producción de leche con el consiguiente efecto negativo sobre la producción de leche.

7.3 Sistema óseo y crecimiento.

Los glucocorticoides en grandes dosis manifiestan desordenes en el metabolismo del tejido óseo que se traducen en osteopenia lo que puede provocar fracturas espontáneas de los huesos como efecto a largo plazo; tienen además una acción catabólica proteica de la matriz ósea, disminuyen el desarrollo del cartílago por lo que hay interrupción del crecimiento al inhibir la neoformación y remodelación ósea.

7.4 Sistema inmunológico.

En el estado de estrés la combinación glucocorticoides-catecolaminas produce un efecto inmunodepresor que se traduce en la inhibición de múltiples funciones de los linfocitos y el monocito/macrófago en particular y del sistema leucocitario en general disminuyendo la producción de citoquinas/interleucinas y de otros mediadores de la inflamación. Por otro lado, la secreción de encefalinas por la médula adrenal refuerza el efecto inmunodepresor al reducir la actividad de las células naturales killer. El efecto catabólico sobre el tejido linfoide se manifiesta por atrofia linfática y del timo al tiempo que aumenta la destrucción de linfocitos y

eosinófilos mientras que los neutrófilos aumentan por redistribución. El efecto inmunodepresor se refuerza además por el incremento de los niveles de serotonina y dopamina aunque en la actualidad no están claras las causas que determinan esta acción. De esta forma, los glucocorticoides modifican el cuadro hemático produciendo eosinopenia, linfopenia y una moderada neutofilia.

Gran parte de la capacidad antiinflamatoria de los glucocorticoides se debe a la inducción de la síntesis de un factor que inhibe la obtención de la fosfolipasa A2, enzima responsable de la liberación del ácido araquidónico, que se encuentra esterificado en los fosfolípidos de la membrana de las células y los lisosomas, organelos digestivos intracitoplasmáticos, por lo que desempeñan un papel estabilizador de membranas impidiendo la liberación de enzimas proteolíticas y la formación de sustancias que promueven la inflamación. El ácido araquidónico se constituye en un eslabón clave y decisivo en la producción de múltiples compuestos de extraordinario valor fisiológico en los sistemas de defensa del cuerpo animal. El ácido araquidónico, por efecto enzimático del sistema de las lipoxigenasas forma leucotrienos, compuestos elaborados por células del sistema leucocitario como neutrófilos, eosinófilos, macrófagos tisulares y mastocitos cuyos efectos se manifiestan en la quimiotaxis, la respuesta antiinflamatoria y la anafilaxia, mientras que por efecto enzimático del sistema de las cicloxigenasas se producen endoperóxidos cíclicos que se clasifican en tromboxanos, producidos por las plaquetas con efectos estimulantes para la agregación plaquetaria y efecto vasoconstrictor local en caso de ruptura o lesión vascular, prostaglandinas elaboradas en múltiples áreas del cuerpo animal con participación en una gran variedad de acciones entre las que se destacan su papel en la infección, el dolor, la vasodilatación y la reproducción entre otros, y las prostaciclina, elaboradas por las células endoteliales con efecto vasodilatador e inhibidor de la agregación plaquetaria. Mientras que la aspirina no inhibe la formación de los leucotrienos, los glucocorticoides sí lo hacen, al evitar el desencadenamiento de la cascada activadora a partir del ácido araquidónico. Aunque los glucocorticoides no son antagonistas de las acciones de la histamina, al impedir la liberación de esta amina biógena por las células cebadas, evitan su efecto vasodilatador por lo que

reducen el proceso de filtración capilar que determina el aumento del líquido intersticial que produce el edema tisular. Otra acción es inhibir la formación de fibroblastos y de algunas de sus actividades como son la producción de colágeno y fibronectina lo que evita la formación de queloides y de adherencias, efectos que tienen la inconveniencia de retardar la cicatrización de las heridas. Puede considerarse una ventaja que el tejido funcional no sea reemplazado por el tejido conectivo fibroso y una desventaja que se impide la encapsulación de procesos infecciosos.

