

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS



Bienestar animal en la crianza de becerras

Por:

KAREN LIZETH FLORES VÁZQUEZ

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Octubre 2020

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Bienestar animal en la crianza de becerras

Por:



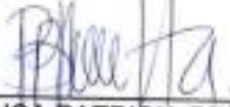

KAREN LIZETH FLORES VÁZQUEZ

MONOGRAFÍA

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:

 MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO Presidente	 DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS Vocal
 MC. BLANCA PATRICIA PEÑA REVUELTA Vocal	 DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ Vocal Suplente


MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal
Toreón, Coahuila, México
Octubre 2020

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Bienestar animal en la crianza de becerras

Por:

KAREN LIZETH FLORES VÁZQUEZ

MONOGRAFÍA

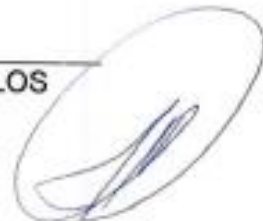
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS
Asesor Principal



MC. BLANCA PATRICIA PEÑA REVUELTA
Coasesor

DR. JUAN LEONARDO ROCHA VALDEZ
Coasesor

MC. J. GUADALUPE RODRIGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Octubre 2020

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Luis Eduardo Flores Soriano y Cristina Patricia Vázquez Chimal por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, por trabajar arduamente y sin descanso para poder darme la oportunidad de tener una formación profesional. Gracias por siempre estar ahí a pesar de cualquier situación difícil que estuvieran atravesando siempre pensaron en sacarnos adelante a mi hermano y a mí, gracias padres.

A mi hermano, Sergio Eduardo Flores Vázquez por haber sido mi apoyo en situaciones difíciles, por siempre haber creído en mí aun cuando yo dudaba. Gracias hermano por ser esa persona que siempre confió en mí.

Al M.V.Z. Armando Sánchez Ruiz, por haberme dado la oportunidad laboral dentro del establo, por no darse por vencido aun sabiendo que tengo un carácter especial, gracias por sus conocimientos y su apoyo incondicional en todo momento, gracias por tenerme paciencia, gracias por siempre pedirme una buena explicación lógica en cada una de mis decisiones. Muchas gracias por ser más que mi jefe, mi maestro, mi mejor amigo.

A Domingo Castañeda, por ser mi más grande maestro en el campo, por la paciencia al enseñarme cada detalle, gracias Mingo por confiar y creer en mí, por no dejarme vencer cuando no podía más, por ser ese amigo con quien puedo contar siempre. Gracias por haberme quitado la venda de los ojos.

A Pablo Barrón, por recibirme cada mañana con un buen chiste en el establo, por aguantar mis reclamos y buscar una solución siempre a mis peticiones.

A mis compañeros del establo “La Sagra”, por darme los momentos más felices en el trabajo, por siempre recibirme cada mañana con una sonrisa y brindarme “un buenos días”.

A mi patrón Marcelo Gómez, por darme la oportunidad de manejar su crianza y confiar en mí en cada decisión.

A todos mis compañeros de generación, por ser más que mis compañeros, mis amigos, cada uno a su forma, pero lo logramos amigos.

DEDICATORIAS

A mis compañeras de football americano LOBAS UAD Laguna, por enseñarme el trabajo en equipo, a seguir adelante sin importar lo que venga de frente, gracias por formar parte de mi carácter y de mi personalidad.

A mis coachs de football americano LOBAS UAD Laguna, Carlos Rodrigo Soto Quintanar, Fernando Guerrero, Sergio Alejandro Soto Quintanar, José Paz Castillo, Carlos Gutiérrez Terán y Pedro Michel Ramos por enseñarme a vivir la vida con fuerza, a nunca agachar la cabeza ante los problemas, por enseñarme a levantarme después de un golpe fuerte, por enseñarme que no importa que tan duro es el golpe que recibes lo importante es siempre levantarse, por enseñarme a confiar en mí y mis habilidades, por hacerme sentir parte de una gran familia, gracias por enseñarme a jugar football americano, pero les agradezco aún más el haberme enseñado a defenderme en este juego llamado vida. Gracias, una vez loba siempre serás loba.

A mi Alma Mater, por aceptarme y brindarme la oportunidad de conocer a personas que me marcaron de por vida.

A mis compañeros de Africam Safari, por enseñarme el valor de los animales y demostrarme que no hay mejor fuerza que el trabajo en equipo.

A todas esas personas que se cruzaron en mi camino y formaron parte de mi crecimiento personal y laboral.

A todos muchísimas gracias, mis mejores deseos hoy y siempre, espero en un futuro no muy lejano ver a todos convertidos en magníficos profesionistas ejerciendo lo que más deseen hacer, al lado de las personas que más quieran y principalmente espero verlos felices a todos.

RESUMEN

La crianza de becerras para reemplazo hoy en día es una de las actividades de mayor atención en los establos debido a que estos reemplazos representan el futuro genético y económico de éste y es fundamental criarlos de la mejor manera posible para lograr un buen desarrollo y crecimiento de los animales, asegurando su futura vida productiva. El bienestar animal ha sido definido por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) como el término amplio que describe la manera en que los individuos se enfrentan con el ambiente y que incluye su sanidad, sus percepciones, su estado anímico y otros efectos positivos o negativos que influyen sobre los mecanismos físicos y psíquicos del animal. En base a esto el bienestar animal es una herramienta que nos proporciona ética y moralmente ante la sociedad el adecuado trato de los animales, además de facilitarnos el adecuado desarrollo de éstos, funcionando como un mediador entre las necesidades del animal y la necesidad de la sociedad al asegurarse de que los animales tienen una vida plena y saludable estando bajo nuestro cargo. El presente trabajo es una recopilación de datos sobre el bienestar animal y el proceso de la crianza, en éste se describen las bases o principios aplicables a la actividad de crianza de reemplazos. Partiendo desde la anatomía y fisiología de los rumiantes, los procesos implicados en la crianza hasta la normatividad del bienestar animal en nuestro país. Es de vital importancia el conocimiento del bienestar animal en todas sus extensiones para poder comprenderlo y así aplicarlo de una manera apropiada a la crianza de becerras.

Palabras clave: Crianza, Rumiantes, Bienestar animal, Ganancia de peso, Etología.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE GENERAL	v
Índice de cuadros	vi
Índice de figuras	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Crianza de reemplazos	4
2.2 Suministro de calostro al recién nacido	6
2.3 Nutrición de las becerras	10
2.4 Factores para considerar en la dieta líquida	12
2.5 Dieta sólida	15
2.6 Consumo de Agua	17
2.7 Manejo de las crías	19
2.8 Bioseguridad en la crianza de reemplazos	23
2.9 Salud animal	25
2.10 Vacunación de las crías	28
2.11 Etología en los reemplazos	29
2.12 Bienestar animal: puntos críticos en la crianza	34
2.12.1 Parto	35
2.12.2 Destete	37
2.13 Bienestar animal	40
2.14 Normatividad de bienestar animal en México	44
2.15 Principios básicos en que se funda el bienestar de los animales	47
2.16 Principios generales para el bienestar de los animales en los sistemas de producción	50
2.17 Importancia del bienestar animal	51
2.18 El bienestar animal en el desarrollo del rumiante	53
2.19 Indicadores de bienestar animal	60
2.20 Bienestar animal: las bases de la crianza	62
3 CONCLUSIONES	66
4 LITERATURA CITADA	68

Índice de cuadros

Cuadro 1.	Inmunoglobulinas presentes en el calostro y sus funciones.	7
Cuadro 2.	Comparación entre la composición del calostro y la leche entera.	9
Cuadro 3.	Requerimientos nutricionales de los terneros.	12
Cuadro 4.	Ingredientes de concentrados.	17
Cuadro 5.	Composición química del agua recomendada para terneros.	18
Cuadro 6.	Parámetros fisiológicos normales en terneras menores y mayores a un mes de vida.	28
Cuadro 7.	Acciones que permiten alcanzar condiciones de bienestar.	42
Cuadro 8.	Normas en las que se describen procesos de bienestar animal.	48
Cuadro 9.	Ejemplos de indicadores basados en el animal y el ambiente.	62

Índice de figuras

Figura 1.	Relación entre el buen manejo y sus factores determinantes.	22
Figura 2.	Organismos internacionales que promueven el bienestar animal en México.	47
Figura 3.	Comparación de papilas en el rumen.	57

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería mexicana que viene desarrollándose actualmente, ha tomado con mayor interés la práctica de criar y desarrollar en sus propios establos a los animales de reemplazo, la importancia de esto estriba en que esta práctica, es y será más rentable desde el punto de vista económico y zoonosanitario (Basurto, 1998).

La recría es un componente vital en los hatos más modernos, pues el momento más crítico en la vida de un reemplazo es durante sus primeros días de vida. El animal nace con un potencial genético predeterminado, el cual puede ser afectado permanentemente por las decisiones de manejo implementadas a lo largo del período de crianza y por los factores ambientales. El potencial genético de un animal puede ser visto como el límite superior que se expresa sólo si se implementan las decisiones adecuadas en el momento adecuado (Aguilar, 2006).

La crianza de reemplazos es un aspecto fundamental en cualquier sistema de producción lechero, ya que las terneras son el futuro de la lechería. Para lograr un buen reemplazo se debe obtener buen estado de salud, buen manejo, alta tasa de crecimiento y alimento balanceado, estos, son los cuatro factores importantes que debe buscar cualquier sistema de crianza y desarrollo de terneras (Morales y Ramírez, 2014).

La poca atención que se dedica al manejo y nutrición de las terneras se refleja en una serie de problemas que pasan desapercibidos hasta que comienzan a producir leche e incluso, la mayoría de los productores no establece una relación entre lo que pasó en la época de crianza con el desempeño productivo y reproductivo del animal adulto. En la mayoría de los casos, la baja producción de una vaca se atribuye a factores genéticos o de alimentación y raras veces a

problemas ocurridos durante la etapa de crianza y desarrollo. En este sentido, establecer y satisfacer los requerimientos de los animales de la mejor forma posible, repercutirá significativamente sobre el bienestar y productividad de estos (Elizondo, 2013).