8. Estereotipia.

Las anomalías en el comportamiento son consecuencia de un fenómeno de estostasis (término que hace referencia a anomalías en el comportamiento producidas por la cría en un régimen intensivo), que puede ser valorado conforme a cinco postulados:

1. Más allá de un punto crítico, el agente estresante genera comportamientos anómalos, específicos y peculiares en sus manifestaciones.
2. Las anomalías en el comportamiento persisten una vez que se han establecido, si bien su manifestación depende de la remisión o exacerbación de los agentes causales.
3. Las eto-anomalías son sintomáticas de situaciones de depresión enzoótica y son características de las circunstancias de cría.
4. Comportamientos anómalos son incompatibles con una buena salud, bienestar y productividad, y representan estados de enfermedad.
5. Las eto-anomalías constituyen la primera evidencia de estrés.

Las estereotipias son una secuencia de movimientos repetitiva, relativamente invariable y sin un propósito claro. La repetición puede ser regular, pero no necesariamente, y la secuencia de movimientos puede ser muy corta o pueden ser muy largas y complejas. Las estereotipias se producen a raíz de situaciones en las que el animal tiene una falta de control sobre su ambiente, cuando no se dan las condiciones sociales y de hábitat necesarias.

Las estereotipias pudieran ser un medio para aliviar los efectos de las condiciones adversas pero esto no está plenamente comprobado y según (Danzer, 1986) en muchos casos son inútiles y pueden ser un signo de una patología funcional en el cerebro. Puedan o no ayudar al animal son claramente un indicador de falta de bienestar, aunque algunas se dan sin que se pueda detectar claramente la existencia de algún problema.

9. Evaluación del Bienestar en vacas lecheras.

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 (Blowey, 1994). Por lo tanto, el éxito de la empresa lechera dependerá de la satisfacción de las necesidades básicas de los animales (Albright y Arave, 1997). El término “necesidad” es usado para referirse a una deficiencia en un animal, la cual puede ser remediada por la obtención de un recurso en particular o respondiendo a un estímulo corporal o ambiental (Fraser y Broom, 1997).

De hecho, las bases para determinar las necesidades de los animales se deducen a menudo de situaciones en las cuales hay alguna alteración en su ambiente (Albright y Arave, 1997). Los individuos pueden tener una variedad de necesidades, algunas de mayor urgencia que otras, y cada una es consecuencia de la biología del animal; en general, se distinguen necesidades fisiológicas y de comportamiento (Fraser y Broom, 1997).

Un animal que no se encuentre en un estado de bienestar no va a desarrollar todo su potencial productivo. Según (Grandin, 2000), los ganaderos pierden dinero cotidianamente por el maltrato que se tolera en el campo simplemente porque no lo perciben como un problema, y, por ende, no le buscan solución.

El bienestar animal es una disciplina científica relativamente nueva que surge debido a la preocupación de la ciudadanía por el trato dado a los animales de granja. Con el fin de responder a las demandas de la gente de manera objetiva fue necesario definir adecuadamente el concepto de bienestar y desarrollar la metodología apropiada para medirlo.

Debido a la complejidad del concepto, son múltiples las definiciones. En la actualidad se acepta que el bienestar animal es el estado físico y psicológico de un animal con respecto a su capacidad para enfrentar su medio ambiente.

En la actualidad se está trabajando con énfasis en una aproximación práctica e integral de evaluación llamada bienestar animal a nivel de grupo. Se trata de una subdisciplina y tanto su desarrollo como aplicación permiten la evaluación del impacto de intervenciones (por ejemplo los planes de vacunación), la aplicación de legislación y la implementación de sistemas de aseguramiento que incluyan el bienestar animal.

En este contexto se distinguen dos tipos de indicadores:

- Basados en los animales: se evalúan directamente el comportamiento y la condición corporal, entre otras.
- Basados en los recursos: son indicadores medidos en el ambiente como los metros lineales de comedero, la provisión de luz, etc.

Esta aproximación ha dado origen a programas de auditoría como el

aplicado por el Instituto Americano de la Carne, el proyecto *Welfare Quality* y el ANI Index.

A pesar de que existe un debate acerca de la definición del término bienestar, su evaluación puede ser categorizada, en general, en mediciones basadas en el animal y aquellas basadas en el recurso. 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 (Main *et al.*, 2003). 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 (Mülleder *et al.*, 2003). Las mediciones basadas en el animal que toman importancia en la evaluación del bienestar son:

Las que se refieren al comportamiento del animal: por ejemplo, zona de fuga, agresividad, interacción social, actividad ruminal, por mencionar algunas (Molony y Kent, 1997; Whay *et al.*, 2003).

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 (Tadich *et al.*, 2003).

El proyecto europeo *Welfare Quality* desarrolló un sistema para la evaluación de forma objetiva del bienestar animal en granjas y mataderos, identificando puntos deficientes de bienestar y asesorar a ganaderos en posibles mejoras. Tiene como objetivo integrar las exigencias del mercado y satisfacer la preocupación social, obteniendo información y buscando estrategias específicas de bienestar para cada especie. De la misma forma, proporciona a productores y consumidores una herramienta clara y objetiva sobre los estándares de bienestar animal, beneficiando la comercialización de los productos pecuarios con un mayor

valor agregado.

Welfare Quality definió 4 principios de bienestar que son: alimentación, alojamiento, estado sanitario y comportamiento. Dentro de los cuales se identificaron 12 criterios diferentes pero complementarios entre sí, y para la evaluación de cada uno de ellos se establecieron diversas medidas.

Los resultados que se obtienen son independientes de cada medida y se combinan para calcular la evaluación final obtenida de cada criterio que va en una escala del 0 al 100, entre más cercano al 0 significa la presencia de más problemas de bienestar animal.

CUADRO 1. Descripción de principios, criterios y medidas utilizadas para evaluar el bienestar animal sugeridas por la welfare quality.

PRINCIPIO	CRITERIO	MEDIDAS
1. ALIMENTACIÓN	Ausencia de hambre	Condición corporal # Pesebres, área por animal en pesebres.
	Ausencia de sed	# Bebederos Espacio de bebederos/cabeza, Suministro y funcionamiento Limpieza de agua
2. ALOJAMIENTO	Confort al descanso	Tiempo requerido para echarse Facilidad para echarse Limpieza de flancos/muslos, ubres,

		piernas y patas.
	Confort térmico	Sin medida específica
	Facilidad de movimiento	Densidad de animales (área vital y área social) Acceso a áreas al aire libre Acceso al pasto
3. SANIDAD	Ausencia de lesiones	Presencia de cojeras Lesión por golpes derivado de instalaciones inadecuadas o por manejo
	Ausencia de enfermedad	Tos, descarga nasal, ocular, vulvar, dificultad para respirar, C.C.S. en leche, mortalidad, distocia, vacas caídas, etc.
	Ausencia de dolor causado por manejo.	Descorné Corte de cola Limpieza, desinfección Eutanasia
4. COMPORTAMIENTO	Expresión de comportamiento social adecuado	Comportamiento agonista
	Expresión adecuada de otras conductas	Acceso a pastos

	Relación humano-animal	Zona de fuga
	Estado emocional positivo	Valoración cualitativa del comportamiento

10. Conclusiones.

El Bienestar Animal preocupa cada día más a la producción pecuaria en todo el mundo, al ser una cuestión que involucra aspectos éticos, productivos, económicos y sanitarios en los animales.

Se percibe cada vez más como un elemento integrante de la calidad global de los alimentos, con implicaciones importantes para la salud animal y la seguridad alimentaria.

En los países más exigentes, se considera que la calidad del producto no sólo está determinada por la naturaleza y la inocuidad del mismo, sino también por la percepción del estado de bienestar del animal que produjo ese alimento.

Los sistemas de producción de leche de bovino enfrentan graves problemáticas referentes al bienestar de las vacas lecheras, en México y el resto del mundo, que demeritan la calidad de vida de los animales, y por ende su productividad y la inocuidad de la leche producida.