Desde el ámbito ganadero y del sector, el concepto de bienestar animal no es algo nuevo, se lleva tiempo trabajando en mayor o menor medida para mejorar las condiciones de cría de los animales. Asimismo, desde la profesión veterinaria llevamos años preocupándonos por el bienestar animal en todas las especies, ya sean animales de abasto o mascotas de mayor o menor tamaño (Díez, 2018).

El bienestar animal es un aspecto que va a ir cada vez cobrando mayor protagonismo en las actuaciones a desarrollar en una granja, y está marcado por tres prioridades: El correcto funcionamiento del organismo será consecuencia de tener animales sanos y bien alimentados. Ausencia de emociones negativas en los animales tales como dolor y/o miedo crónico. Posibilidad de expresar conductas propias de la especie (Pérez, 2018).

Sin embargo, la alimentación y prácticas de manejo en la crianza y desarrollo de becerras no son una prioridad en algunos establos lecheros de nuestro país y esto puede repercutir negativamente en la tasa de crecimiento de los animales y afectar su desempeño productivo y reproductivo (Gonzales *et al.*, 2017).

La calidad de vida de los animales en las granjas y fincas ha empezado a interesar a los consumidores y productores a nivel mundial, aunque parecería haber mayor preocupación en los países desarrollados occidentales; ya que por ejemplo el bienestar animal es un objetivo primordial en la Política Agraria Común europea. Pero más allá, es un momento oportuno para que la veterinaria y la zootecnia como

ciencias, retomen lo que fue su olvido primordial: entender el animal como el pilar fundamental de su conocimiento y no sólo como una máquina productiva, lo que subestima la relación bienestar-salud (Nassar, 2012).

Por estas razones, mejorar la crianza y desarrollo de terneras es una forma indiscutible de maximizar la eficiencia en muchas de las fincas de nuestro país y para hacerlo de una forma adecuada, debemos de considerar el bienestar animal como una herramienta básica para el médico veterinario. Con la siguiente recopilación de datos se pretende concientizar a los ganaderos y médicos veterinarios de la importancia del bienestar animal en el manejo de la cría de reemplazos, es importante que se tome conciencia del papel que juega el médico veterinario zootecnista en la ejecución y mantenimiento del bienestar animal dentro de las explotaciones ya que este funcionará como un mediador entre las necesidades de las becerras y el costo económico que éstas representan para el ganadero asegurando una buena ganancia de peso y un buen desarrollo de las futuras vacas del establo, haciéndolo rentable, ética y moralmente aceptable ante la sociedad.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Crianza de reemplazos

La palabra criar se define como el acto y la consecuencia de cuidar, alimentar y educar a un ser vivo. El proceso de crianza consta desde el nacimiento del animal hasta su destete. Entonces la cría de reemplazos la podemos definir como a aquellos animales que, por condiciones de selección en un momento dado, nos servirán para sustituir a otros individuos que por alguna u otra razón son dados de baja en el hato o para ampliar la población del establo (Parquer, 1996).

Definimos crianza de reemplazos como aquellas etapas que van del nacimiento hasta el estado de vaquilla al parto; la comprensión adecuada del proceso de crianza, desde el nacimiento, demanda el entendimiento en términos generales del ciclo biológico de los animales en sus etapas correspondientes al crecimiento y al desarrollo, ya que las transformaciones fisiológicas de los animales son las que determinan su mantenimiento y manejo (González *et al.*, 2017)

Cuando se habla de crianza de terneras, se piensa sobre todo en sus primeros seis meses de vida, en este período sus exigencias son más altas; los errores cometidos en este lapso pueden influenciar en el desarrollo y producción de toda la vida de la vaca, de ahí que el propósito de la crianza de terneras es el siguiente: Obtener una vaca sana y fuerte. Una vaca con bastante capacidad corporal para que aproveche el forraje verde. Una vaca con una vida de larga producción y reproducción. Una vaca que dé su primera cría a los 2 años y después regularmente una cría por año. Mejorar la genética del establo (Burgos, 2014).

La importancia de la cría del ganado radica en la multiplicación de animales, cuyos descendientes posean las cualidades hereditarias necesarias para producir la máxima cantidad de leche, composición ideal y desarrollar la conformación deseada, por lo que su potencial genético debe aprovecharse lo máximo posible (Sánchez, 2013).

Además, la meta principal de cualquier programa de reemplazos debe ser criar y desarrollar animales que alcancen un tamaño y peso óptimo tempranamente para iniciar la pubertad, establecer la preñez y parir fácilmente a una edad adecuada y al menor costo posible (Castro y Elizondo, 2012; González *et al.*, 2017).

La crianza de reemplazos representa entre el 15 y 20% de los costos de operación de una explotación. Por esta razón, es necesario criar animales genéticamente superiores, ya que tiene el mismo costo la crianza de animales de pobre o buena genética. La crianza debe enfocarse a maximizar el potencial genético de cada vaquilla, esperando su primer parto entre los 22 y 24 meses, con un peso de 600 a 650 kg y con una altura a la cruz de 140 centímetros. Una mala crianza de vaquillas representa grandes pérdidas en la mayoría de los hatos lecheros. Las vaquillas son el futuro de los hatos, por ello, no se deben escatimar esfuerzos ni recursos, pues la finalidad es que su crecimiento y desarrollo sean óptimos (Ávila, 2015).

Según el estudio realizado por Pilaguano (2014), destaca lo evidenciado por Reyes y León, (2012), señalando que está demostrado que el rendimiento de la vaca lechera está altamente correlacionado con la adecuada crianza que se brindó a la ternera durante la fase de levante. Burgos (2014), considera que la correcta cría de terneros de transición logrará éxito en la vida reproductiva, consiguiendo que el

parto se produzca a los 23-26 meses de edad, promoviendo el incremento de ganancias en el sector ganadero, disminuyendo el tiempo de intervalo, acelerando el ciclo productivo, incrementando la vida útil del animal, y a la vez reduciendo los costos de crianza.

La etapa de crianza y recría de hembras de reposición debe ser llevada a cabo como la mayor inversión de una explotación lechera ya que en estas etapas se desarrolla el potencial genético que posteriormente se expresará durante su etapa productiva (Iraira y Canto, 2014).

2.2 Suministro de calostro al recién nacido

La comida más importante que una ternera va a consumir en toda su vida es la primera alimentación con calostro, esta es crucial para sobrevivir las primeras 24 horas y todo el primer mes de vida ya que es cuando las terneras son más susceptibles a numerosas enfermedades (Brea *et al.*, 2016).

El calostro es la primera secreción láctea de los mamíferos obtenida después del parto. Esta primera leche es de un sabor dulce salado y de un olor característico. Es más digerible y nutritiva que la leche normal y a la vez tiene una ligera acción purgante que favorece en el recién nacido en la eliminación del meconio. El elevado contenido en proteínas es debido sobre todo en gran porcentaje de globulinas. Esta globulina es importantísima para la formación de los anticuerpos, que se encuentran en muy poca cantidad en la sangre de los terneros recién nacidos, como consecuencia de la compleja constitución de la placenta, que impide pasar las inmunoglobulinas desde la sangre materna a la sangre fetal (Wattiaux, 2003; Botero, 2012)

El calostro bovino está compuesto por una mezcla de secreciones lácteas y componentes sanguíneos, tales como inmunoglobulinas y otras proteínas séricas que se acumulan en la glándula mamaria en el periodo seco durante el parto. Este proceso de acumulación de sustancias comienza gracias a la acción de hormonas lactogénicas, como la prolactina, y se detiene bruscamente al momento del parto (Malamata, 2014).

El calostro contiene principalmente tres tipos de inmunoglobulinas: IgG(85-90%, IgM (7%) e IgA (5%), leucocitos maternos (linfocitos, neutrófilos, macrófagos, citoquinas), hormonas (insulina y cortisol), factores de crecimiento (factor de crecimiento epitelial, factor de crecimiento I y II, factor de crecimiento de los fibroblastos, factor de crecimiento derivado de plaquetas, factores de crecimiento transformadores, hormona de crecimiento, factores antimicrobianos inespecíficos y nutrientes (grasa, proteína, minerales y vitaminas) (Malamata, 2014; Campos, 2000; Jaster, 2005; Elizondo, 2007; Campos *et al.*, 2007; Godden, 2008; Basurto, 2010; Biemann *et al.*, 2010).

Cuadro 1. Inmunoglobulinas presentes en el calostro y sus funciones (tomado de Garzón, 2007).

Tipo	%total	Función
IgG	80-85	Destruye microorganismos nocivos principalmente a nivel de tejidos
IgA	8-10	Protege las membranas que recubren los órganos (intestino) y previene que antígenos ingresen a la sangre
IgM	5-12	Destruye microorganismos nocivos principalmente a nivel de la sangre

Por esta razón es muy importante que los recién nacidos consuman una suficiente cantidad de calostro de alta calidad. Las becerras nacen sin tener su sistema de inmunidad totalmente desarrollado. Durante los meses que tardan en desarrollar sus sistemas de inmunidad dependen completamente de los anticuerpos del calostro (Botero, 2012).

El calostro es el primer y quizá el más importante de los alimentos que consumen los terneros. Tiene tres funciones básicas, ayuda al ternero a combatir posibles infecciones, debido a su alto valor energético aporta suficiente energía para combatir las posibles hipotermias y gracias a su elevado contenido en sales de magnesio posee acción laxante que ayuda al ternero a expulsar el meconio y facilitar el inicio del tránsito intestinal (Morales, 2014).

La ternera no solamente requiere inmunidad calostrual, también requiere una fuente natural de grasa calostrual, hormonas, factores de crecimiento, vitaminas y minerales que son igualmente importantes. La función del calostro es transferir todos estos componentes a la ternera lo antes posible después del nacimiento (Hook, 2015).

El calostro provee al animal de altas fuentes de energía, grasa, vitaminas liposolubles (A, D y E) y sales minerales con altos contenidos de calcio magnesio y fósforo (Cuadro) (Garzón, 2007).

Cabe señalar que el calostro es además la primera fuente de nutrientes para la ternera después del nacimiento y contiene casi el doble de los sólidos totales presentes en la leche (Cuadro 2), el contenido de proteína y grasa es mayor, pero la concentración de lactosa es menor. Vitaminas y minerales se encuentran también en mayores cantidades (Garzón, 2007).

Cuadro 2. Comparación entre la composición del calostro y la leche entera (Garzón, 2007).

Componentes	Calostro (%)	Leche entera (%)
Sólidos totales	23.9	12.5
Grasa	6.7	3.2
Proteína	14	3.2
Anticuerpos	6	0.09
Lactosa	2.7	4.9
Minerales	1.11	0.71
Vit A, ug/dl	295	34

El calostro contiene casi el doble de los sólidos totales presentes en la leche. La concentración de proteína, grasa, vitaminas y minerales es mayor que la de la leche y contiene también muchas hormonas y factores de crecimiento que desempeñan un papel preponderante en el desarrollo anatómico y fisiológico del tracto gastrointestinal de las terneras (Elizondo, 2012).

Este poderoso nutriente estimula el metabolismo de la grasa parda, actuando como una fuente importante de energía requerida por la ternera inmediatamente después del nacimiento. Para las terneras nacidas en condiciones de frío y las terneras que han tenido un nacimiento difícil o prolongado, esta grasa es especialmente importante para regular la temperatura del cuerpo (Brea *et al.*, 2016).

El consumo de calostro de manera adecuada reduce el riesgo de morbilidad y mortalidad, mejora la ganancia de peso y la eficiencia alimentaria, reduce la edad del primer parto, mejora la producción durante la primera y segunda lactancia y disminuye el riesgo de eliminación durante la primera lactancia (Matamala, 2014).

Adicionalmente, la alimentación con buenos volúmenes de calostro de buena calidad ayuda a optimizar el crecimiento para las terneras. La mayoría de las

muerdes de terneras en el primer mes de vida ocurren dentro de las 24 horas después del nacimiento, a menudo porque a las terneras les falta recibir la energía que necesitan para sobrevivir (Hook, 2015). Es muy importante asegurarnos un correcto suministro de calostro en estas primeras horas de vida, tanto en cantidad como en calidad (Díez, 2018).

2.3 Nutrición de las becerras

Uno de los principales objetivos de la alimentación es maximizar el desarrollo ruminal, para alcanzar la capacidad de utilizar y aprovechar los forrajes complementados con el alimento balanceado. Para alcanzar dicho desarrollo, el tracto gastrointestinal y específicamente el rumen, debe sufrir una serie de cambios anatómicos y fisiológicos que son estimulados o acelerados por el tipo de dieta (Castro y Elizondo, 2012).

Las becerras tras el nacimiento prácticamente no presentan reservas grasas en su organismo, por lo que dependen de una ingesta continua de energía para mantener la funcionalidad metabólica, regular su temperatura corporal y poder hacerles frente a los diferentes microorganismos patógenos del ambiente. Ante cualquier problema, tanto fisiológico como infeccioso, su estado se deteriora rápidamente por la poca capacidad de respuesta de su organismo inmaduro. Durante esta etapa se comportan como monogástricos, ya que el rumen aun no es funcional, pasando directamente los alimentos líquidos al abomaso, donde serán digeridos (Fernández, 2014).

Los requerimientos nutricionales básicos se proporcionan a través de leche, agua y alimentos secos, tales como concentrados y paja fibrosa o heno. La leche es la principal fuente de nutrición para el ternero neonatal y los alimentos secos,

aunque no son necesarios para la supervivencia, son necesarios para estimular el desarrollo retículo-ruminal. Debemos ser conscientes de las necesidades de nuestras terneras de acuerdo con las modificaciones del clima y el alojamiento para poder adaptar los programas de alimentación y cubrir sus requerimientos evitando etapas con deficiencias nutricionales que comprometan su salud o su desarrollo (Fernández, 2014).

La nutrición de los animales desde el nacimiento hasta los 6 meses influye en el desarrollo corporal, ya que pueden manifestar bien sus cualidades lecheras. Para poder establecer un hato lechero se debe mantener un control rígido en la crianza de terneras de la raza Holstein Friesian y otras razas lecheras (Zambrano, 2010). Una correcta alimentación está íntimamente relacionada con el crecimiento e índice de masa corporal, lo que permitiría obtener animales vigorosos y precozmente desarrollados (Pilaguano, 2014). Una nutrición adecuada para ruminantes se basa en energía, proteína, minerales, vitaminas, carbohidratos y agua. La energía es responsable de las funciones de crecimiento, mantenimiento y de la generación de calor del animal. Los requerimientos alimenticios más complicados de cubrir son los energéticos, lo que interviene en el valor nutritivo de un alimento (Reyes y León, 2002).

Así mismo, la energía es el componente dietético de mayor importancia después del agua, así esta deriva de los carbohidratos, grasas, proteínas, y de las reservas corporales que posee el animal. La energía permite mantener las diferentes funciones corporales, además de permitir el desarrollo, crecimiento, reproducción y lactancia (Delgado *et al.*, 2016). Por tal motivo, una buena

alimentación permite una mejor sanidad, disminución de la edad a la primera monta, mayor incremento de peso y mayor vida productiva (García, 1995).

Cuadro 3. Requerimientos nutricionales de los terneros (tomado de Lara, 2018).

Nutrientes	Rango
Proteína (%)	20-22
Grasa (%)	14-20
Fibra cruda (%)	<0.1-0.6
Lactosa (%)	38-48
Energía metabolizable (Mcal/kg)	3.8-4.6
Vitamina A (UI/kg)	10000-50000
Vitamina D (UI/kg)	2200-10000
Vitamina E (UI/kg)	60-200

2.4 Factores para considerar en la dieta líquida

Además de la elección entre la administración de leche de antibiótico o sustituto de leche, se deberán tomar en cuenta otros factores dentro de la dieta líquida que se ofrecerá al animal, ya que, el efecto reflejo del cierre de la gotera esofágica se ve favorecido por la succión, posición y temperatura de la leche (Pochon, 2002).

El principal objetivo a la hora de administrar la dieta líquida es garantizar el correcto cierre de la gotera esofágica. Para lograr esto es necesario tener en cuenta algunos factores que estimulan el funcionamiento de ésta y hacen que la dieta líquida vaya directo al abomaso donde se formará la correcta coagulación. Los factores que garantizan el cierre de la gotera esofágica son: Temperatura: La temperatura de toma ideal es de 38-39°C. Todos los días debe administrarse a la misma temperatura. Horario: La rutina es esencial para el estímulo del correcto

cerrado de la gotera esofágica, hay que respetar el mismo horario todos los días y realizar el mismo procedimiento de alimentación. De este modo se logra que el ternero ya éste preparado y anticipando la toma de la dieta líquida. Posición: La posición del ternero a la hora de toma tiene que ser de pie y con la cabeza y cuello aproximadamente a 45°. Un signo claro que nos indica que se ha cerrado la gotera esofágica es la elevación de la base de la cola y el movimiento de esta mientras consume la dieta líquida (Malacari, 2016).

Se deberá tomar en cuenta la elección entre el suministro de leche, sustituto de leche o la combinación de ambos, tomando en cuenta la cantidad de sólidos que estos aportaran a la dieta de la becerria, la cual se encuentra en un periodo adaptativo o de transición entre el calostro y la leche ahora ofrecida ya que la cantidad de sólidos puede variar según la calidad de la leche (antibiótico) o sustituto de leche (García y Chongo, 2017).

Se deberá de elegir la opción más viable tanto para el dueño, hablando económicamente, como para la becerria sin poner en riesgo el desarrollo normal del aparato digestivo del animal, ya que una dieta alta en sólidos puede ser causante de diarreas debido a una mala digestión, relacionada con el adecuado vaciado del abomaso, y una dieta baja en sólidos proveerá de un deficiente desarrollo de este (Paucar, 2014).

Las principales patologías metabólicas de un ternero lactante relacionadas con la digestión abomasal de la leche son: Diarrea osmótica. Timpanismo de abomaso o abomasitis. Reflujos de leche sin digerir de abomaso hacia el rumen (Pochón, 2002)

Los programas de alimentación líquida que enlentecen el vaciado abomasal aumentan la incidencia de problemas gastrointestinales, como timpanismo abomasal, fermentaciones bacterianas y reflujos de leche al rumen que provocan acidosis ruminal y sistémica (García y Chongo, 2017).

Los principales factores relacionados con la alimentación líquida que afectan al vaciado abomasal son: Suministro de la leche con o sin teta: llega más leche al intestino delgado sin coagular, lo que puede aumentar la incidencia de diarrea osmótica. Volumen de leche o sólidos totales suministrado por toma. Numero de tomas al día. Contenido en grasa del lacto reemplazante. Osmolaridad de las materias primas que constituyen al sustituto. Mezcla de rehidratantes y/o antimicrobianos en la leche (Paucar, 2014).

La osmolaridad del sustituto de leche depende de los ingredientes que lo constituyen, así como de la tasa de dosificación en la leche reconstituida. La incorporación de antibióticos, coccidiostatos y otras sustancias en la leche reconstituida, pueden aumentar la osmolaridad y retrasar el vaciado abomasal (García y Chongo, 2017).

Aquí resalta la importancia de conocer los aportes de los sustitutos lácteos que estamos empleando en nuestra granja y las necesidades de las terneras, ya que de eso dependerá que podamos establecer diferentes protocolos en función de sus necesidades para poder alcanzar nuestros objetivos de recría. Aquí radica el problema de los programas de recría en lactantes, que si no tenemos en cuenta dichos parámetros habrá momentos del año en el que las terneras tendrán cubiertas sus necesidades vitales, dando de media un buen crecimiento, pero en otros momentos pueden estar en un balance energético negativo que, además de impedir

que crezcan, puede provocarles diferentes problemas orgánicos o de salud (Fernández, 2014).

2.5 Dieta sólida

Un alimento iniciador es aquel que ayuda a la estimulación del desarrollo ruminal. El mejor sistema es propiciando el consumo temprano de concentrado iniciador ya que las terneras que no logran comer cantidades adecuadas de concentrado al momento del destete, una vez destetada pierden peso de manera brusca y presentan enormes dificultades para recuperarse (Tobón, 2015).