Por lo anterior, este documento es una contribución al estudio de las bases fisiológicas del bienestar en vacas lecheras, así como de las principales situaciones en las unidades de producción que lo disminuyen y las metodologías para su evaluación, esperando apoye en la mejora de la calidad de vida de las vacas productoras de leche, así como en la eficiencia productiva del hato.

11. LITERATURA CITADA.

- Albright, J. L. and C. W. Arave. 1997. The behaviour of cattle. CAB International. University Press. Cambridge, UK.
- Aparicio, M., Vargas, J., & Prieto, L. (2005). Consideraciones sobre bienestar animal. *VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos, Libro de Memorias. Unellez, Guanare*, 1-9.
- Barros Restano, Alvaro. El Bienestar Animal aplicado al transporte y la faena para consumo humano. (The animal welfare applied to the transport and the slaughter for consumption). REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 2007 Volumen VIII Número 12B. pp 29 (1-3).
- Blowey R. 1994. Comparative climatic requirements. In: Livestock Housing. CAB International, Cambridge, UK.
- Bonacic, C. 2002 Introducción al estudio y evaluación del bienestar animal. Santiago, Chile.
- Broom D.M. and K.G. Johnson. 1993. Stress and animal welfare. Kluwer Academic Publishers. 1st. Edition. The Netherlands.
- BROOM, D. M. 1999: The welfare of dairy cattle. In: Proceedings of the 25th International Dairy Congress, Aarhus
- Caiozzi Andrea C. 2009. Estrés y Bienestar Animal. Pp 15 (1-5).
- Castro Riveras de Lea- Lugo. 2011. Xornadas Técnicas de Vacùn de Leite. Pp72 (10-11).
- Corbellini, C. N., & Carrillo, B. J. (1985). Avances en sanidad animal y su aplicación en el diagnóstico y control de enfermedades de bovinos; II Avances en enfermedades tóxicas, nutricionales y metabólicas en bovinos. *Rev Arg Prod Anim*, 5, 481-504.
- Córdova Izquierdo Alejandro, Ruiz Lang Claudio Gustavo, Saltijeral Oaxaca Jorge, Xolalpa Campos Víctor, Cortés Suárez Saúl, Méndez Mendoza

- Maximino, Huerta Crispin Rubén, Córdova Jiménez, , Mary S, Córdova Jiménez, Cristian A. y Guerra Liera, Eulogio. Importancia del bienestar animal en las unidades de producción animal en México. 2009. Revista electrónica de Veterinaria, 10(12): pp13. (6-9).
- Dantzer, R. 1986. Strees in farm animals: a need for reevaluation. Journal of Animal Science 57:1-18.
- Delgado, D. D. L. C. (2004). Consideraciones acerca del estrés y su manejo en rumiantes. In *Conferencia del curso." Bioquímica y fisiología nutricional de bovino". Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba.*
- De la Sota, M. 2004. Manual de procedimientos en bienestar animal. Dirección de Luchas Sanitarias. Dirección Nacional de Sanidad Animal. Sitio Argentino de Producción Animal. Buenos Aires Argentina.
- Delucchi, D. Lamas. F. Viñoles. E. de Torres. C. Ríos S. Carro. 2008. Guía De Buenas Prácticas Agrícolas (Bpa) Para La Producción De Leche De Calidad. pp 56. (21-22).
- Duncan, I. J. H., Fraser, D. 1997. Understanding animal welfare. In: Appleby M.A., Hughes BO, Editors, Animal Welfare. CABI Publishing. Oxon. 19-31. Facultad de Veterinaria - UDELAR, Montevideo, Uruguay
- FAO 2004. Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Pp38. (14-22).
- FAWEC (Farm Animal Welfare Education Centre). 2012. Ficha Técnica Sobre Bienestar De Animales De Granja. pp 2 (1-2).
- Fraser, A. F. and D. M. Broom. 1997. Farm Animal Behaviour and Welfare. 3rd Ed. CAB International London.
- Fraser, D., Kharb, R. M., Costa, M. P., & Thornber, P. W. (2008). Creación de capacidad para la implementación de buenas prácticas de bienestar animal. *Informe de la Reunión de Expertos de la FAO. 30 sept.-3 oct. 2008. Roma. IT.*
- Gonyou, H.W., 1993. Why the study of animal behaviour is associated whit the