La importancia del iniciador en la alimentación de la ternera es alta: los concentrados estimulan el crecimiento de las papilas y estas últimas aumentan la superficie de contacto entre las partículas del alimento y la pared ruminal haciendo la absorción más efectiva. Se deberá comenzar ofreciendo concentrado de excelente calidad 1-2 días después del parto y luego incrementar el consumo hasta el destete. Respecto al tipo de alimento sólido a suministrar, se debe tener en cuenta que el desarrollo de la funcionalidad del rumen, dado por el crecimiento de las papilas, se logra con la producción de ácidos grasos volátiles dentro de este y que se obtiene principalmente por la fermentación del concentrado y no del heno. Dentro de los ácidos grasos volátiles, el butirato es el más efectivo, le sigue el propiónico y finalmente acético (Morales y Ramírez, 2014).

Debido a lo delicado de los animales en esta etapa el alimento debe reunir una serie de condiciones teóricas: Apeticibilidad. Alta digestibilidad. Nivel energético y proteico adecuados para mantener el desarrollo necesario. Balance adecuado de minerales y vitaminas (Bacha, 1999). La palatabilidad del iniciador depende de la presentación física (pellet vs polvo), generalmente a los terneros no les gusta el

alimento molido por lo que la aceptabilidad y la ingestión es menor. La melaza es usada frecuentemente como agente para mejorar la aceptación a diferencia de la grasa que puede reducir la palatabilidad del alimento (Morales y Ramírez, 2014).

Cuando la ternera es alimentada con leche o con sustituto de leche, el cierre de la escotadura esofágica hace que la leche sobrepase el retículo-rumen y fluya directamente hacia el abomaso. Sin embargo, cuando se ingiere alimentos sólidos, la escotadura esofágica gradualmente cesa su función, una población bacteriana se establece en el rumen, comienza el desarrollo del compartimiento ruminal. La disponibilidad e ingestión temprana de alimento sólido permite un rápido desarrollo ruminal y un destete temprano (Bacha, 1999).

El consumo de alimento seco es crítico para el desarrollo ruminal. Las bacterias, protozoarios y hongos normales del rumen, se establecen en él de forma natural cuando la ternera consume alimentos sólidos ya que varias especies de microorganismos ingresan al rumen unidos a las partículas de alimento, sin embargo, la población es dominada por algunas especies microbianas (Aguilar, 2006).

Es importante el consumo temprano de un iniciador altamente palatable para asegurar un rápido desarrollo ruminal y una buena transición al momento del destete. Los terneros alimentados ad libitum tienen la primera parición un mes antes

Por cada kilogramo de aumento de peso diario en la fase de lactante los animales alcanzan un mayor rendimiento de leche de 850-1.113kg en la primera lactancia (Sá, 2017).

A partir del tercer día de edad la becerro tendrá a su disposición en forma constante un alimento de iniciación en presentación sólida. Al administrarlo

conviene seguir la regla “poco y frecuente”, con el objetivo de que el alimento mantenga su olor y sabor apetitoso, que estimule el consumo. La administración de alimento sólido busca el objetivo de un desarrollo ruminal y lograr aumentos de peso equivalentes a 0.700 –0.800 kg/día. Una becerro alimentada con raciones balanceadas de iniciación será capaz de digerir posteriormente granos y forrajes con mayor eficiencia. El resultado será crecimiento rápido y constante después del destete (Aguilar, 2006).

Cuadro 4. Ingredientes de concentrados (tomado de González *et al.*, 2017)

Ingredientes	Valores	%
Humedad	Máxima	13
Proteína cruda	Mínima	21.50
Grasa cruda	Mínima	3.00
Fibra cruda	Máxima	8.00
Cenizas	Máxima	7.00

2.6 Consumo de Agua

El agua es el nutriente más importante de la vida. Muchas veces se ha demostrado que un animal puede vivir mayor periodo de tiempo sin alimento que sin agua. Un ternero recién nacido contiene un 70-75% de su peso vivo en agua. Antiguamente se creía que los terneros de menos de un mes de vida no consumían agua o que la leche era sustituto de la misma, pero esto no es así ya que fisiológicamente el agua y la leche no siguen un mismo camino dentro del organismo (Bogdi, 2015).

Se debe proveer agua potable ad libitum. El consumo abundante de agua potable promueve la ingesta de alimento concentrado más allá de obtener una buena hidratación. La formación del líquido ruminal que estimula el desarrollo de éste tiene como componente principal el agua, haciendo esencial el consumo de ésta. A su vez, un ternero bien hidratado probablemente tenga un mejor pronóstico ante un posible cuadro de diarrea (Malacari, 2016).

Cuadro 5. Composición química del agua recomendada para terneros (Tomado de Bogni, 2015).

	Esperado (ppm)	Límite máximo tolerable (ppm)
pH	6.0-6.4	8.5
Sólidos disueltos totales	<500	3.000
Sulfatos	<250	300
Cloruros	<250	300
Nitratos	<44	130
Nitritos	<0.33	10
Fluoruro	<1.2	2
Sodio	<3	20
Calcio	<43	200
Magnesio	<29	100
Manganeso		0.05
Arsénico	<0.05	0.2
Hierro		0.3

Los microbios que se encuentran en el rumen tienen la habilidad de fermentar los alimentos concentrados y forrajes. Para que esto suceda, se requiere tener un medio acuoso, para así, ayudar a este proceso y estimular tempranamente el desarrollo y crecimiento de las papilas de la mucosa de la pared interna de los compartimentos del estómago (Tobón, 2015). Las características mínimas requeridas para el agua de bebida son limpieza y frescura, consideradas esenciales para la salud y desempeño del ganado (FIL, 2008).

2.7 Manejo de las crías

La calidad del manejo se refleja en el comportamiento y la condición corporal del animal, un animal bien manejado será manso, saludable, bien desarrollado, vigoroso, activo, con buen apetito y una ganancia de peso sobresaliente (Díez, 2018). Se ha observado que el nivel de manejo tiene un gran efecto sobre la morbilidad y mortalidad de la cría pues un buen manejo a los animales jóvenes en su período neonatal puede reducir marcadamente esta morbilidad y mortalidad, mientras que un mal manejo llevará a pérdidas económicas por un desempeño reproductivo subóptimo, ya que un mal manejo en jóvenes puede reducir la actividad de por vida de un animal como individuo y de todo un hato (Aguilar, 2016).

Hay que tener un manejo adecuado de los animales en el día a día, evitando movimientos bruscos y gritos o ruidos fuertes, para que los animales tengan confianza en sus cuidadores y estén tranquilos en la granja. Es fundamental que la relación entre el cuidador y el animal sea lo más estrecha posible, generando confianza mutua (Díez, 2018).

Cuando más conozca el personal encargado del manejo, el comportamiento de los animales a su cargo, mejor tratamiento podrá brindarles y menor será el

riesgo de afectar con un manejo inadecuado, su nivel de bienestar (Martín, 2016). Esto que puede parecer sensiblería inútil, contribuye al bienestar y desarrollo del ternero, hará de él un ternero manso, que se acercará a las personas en vez de temerles y huir de ellas, podrá enseñárseles a comer comida sólida, ofreciéndosela en la boca. Se podrá vacunar y asear, sin que se estrese y esto incidirá en su desarrollo (SENASA, 2015).

Si dentro del programa de manejo no se asegura bienestar a los animales no desarrollaran su potencial productivo y reproductivo por muy buena genética que estos tengan. Ganaderos y veterinarios debemos comprender que los animales son seres conscientes dotados de sentimientos. Se ha comprobado que, en todos los sistemas de manejo, en cualquiera de las especies domésticas, los productores que mantienen buen trato con su ganado presentan los rendimientos más altos. Todo sistema o práctica de manejo que incomode al animal, provoque tensión o estrés además de afectar su producción lo hará más propenso al ataque microbiano. Para el control del bienestar del ganado se debe exigir a manejadores y peones no golpear, gritar o amenazar sin necesidad a los animales (Ballina, 2010).

Es indispensable que el manejo de la becarrera propicie un ambiente confortable, con sombra y reparo a las condiciones climáticas adversas, ventilación y limpieza apropiada. El objetivo es reducir el nivel de estrés de los animales y mantenerlos en buen estado de salud. La sombra en el verano, el reparo y la buena alimentación en el invierno son claves para garantizar el desarrollo apropiado en condiciones de bienestar (SENASA, 2015). Uno de los factores que influirán en los resultados finales en la crianza de las terneras es el ambiente, que se refiere a las condiciones que debería de tener una ternera para entregar un entorno limpio, seco

y espacioso para favorecer el desarrollo y un comportamiento normal de la ternera y reducir las posibilidades de enfermedades (Morales, 2014).

No se debe bajar la guardia con relación a las condiciones ambientales que rodean al ternero. Si las condiciones de alojamiento (superficie disponible, ventilación, calidad del encamado, protección de corrientes de aire, etc.) no son buenas, incluso terneros con buen estatus inmunitario no podrán defenderse de los agentes infecciosos. Debemos ser conscientes de las necesidades de nuestras terneras con base en los cambios del clima y el alojamiento para poder adaptar los programas de alimentación y cubrir sus requerimientos (Fernández, 2014).

La gestión y las prácticas del buen manejo en la zona de reposo, así como la elección del tipo de cama y de los diferentes materiales utilizados, son pieza clave en una explotación si queremos asegurar el máximo confort animal (Pedemera, 2014). La ventilación hace referencia a una adecuada circulación de aire dentro de la becerra tiene como objetivo mantener bajo el nivel de amonio y dióxido de carbono, con lo cual se reduce a presentación de enfermedades broncopulmonares (Morales, 2014).

En el caso del drenaje, un exceso de humedad en las camas solo favorece la predisposición a enfermedades respiratorias y genera un comportamiento anormal de los terneros dado que reduce el tiempo que permanece echado. El principal objetivo del sistema de drenajes es evitar el flujo de purines de corral a otro por lo que se debe generar una capa porosa que permita el flujo de residuos líquidos hacia el subsuelo (Morales, 2014).

Revisar, mantener y mejorar las instalaciones es importante, así como recorrer periódicamente las instalaciones que usan los animales, tratando de

detectar las posibles fuentes de lesiones para eliminarlas (bulones, maderas astilladas, hierros). Si hay lugares que dificultan el paso de los animales (zanjas, contrastes de luz, ángulos mal diseñados, puertas fuera de lugar), se deben corregir. Un aspecto importante es no tener lugares bajos, llenos de agua o barro. Hay que recordar siempre que es menos costoso mantener adecuadamente las instalaciones, que repararlas cada vez que se arruinan (Martín, 2016).