- animal welfare issue. *J. Anim. Sci.*, 72,2171-2177.
- González Pardo Juan Ramón. 2010. Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina. pp 112 (18-45)
- Grandin T. 2000. *Livestock handling and transport*. CABI, Wallingford, UK.
- Krachun Carla, Rushen Jeffrey, De Passillé Anne Marie. 2009. Play behaviour in dairy calves is reduced by weaning and by a low energy intake. *App. Anim. Behav. Sci.* 122(2-4) 71-76.
- Lagger José Rodolfo. 2006.. *Bienestar y Salud Animal en Establecimientos Lecheros*. *Veterinaria Argentina*, 23(223):190-262
- López Elena -Almansa Beaus. 2007. Publicación cuatrimestral del master en bioética y Derecho. pp5 (1)
- Main D C, J Kent, F Wemelsfelder, E Ofner, F Tuyttens. 2003. Applications for methods of on-farm welfare assessment. *Animal Welfare* 12, 523-528.
- Manteca Vilanova, X. 2007. "Valoración del bienestar Animal: Indicadores de comportamiento y fisiológicos". Seminario Internacional Nuevo desafío para la producción animal.
- Molony V, J Kent. 1997. Assessment of acute pain in farm animals using behavioural and physiological measurements. *J Anim Sci* 75, 266-272.
- Mülleder C, J Troxler, S Waiblinger. 2003. Methodological aspects for the assessment of social behaviour and avoidance distance on dairy farms. *Animal Welfare* 12, 579-584.
- Muñoz, D., Strappini, A., & Gallo, C. (2012). Indicadores de bienestar animal para detectar problemas en el cajón de insensibilización de bovinos. *Arch. med. vet*, 44(3), 297-302.
- Nadin Laura. 2012. *Bienestar Animal. A través de Introducción a la producción agropecuaria* memorias Pp8 (4-5).
- Poletto Rosangela, J. Hotzel Maria. 2012. The review magazine of animal agricultura. *Animal frontiers a través de*

<http://www.animalfrontiers.org/content/2/3/22.full>

- Quigley Jim. 2002. Calf Note #82 – Hablemos Nuevamente de Albergues y Conductas. Pp 4 (1-4).
- Rossner, M.V.; Aguilar, N.M.; Koscinczuk, P.2010 Bienestar animal aplicado a la producción bovina. Rev. vet. 21: 2, 151–156.
- Scott E M, J L Fitzpatrick, A M Nolan, J Reid, M L Wiseman. 2003. Evaluation of welfare state based on interpretation of multiple indices. *Animal Welfare* 12, 457-468.
- Tadich N., C. Gallo y M. Alvarado. 2003. Cluidaciones en la vaca lechera y su relación con el bienestar animal. Resúmenes del seminario de producción animal de calidad contemplando bienestar animal. Valdivia, Chile.
- Urreaga Otaegui, I. (2013). Valoración del bienestar animal en la granja de vacuno de leche SAT Etxeberri según Welfare Quality®.
- Vargas, B., & Cedeño, D. A. (2004). Efecto de la raza y el manejo sobre la vida productiva del bovino lechero en Costa Rica. *Archivos de zootecnia*, 53(202), 129-140.
- Wanda Beatriz. 2008. Justificación ética para una ley general de bienestar animal en México. Proteo: Diálogos de Ética y Bioética. pp 9 (1-3)
- Welfare Quality®. 2009. Welfare Quality® assesment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.
- Wemelsfelder F., Tony E. A., Michael T. M., Alistair B. L. 2001. Assessing the "whole animal": a free choice profiling approach. *Anim. Behav.* 62, 209-220.
- Whay H R, D Main, L Green, A J F Webster. 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet Rec* 153, 197-202.