Debemos crear un ambiente seco, limpio, con buena ventilación, un correcto drenaje y fácil acceso a agua fresca y limpia que las mantenga en buenas condiciones y reduzca la incidencia de problemas, al mismo tiempo que les tenemos que administrar una alimentación adecuada a sus necesidades que les permita mantener la funcionalidad orgánica y obtener un crecimiento adecuado (Fernández, 2014).

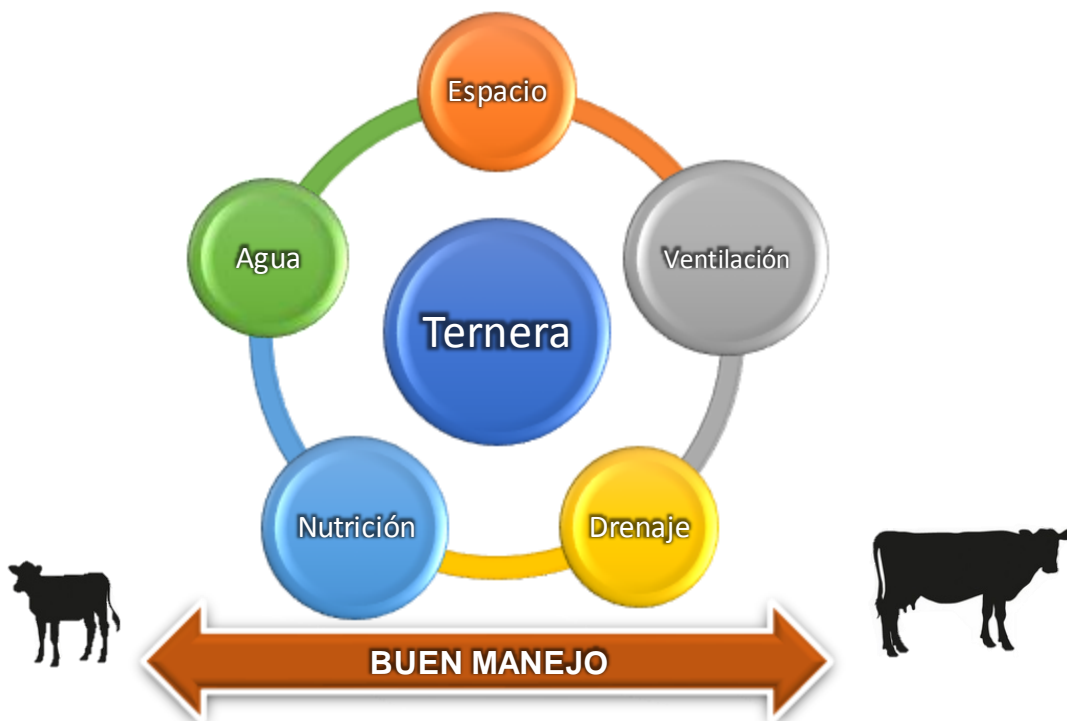


Figura 1. Relación entre el buen manejo y sus factores determinantes.

Finalmente, debe recordarse que el manejo apropiado de los animales en esta etapa no solo contribuye a su crianza, sino también al acostumbramiento al trato humano y su amansamiento progresivo (SENASA, 2015).

2.8 Bioseguridad en la crianza de reemplazos

Se refiere a los procedimientos adoptados en un establecimiento para garantizar el mantenimiento ecológico de los animales, preservando su sanidad y minimizando los factores de riesgo asociados a la actividad. Todo establecimiento que produce o aloja animales, permanente o temporalmente, se encuentra expuesto a diferentes riesgos biológicos y químicos que pueden resultar una amenaza para los animales si ingresan y toman contacto con ellos (SENASA, 2015).

Los principales puntos para realizar dentro de la bioseguridad son: Controlar y supervisar la entrada de individuos a la crianza. La contaminación del medio: está directamente relacionada con la higiene de las instalaciones, así como la puesta en funcionamiento y frecuencia de planes de limpieza y desinfección (García *et al.*, 2014).

Reducir la exposición a los agentes infecciosos. Extremar la limpieza, la higiene y la desinfección en las instalaciones. Los terneros deben mantenerse en cubículos individuales por lo menos durante el primer mes de vida. Mantener los cubículos limpios y secos, y desinfectarlos minuciosamente antes de que entren nuevos animales. A nivel higiénico-sanitario, el lugar vacante de una ternera (que pasa a recría o a la enfermería) debe ser desinfectado, por ejemplo, con amonio cuaternario. Luego, debe ser aireado y secado, y más adelante cubierto con cal viva para inactivar los agentes infecciosos. Es ideal que estos lugares permanezcan

vacíos y expuestos al sol por 2 o 3 semanas previamente a su reocupación (SENASA, 2015).

Limpiar y desinfectar cuidadosamente el material para alimentar a los terneros tras su utilización. Una desinfección deficiente del material empleado para la alimentación (cubos, botellas, mamaderas) pueden incrementar la exposición del ternero a patógenos (Hook, 2005; García *et al.*, 2014).

Evite todos los factores que predisponen a las moscas, lave los baldes luego de cada uso, mantenga la vegetación corta, no arroje alimento en mal estado al suelo, desinfecte las áreas de diarreas (Bogno, 2015). Hacer lotes de animales por edades, evitando mezclar animales de diferentes edades (García *et al.*, 2014).

Para que una ternera se desarrolle normalmente, teniendo una ganancia de peso óptima, debe existir un ambiente adecuado para esto. Los corrales de las terneras ya sean individuales o grupales, deben permanecer secos y limpios, así como también todos los utensilios o implementos (biberones, recipientes, contenedores) que se utilicen en la crianza, lo que permitirá disminuir la probabilidad de contagio de alguna enfermedad, y, además, que la ternera se encuentre en buen estado de ánimo, este atenta al medio, se alimente sin problemas (Morales, 2014).

Recuerde realizar un vacío sanitario al menos una vez al año, permitiendo un período de desinfección y recomposición de la zona previo a un nuevo uso durante el siguiente ciclo productivo (SENASA, 2015).

Un correcto cumplimiento de las medidas de bioseguridad permitirá mantener una explotación en buenas condiciones sanitarias, posibilitando una mayor eficiencia y calidad (Paul y García, 2018). El principal enfoque en la bioseguridad debe ser la prevención de las enfermedades realizando una adecuada higiene de

utensilios, corrales e instalaciones. De esta forma se reducen: las incidencias de enfermedades, mortalidades y costos involucrados (Morales, 2014).

Si la sanidad se encuentra protegida mediante un plan sanitario profiláctico, la suma del cuidado de los puntos críticos en materia de bioseguridad minimizará los riesgos de enfermedades y consecuentemente propiciará el mantenimiento del bienestar animal en el establecimiento durante todo el ciclo productivo (SENASA, 2015).

2.9 Salud animal

Se refiere a la salud animal como el estado de perfecto equilibrio del cuerpo y de la mente, en el que no deben estar presentes efectos de agentes patógenos, parásitos, daños en los tejidos o trastornos fisiológicos ya que todos estos implican enfermedad. Cualquier anomalía en el comportamiento del bovino puede deberse a causas sanitarias que deberían ser rápidamente interpretadas por el encargado o el veterinario (Machado, 2012).

Mantener el correcto estado de salud de las becerras es la base para consolidar hatos o rebaños de animales sanos y con alto potencial productivo en la edad adulta; esto permite aprovechar al máximo el potencial genético del animal. Por el contrario, una becerria criada con descuido nunca llegara a ser una vaca eficiente, rentable y longeva (Gasque, 2008).

Para conseguir animales adultos que puedan desarrollar todo su potencial genético y productivo es indispensable que las terneras crezcan sanas en las primeras fases de vida y con un buen ritmo de crecimiento. Distintos estudios demuestran que el padecimiento de enfermedad durante los primeros meses de la

recría presenta efectos con repercusiones sobre toda la vida productiva del animal (Machado, 2012).

Efectos a corto plazo: Necesidad de tratamientos. Menor crecimiento. Mayor riesgo de mortalidad. Efectos a largo plazo: Menor producción. Retraso en la edad al primer parto. Mayor riesgo de mortalidad y eliminación, con una menor vida productiva. (Carbonell *et al.*, 2018).

Las enfermedades que afectan al ganado joven tienen un alto costo económico a corto y largo plazo, por ello, los cuidados tendientes a preservar la salud de la cría en esta etapa deben abarcar todos los aspectos que propicien el correcto desarrollo corporal y fisiológico, asegurando así la longevidad productiva dentro del rebaño (Gasque, 2008).

Los factores que predisponen para que se produzca la enfermedad son: la edad del animal, la disminución de la respuesta inmune debido al estrés de los animales, la exposición viral anterior o vacunación, inadecuada transferencia pasiva de inmunoglobulina en terneros jóvenes, deficiencias nutricionales y deshidratación. El riesgo de factores ambientales incluye la elevada humedad del aire o el contenido de polvo, temperaturas rápidamente cambiantes en el medio ambiente, calor o frío extremo, y altas concentraciones nocivas de gases como el amoníaco (Brea *et al.*, 2016).

Todas aquellas condiciones y situaciones estresantes, como son una alimentación inadecuada, la acumulación o el mantenimiento de los terneros en instalaciones poco ventiladas, frías y húmedas, también aumentan notablemente el riesgo de padecer enfermedades (García *et al.*, 2014).

Todo el esfuerzo que realicemos en bienestar animal lleva consigo la prevención, no la curación. Por lo tanto, el concepto de buena salud no trata de que o como tratamos a un animal sino de evitar las causas de enfermedad. Por ello trabajamos con protocolos para fomentar el control y prevención de enfermedades, instaurando en las granjas protocolos sanitarios que incluyen vacunaciones y muestreos de diversas enfermedades (Díez, 2018).

La salud de la becerro desde el nacimiento hasta el destete (dos a tres meses), dependerá de las buenas prácticas sanitarias y la medicina preventiva que reciba la vaca y cría desde el momento del parto, entre las que se destacan: Vacunación de la vaca antes del parto. Parto sin dificultad. Área limpia del parto. Temprana ingesta del calostro de alta calidad y cantidad. Instalaciones confortables. Nutrición adecuada después del calostro. Higiene en todo el material utilizado para la alimentación (mamilas, cubetas, instalaciones). Personal calificado, educado y estimulado (Sánchez, 2013).

La salud de una cría se aprecia a través de sus signos: Comportamiento general: característico de la edad de la cría, debe estar despierto, de pie, inquieto, con orejas de punta, ojos abiertos y pelo brillante, con rápida reacción a todo lo que sucede a su alrededor. Temperatura corporal: Puede variar de 38.5-39.5°C, dependiendo de las condiciones ambientales y de la estación del año. En días calurosos y cuando la cría está expuesta al sol, la temperatura corporal aumenta. Respiración: debe ser de ritmo tranquilo, de 30 a 40 respiraciones por minuto, por lo general, de igual intensidad. Elasticidad de la piel: Después de pellizcarla, la piel deberá regresar a su estado normal en forma inmediata en el lapso de 1 a 2 segundos. Orina: Debe tener color amarillo claro, transparente. En promedio, debe

orinar 500ml por día. Heces: Deben ser color marrón claro, tendiendo a oscuro. Su composición debe ser floja y grasosa, uniforme, sin materia dura en la misma. La primera defecación, al nacer o puede ser verde negruzco, muy compacta y homogénea (Gasque, 2008.)

Cuadro 6. Parámetros fisiológicos normales en terneras menores y mayores a un mes de vida (tomado de Morales, 2014).

Parámetros	Menor a 1 mes	Mayor a 1 mes
Temperatura rectal °C	38.3-39.5	37.5-38.8
Frecuencia Respiratoria (r/min)	24-36	15-30
Frecuencia Cardíaca (lat./min)	100-140	60-80

La salud y manejo de los animales de reemplazo son componentes importantes de la rentabilidad de todo el hato, La productividad del hato es impactada en forma negativa por el crecimiento retardado de las becerras, la baja producción de leche de los animales que experimentan enfermedades crónicas, la diseminación de enfermedades de animales adultos a terneros como es el caso de la coccidiosis. Esto trae consigo mayores costos de atención veterinaria y la oportunidad limitada de selección genética debido a la alta mortalidad de los animales de reemplazo. En un establo lechero la tasa de mayor morbilidad y mortalidad generalmente se presentan en los animales antes del destete (Yescas, 2010).

2.10 Vacunación de las crías

Las becerras no son capaces de producir sus propios anticuerpos hasta pasadas las 4 semanas de vida, por lo que desarrollar un adecuado sistema

inmunológico le llevara tiempo al animal. Es por estas razones, que es de gran importancia desarrollar un programa de vacunación en cada predio, ya que cada zona posee prevalencia y características diferentes de las distintas enfermedades (Morales, 2014).

La clave para establecer programas de vacunación consiste en detectar las enfermedades que con mayor frecuencia afectan a la región en donde se encuentra localizada la producción. Las enfermedades en bovinos con mayor incidencia en México en las unidades de producción de leche y que deben prevenirse mediante vacunación en forma rutinaria son las siguientes: Complejo Respiratorio Bovino (CRB), Diarrea Viral Bovina (DVB), Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) y Virus Respiratorio Sincitial Bovino (VRSB) (Polo, 2012; Morales, 2014).

En cuanto al manejo de las vacunas se debe considerar: No congelar. No exponer al calor. No exponer a la luz solar. Mantener en un contenedor (Cadena de frio). No combinar vacunas. No utilizar vacunas vencidas (Morales, 2014).

La salud es el más valioso criterio para evaluar el bienestar, pero, aunque el animal se encuentre en perfecto estado de salud, no significa que exista total bienestar, existen otros factores importantes a tomarse en cuenta como el estado mental y social (Machado, 2012).

2.11 Etología en los reemplazos

La Etología es básicamente el estudio del comportamiento animal. La conducta es un conjunto de rasgos fenotípicos que están influenciados por factores genéticos y son fruto de la selección natural. A la Etología le preocupa especialmente comprender hasta qué punto la conducta es un mecanismo de

adaptación, para lo cual trata de establecer en qué medida esta influye en el correcto desarrollo del animal (Martín, 2016).

La etología bovina es la ciencia que se encarga de estudiar el comportamiento o conducta espontánea de la especie bovina, y que hoy en día, es aplicada a través de técnicas de manejo en la ganadería, por la gran utilidad que esta proporciona al productor. Su importancia radica en la posibilidad de disminuir las situaciones de stress, de poder detectar ciertos cuadros patológicos en su etapa inicial para tratarlos tempranamente, de facilitar el manejo cotidiano, de poder aumentar el potencial productivo de manera considerable y de incluso poder mejorar la calidad del campo a partir de las costumbres más arraigadas del bovino (Machado, 2012).

En el actual sistema ganadero, el estudio de la etología del rumiante se ha convertido en una herramienta fundamental para facilitar el proceso de crianza y producción de esta especie, así como para optimizar recursos y lograr un mayor rendimiento animal. Por ello, es necesario un análisis continuo de comportamiento dentro de los animales para lograr comprender las necesidades de estos y poder así tomar las decisiones adecuadas en su manejo y salud. La etología permite implementar e innovar técnicas de manejo, de alimentación y de sanidad a partir del análisis de los patrones del comportamiento animal (Machado, 2012).

Los animales como las personas son gregarios, ellos interactúan, se comunican, desarrollan relaciones amistosas o apegos, unos son dominantes y otros son subordinados o sometidos, tienen alguna necesidad de privacidad o "territorio", y son afectados por las interrelaciones sociales. El comportamiento del Bovino dependerá de la raza, edad, sexo, y de las condiciones ambientales en las

que se desarrolle el animal, pero presentará ciertos patrones de comportamiento propios de su especie (Herrera y Marin, 2007).

El rumiante cambia su comportamiento cuando se siente enfermo, si la persona que lo maneja no conoce el comportamiento de un animal sano, no podrá reconocer las señales que le está enviando el animal enfermo solicitándole atención. Por lo tanto, es muy importante observar todos los días a los animales para conocer el comportamiento normal y poder darse cuenta inmediatamente de cualquier anormalidad, con el fin de realizar el tratamiento oportuno de la enfermedad o trastorno, lo que se considera la clave del éxito de cualquier tratamiento (Martín, 2016).

Un buen cuidado de los animales es primordial para el éxito de una explotación lechera. Una persona a cargo de los animales competente tendrá empatía con los animales en su cuidado, será capaz de identificar sus necesidades y emprenderá las medidas necesarias para satisfacer sus requerimientos (FIL, 2008). Las terneras pueden verse afectadas por un sin número de patógenos o malas prácticas que influirán negativamente en su desarrollo, por lo que es vital importancia darle el tiempo necesario a observar a los animales en su medio para poder detectar a tiempo aquellos que necesiten algún tipo de cuidado especial o tratamiento (Morales, 2014)

El conocimiento del aspecto y comportamiento normales de los animales es esencial para poder controlar su salud y bienestar; un operario competente debería ser capaz de comprender el significado de un cambio en el comportamiento de los animales (FIL, 2008). A pesar de que es dificultoso distinguir un ternero hambriento de uno perdido o herido, la sonoridad del llamado es un indicio de la cantidad de

peligro. El conocimiento de tales llamados de ayuda y su significado es de considerable utilidad en la cría de animales jóvenes, particularmente en el caso de accidentes o de ataque por predadores (Morales, 2014).

La falta de salud y bienestar se ven reflejados automáticamente en el comportamiento del animal, que se muestra decaído la mayoría de las veces, o también puede mostrarse ansioso e inquieto por la presencia de algún dolor agudo (Machado, 2012). Un operario competente debe ser capaz de manejar los animales con compasión y de una manera apropiada, anticipándose a posibles problemas y adoptando las acciones preventivas necesarias (FIL, 2008).

Al estudiar el comportamiento bovino, hay que tener cuidado de no caer en teorías antropomórficas, es decir, creer que los bovinos piensan y actúan como los seres humanos. Los bovinos al igual que varios animales tienen una conciencia de asociación la cual relaciona determinada acción con un sentimiento o estado de ánimo (Machado, 2012).

El estudio del comportamiento bovino no solo puede incrementar la producción por evitar el stress del animal, sino que también puede facilitar el trabajo y manejo del hato, evitando una serie de accidentes tanto para los trabajadores como para los mismos animales (Martín, 2016).

El aprovechamiento de la etología en la producción ganadera constituye una ventaja competitiva que permite aumentar la eficiencia a bajo costo ya que puede ser considerada únicamente como una tecnología de procesos o capital intelectual, que obviamente tendrá costo cero (Manchado, 2012). El ser humano genera gran influencia sobre el comportamiento pues generalmente el bovino desarrolla miedo y ansiedad ante la presencia de su cuidador. Aunque esto se considere normal, se

podría transformar la reacción negativa en una positiva mediante el cuidado afectuoso y considerado hacia los animales y tratando de que estos relacionen la presencia humana con buenos tratos (Machado, 2012).

Con el avance en los conocimientos acerca del comportamiento animal y su incidencia directa sobre el desarrollo del proceso productivo, se han abierto campos de investigación y experimentación que muestran claramente que aún las mejores técnicas de manejo y alimentación animal, pueden derivar en resultados productivos no deseados, si no se respeta mínimamente cierto grado de confort que debe tener el animal durante todo su período de crianza, en relación al sistema de producción bajo el cual se lo maneja. Existe una relación casi directa entre el grado de intensidad del sistema de producción empleado y el nivel de confort que se debe ofrecer al animal; a mayor intensidad en la producción, mayor confort o comodidad es necesario para que el animal pueda expresar todo su potencial productivo (Martín, 2016).

Los productores y veterinarios actualmente están utilizando la observación de cambios claves en el comportamiento de los bovinos para el diagnóstico de enfermedades y a pesar de que, en el momento del apareamiento de los primeros síntomas, el patógeno ya pudo haber causado un daño considerable al hospedador, no se tiene que esperar que el animal caiga rendido en la última fase de la enfermedad, para aplicar el tratamiento adecuado. La capacidad para identificar precozmente signos de malestar en el hato, pueden conducir a una pronta intervención y prevención de enfermedades, lo que mejoraría en gran medida la rentabilidad (Machado, 2012).

La ganadería podría obtener grandes beneficios si solo se le diera la importancia adecuada a las necesidades y bienestar del animal, con la firme convicción de que esto le proporcionará al productor las recompensas esperadas en todo sistema de producción bovino. Podemos suponer que, en los sistemas intensivos de producción, los bovinos sufren un alto nivel de stress debido a las largas horas de confinamiento, pero es posible afirmar que, con el conocimiento del comportamiento bovino, estos sistemas podrían ser los más adecuados, si los animales se encuentran saludables, con un buen crecimiento, buena producción y sobre todo si se les permite disfrutar de los placeres normales de la vida (Martín, 2016).

2.12 Bienestar animal: puntos críticos en la crianza

Dentro del periodo de crianza varios de los autores (Basurto, 1998; Aguilar, 2006; Herrera y Marin, 2007; FIA, 2008; Polo, 2012; FAO y FIL, 2012; Adin, 2014; Iruira y Canto, 2014; Morales y Ramírez, 2014; Fernández, 2014; SENASA, 2015; Ávila, 2015; Brea et al, 2018; Cabezas, 2016; Díez, 2018; Hyam, 2018; Ramírez et al., 2018; Meléndez, 2018) hacen énfasis en que existen dos puntos críticos en los cuales se debe de fortalecer y establecer fijamente un buen programa de bienestar animal, ya que estos puntos son decisivos en el desarrollo de las becerras y juegan un papel muy importante en el futuro de éstas.

Además, hacen referencia a que son periodos de transición donde el estrés de las becerras incrementa debido a cambios marcados fisiológicos dentro del animal y de manejo. Estos puntos críticos se refieren a procesos de transición que marcan el inicio de la vida del animal y el final de la crianza, éstos son: El parto. El destete. Estos dos procesos marcan el inicio del desarrollo del animal en diferentes

etapas. El parto marca el inicio de la becerro como ser individual dentro del medio ambiente haciéndose independiente de la madre y el destete marca el inicio de la vida de la becerro como rumiante.

Durante estos dos procesos se deben establecer como leyes los principios del bienestar animal, ya que de esto dependerá el futuro desarrollo de las becerros. Y es de vital importancia que el médico veterinario se responsabilice de implementar las medidas adecuadas en estos puntos críticos, ya que de ahí se dará la pauta para el éxito de la crianza o el fracaso de ésta.

2.12.1 Parto

En realidad, el cuidado del ternero debe comenzar antes del parto, suplementando la vaca con alimentos de alto contenido energético y vacunándola contra las enfermedades que más afectan a los terneros. Con la suplementación prevenimos los partos distócicos y con la vacunación, proporcionamos al ternero un calostro de alta calidad, con el cual lo inmunizamos contra enfermedades que comúnmente le causan la muerte a una tierna edad, ya que carece de un sistema inmune funcional.

La mitad de las muertes de terneros antes del destete, en los primeros dos meses de vida, se producen en el periparto, de ahí la importancia de un buen manejo, no solo por la cría, sino también por la madre que se encuentra en una situación de estrés y máxima vulnerabilidad (Meléndez, 2018).

El periparto, como el período entre los dos meses previos al parto y los veinte días posteriores al mismo, es la etapa de mayor estrés en la vaca, el cual debe ser minimizado mediante el cuidado exhaustivo de las condiciones de bienestar. Debe

insistirse en la apropiada atención sanitaria, nutricional y de confort para evitar el estrés por cualquiera de sus orígenes (SENASA, 2015).

En la crianza de becerras, el manejo del periodo seco y la lactancia también son fundamentales, el feto que se habrá de convertir en becerro gana el 60% de su peso en los últimos dos meses de gestación. Por un lado, es importante que la vaca no engorde demasiado para que la cría no crezca en exceso y complique el parto, pero por otro lado es indispensable que la madre reciba una dieta balanceada y esté en buena condición corporal cuando ocurra el parto. Además, el preparar a la vaca seca para el parto y manejo adecuados contribuirá significativamente a la salud de la cría después del parto (Morales y Ramírez, 2014).

Indudablemente el periodo de transición desde la fase de expulsión hasta el nacimiento es un proceso estresante para el recién nacido, debido a que experimentan cambios metabólicos, respiratorios y circulatorios, Aunado a ello, durante dicho periodo de transición existen diversos factores estresantes adicionales (ambientales, fisiológicos, algunos referentes al manejo, entre otros) que pueden afectar la vitalidad del recién nacido (Ramírez *et al.*, 2018).

La etapa del parto es un factor considerable de estrés para la cría ya que de estar en un ambiente seguro dentro del vientre de la madre pasa a un ambiente hostil en el cual dependerá de él mismo para sobrevivir. Debido a que la cría es especialmente susceptible a los patógenos durante las primeras horas después del nacimiento, el ambiente y manejo del parto es crítico (FAO y FIL, 2012).

Las operaciones de manejo que se da a la cría en el momento del nacimiento son: Inmediatamente después de nacer la becerro, se le debe de quitar las flemas nasales, boca y cara. Dar masaje en los costados y dorso para facilitar la

respiración. Desinfectar el cordón umbilical inmediatamente después del parto. El ombligo deberá tener aproximadamente de cinco a diez centímetros de largo, cuidando que el desinfectante tenga las siguientes características: antiséptico no irritante, cicatrizante y repelente de insectos, la desinfección debe realizarse, básicamente, en la parte interna del cordón umbilical. El cordón umbilical deberá de ser desinfectado justo después del nacimiento. Esto ayuda a secar el cordón y evita la entrada de microorganismos al cuerpo. Se ha demostrado en unos estudios que la morbilidad de la cría (particularmente enfermedades entéricas y respiratorias) y la mortalidad se reducen cuando el cordón es desinfectado justo después del nacimiento. Alimentar a la becerro con el calostro durante las primeras tres horas de nacido, darle aproximadamente de uno a dos litros. Si la becerro no es capaz de mamar el calostro por sí misma, debe prestársele ayuda para que lo haga. Proveerlos de una zona seca, limpia y libre de corrientes de aire, con buena cama y buen drenaje (Aguilar, 2006).

Es importante asegurarse de que el parto se lleve de una manera normal y el ambiente en donde se recibirá a la cría sea higiénico y apropiado para la becerro recién nacida. Así como una temprana desinfección del ombligo para evitar la entrada de patógenos y la correcta administración de la primera toma de calostro (FAO y FIL, 2012)

2.12.2 Destete

Uno de los mayores misterios en la crianza de becerros consiste en determinar cuando están listas las becerros para ser destetadas. El criterio que debe ser satisfecho antes del destete es alcanzar un desarrollo del rumen adecuado, cuando se retira el alimento líquido a la becerro, debe ser capaz de obtener

suficientes nutrientes del alimento sólido que consuma después del destete. Muchos de estos nutrientes se obtienen por medio de la fermentación ruminal, así que el rumen debe estar en buenas condiciones antes de que la becerro pueda ser destetada (Sánchez, 2013).

Las metas para cumplir un destete en la crianza de terneras lecheras, las mayores metas de la fase de alimentación líquida son criar terneras sanas, obtener un crecimiento esquelético adecuado, evitar el retardo en el desarrollo del rumen al suministrar grandes cantidades de leche durante largo tiempo, una buena salud es más importante que un rápido crecimiento (Tobón, 2015). El crecimiento de los terneros y novillas antes del destete va a determinar el rendimiento posterior del animal una vez llegado a la edad adulta. Además, una baja tasa de crecimiento antes del destete conduce a un animal débil que no podrá compensar su crecimiento una vez destetado (Hyam, 2018).

Cuando las becerras tienen de 8 a 10 semanas de edad, con frecuencia están listas para ser destetadas, en la mayoría de los casos un periodo más largo de lactancia sólo lleva a que engorden más rápido y tener un consumo de forraje y concentrado menor. Al momento del destete, la leche se retira como una fuente importante de energía y de proteína de ración diaria, los concentrados y el forraje toman este papel, especialmente los concentrados. Es importante introducir esta transición gradualmente, lenta, pero con seguridad se disminuye la cantidad de leche, y se incrementa la cantidad y calidad especialmente la palatabilidad de los concentrados (Aguilar, 2006).

Es un momento crítico, en el cual cualquier problema metabólico o infeccioso puede matar a la ternera o provocarle lesiones permanentes que ocasionen que sea eliminada en etapas posteriores de la recría (Fernández, 2014).

Los puntos críticos para tratar dentro del destete son: Tiempo de destete: se realiza a menudo basándose en la edad, peso corporal y el consumo diario de concentrado. Con un cuidado y manejo adecuado, la mayoría de las terneras pueden ser destetadas a una edad temprana (Polo, 2012).

Talla y peso: Los grupos de animales jóvenes deben mantenerse dentro de un tamaño razonable para minimizar el estrés social y microbiológico, y clasificarse por tamaño/edad para prevenir que unos animales molesten a otros (FIL, 2008).

Condiciones del corral: Proteger a los animales de condiciones climáticas adversas y de las consecuencias de estas, incluyendo factores de estrés como condiciones meteorológicas extremas, escasez de forraje, cambios irrazonables y otras condiciones que provoquen estrés por frío o calor. El estiércol debe retirarse regularmente y el recinto y los pasillos deben contar con un drenaje suficiente (FIL, 2008).

Número de animales por corral: Evitar el hacinamiento de animales, incluso durante periodos cortos. Mantener un tamaño adecuado de los grupos de animales para que sean manejables y proporcionar el espacio adecuado para la alimentación y bebida para evitar comportamientos agresivos (FAO y FIL, 2012).

Acceso a comida y agua: Un buen diseño de las instalaciones, que tenga en cuenta el comportamiento natural de los animales lecheros, puede mejorar sus movimientos, reduciendo el número de interacciones negativas con los operarios encargados de su manejo. Unas prácticas de manejo tranquilas y consistente, junto

con instalaciones bien diseñadas favorecen la productividad y seguridad de los animales al reducir temores y estrés (FAO y FIL, 2012).

2.13 Bienestar animal

Bienestar animal es la aplicación en la explotación de prácticas sensatas y sensibles en la cría de animales. Está estrechamente ligado a la sanidad animal, que de igual modo depende de un buen cuidado de los animales (FIL, 2008).

El bienestar animal es un tema complejo y multifacético en el que intervienen aspectos científicos, éticos, económicos, culturales, sociales, religiosos y políticos, y en el que la sociedad cada vez se interesa más (OIE, 2018).

La ley federal de sanidad animal (2007) de nuestro país define el bienestar animal como el conjunto de actividades encaminadas a proporcionar comodidad, tranquilidad, protección y seguridad a los animales durante su crianza, mantenimiento, explotación, transporte y sacrificio.

Si bien no existe una definición científica universalmente aceptada, puede decirse que el bienestar animal es “un estado en el cual el animal, como individuo, está capacitado para intentar enfrentarse con su ambiente de crianza o producción” (Rojas y Benavides, 2005).

Ya desde hace mucho tiempo antes, célebres pensadores apoyaban la idea del respeto por la condición animal y entre sus frases más destacadas se pueden citar las de Jeremy Bentham, cuando sostenía que “no importa que los animales no sean capaces de pensar, lo que importa es que son capaces de sufrir”, o la del Mahatma Gandhi, cuando decía que “la grandeza de una nación y su progreso moral, pueden juzgarse a través del trato que reciben sus animales”. Giménez Zapiola (2007) define al bienestar animal como “aquel estado en que los animales

se vean libres del maltrato innecesario”; esto, porque considera que la explotación pecuaria constituye de por sí un maltrato “necesario” que debe ejercerse sobre el animal, para lograr de él ciertos comportamientos y adaptaciones que posibiliten la expresión máxima de sus potencialidades productivas (Martín, 2016).

Según el código sanitario para los animales terrestres de la OIE, designa el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere. Los principios de la OIE sobre bienestar animal también mencionan las archiconocidas cinco libertades que se publicaron en 1965 para describir el derecho al bienestar que tienen los animales que se encuentran bajo control del ser humano.

Libre de hambre, sed y desnutrición. Libre de miedos y angustias. Libre de incomodidades físicas o térmicas. Libre de dolor, lesiones o enfermedades. Libre para expresar las pautas propias de comportamiento (OIE, 2018; Iraira y Canto, 2014).

Un animal experimenta un buen bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad y si no padece sensaciones desagradables como dolor, miedo o desasosiego y es capaz de expresar comportamientos importantes para su estado de bienestar físico y mental. Un buen bienestar requiere prevenir enfermedades, cuidados veterinarios apropiados, refugio, manejo y nutrición, un entorno estimulante y seguro, una manipulación correcta y el sacrificio o matanza de manera humanitaria. Las normas de bienestar animal de la OIE no son medidas sanitarias, pero también desempeñan una importante función en el comercio internacional porque son las únicas normas de aplicación mundial y con base científica que están acordadas por las naciones de todo el mundo con implicación en el comercio (OIE, 2018).

La OIE (2018) considera que, como ocurre con las normas relativas a la sanidad animal y a la inocuidad alimentaria, las normas sobre bienestar animal deben basarse en principios científicos claros. Deben centrarse en los resultados que se hayan obtenido en la especie en cuestión y siempre deben tener por objetivo mantener la salud como base del bienestar. Ello ha conducido a que la organización fortalezca su red internacional de expertos en la materia, y que constituya grupos sobre bienestar animal e incluya nuevos centros colaboradores.

Este concepto implica que los animales no sufran dolor o angustia, pero también que sus necesidades fisiológicas, de seguridad y de comportamiento estén satisfechas. Por lo tanto, el bienestar animal involucra el buen trato, alojamiento, protección, alimentación; prácticas de manejo, transporte y sacrificio adecuados. El bienestar animal favorece el incremento en la producción, la seguridad en el trabajo y la calidad del producto obtenido (SENASICA, 2017).

Al evaluar el bienestar animal se deben considerar tres aspectos importantes en los animales: el funcionamiento biológico (salud), la naturalidad de su vida (comportamiento) y su estado afectivo (estado mental). A su vez, sugieren que la sobreposición de estas funciones constituye el estado ideal de bienestar, ya que el éxito de una sola no garantiza que se haya alcanzado un estado de bienestar (Martínez *et al.*, 2016).

Cuadro 7. Acciones que permiten alcanzar condiciones de bienestar (tomado de WAFT, 2005).

Característica General	Característica Particular
Buena Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de hambre prolongada • Ausencia de sed prolongada
Alojamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Confort durante el descanso • Confort térmico • Facilidad de movimiento • Ausencia de lesiones
Buena Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de enfermedades • Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo • Expresión del comportamiento social
Comportamiento Apropriado	<ul style="list-style-type: none"> • Expresión de otros comportamientos • Buena relación humano-animal • Ausencia de miedo

El Bienestar Animal es una responsabilidad individual de cada una de las personas que tiene contacto temporal o permanente con un animal doméstico, en donde deben garantizarse las cinco libertades mediante la provisión de alimentación, ambiente, salud y condiciones apropiadas para su comportamiento natural sin estrés, dolor o sufrimiento. Más allá de la valoración del bienestar animal que puede realizarse en un momento particular de la vida del animal, que involucra un actor y eslabón específico de la cadena, es importante entender que su atención resulta una inversión con un alto retorno en beneficios tanto en lo individual como en lo social, lo ético (humano) y el desarrollo nacional (SENASA, 2015).

Los principales beneficios que se obtendrán de implementar un programa de bienestar animal en la explotación son: Mejorar la salud de los animales aportando con ello a una menor prevalencia de enfermedades. Reducir estrés y sufrimiento de los animales. Garantizar una adecuada alimentación, salud y ambiente que

favorezca el crecimiento y desarrollo de las becerras en su primera etapa de vida. Optimizar el bienestar animal está asociado a un mejoramiento en la productividad de los animales, ya sea como incremento de peso diario o como producción de leche. Reducir las posibilidades de accidentes laborales (Iraira y Canto, 2014).

2.14 Normatividad de bienestar animal en México

Desde su fundación en el año 1924, la OIE se ha encargado de elaborar normas intergubernamentales sobre sanidad animal. En 1995, el año en que se fundó la Organización Mundial del Comercio (OMC), las normas de sanidad animal de la OIE fueron reconocidas como referente para la OMC en la categoría de medidas sanitarias. En 2002, a petición de sus Países Miembros y al observar que la sanidad animal era un componente clave del bienestar animal, la OIE amplió su mandato para incluir normas sobre bienestar animal y para tomar la iniciativa en esta disciplina a nivel internacional. Para aprovechar este nuevo mandato, la OIE ha convocado un ciclo de Conferencias Mundiales sobre el bienestar animal, iniciado en 2004, con el fin de lograr su objetivo de ayudar a todos los Países Miembros a aplicar las normas de bienestar animal adoptadas teniendo en cuenta las particularidades culturales y económicas de cada región y de cada país del mundo. Las primeras normas intergubernamentales de la OIE sobre bienestar animal se publicaron en 2005, y hoy la lista sigue creciendo. Actualmente, estas normas abordan aspectos de bienestar animal relativos a los sectores clave de animales terrestres y peces de cultivo, y se actualizan periódicamente con arreglo a los avances científicos. Las normas de la OIE se adoptan a partir del consenso de la Asamblea Mundial de Delegados Nacionales de la OIE, lo cual significa que todos

los Países Miembros se comprometen a aplicarlas con independencia de sus particularidades culturales o situaciones económicas (OIE, 2018).

En México, en materia de bienestar animal, no existe una ley que aplique en todo el país, por lo que desde los albores del siglo XXI se han presentado varias iniciativas quedando pendientes en las cámaras de diputados y senadores (Delgadillo, 2016).

La SAGARPA, ha emitido disposiciones de sanidad animal que establecen los criterios, especificaciones, condiciones y procedimientos para salvaguardar el bienestar animal, de acuerdo con lo expuesto en la cuarta conferencia mundial de la OIE sobre bienestar animal (que se realizó en Guadalajara, Jalisco) impartida por el M.V.Z Joaquín Braulio Delgadillo Álvarez (Director general de salud animal SENASICA, 2016) a continuación, se presenta la normatividad en el ámbito federal, que aplica al bienestar animal, protección animal y trato digno y respetuoso a los animales:

Ley Federal de Sanidad Animal: Artículos del 19 al 23, señalan la obligatoriedad de procurar el bienestar animal, sin embargo, sólo cinco artículos regulan directamente el tema.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, 1988): En el Artículo 79 se establece que uno de los criterios para la preservación y aprovechamiento de la fauna silvestre, es la procuración del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.

Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento: La ley contempla dentro de diversos artículos, la alusión al trato digno y respetuoso a la fauna silvestre e incluso en su Artículo 29 se establece lo siguiente: *“Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.”*

Referente a las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el tema, de observancia obligatoria, se contemplan las elaboradas por las dependencias de gobierno con base en sus atribuciones, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y lo dispuesto en la Ley Federal de Metrología y Normalización, encontramos las elaboradas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Salud (SALUD) (Cuadro 2).

Dentro de los organismos internacionales que promueven el bienestar animal en México se encuentra la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), la Organización Mundial de Comercio (OMC), el Codex Alimentarius, el Instituto de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) (Figura 1) (Delgadillo, 2016).



Figura 2. Organismos internacionales que promueven el bienestar animal en México (tomado de Delgadillo, 2016).

Con base al código Sanitario para los animales terrestres establecido por la OIE a continuación se presentan artículos tomados del mismo, para tener un mayor conocimiento sobre las bases y criterios en que se fundamenta y reglamenta el bienestar animal. Del capítulo 7.1 Introducción a las recomendaciones para el bienestar de los animales se tomaron el artículo 7.1.2 Principios básicos en que se funda el bienestar de los animales y el artículo 7.1.5 Principios generales para el bienestar de los animales en los sistemas de producción. Los cuales se describen a continuación

2.15 Principios básicos en que se funda el bienestar de los animales

1. Que exista una relación crítica entre la sanidad de los animales y su bienestar.
2. Que las cinco libertades mundialmente reconocidas son pautas que deben regir el bienestar animal.

Cuadro 8. Normas en las que se describen procesos de bienestar animal (tomado de Delgadillo, 2016).

Norma	Concepto
SAGARPA	
NOM-0330ZOO-1995	Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.
NOM-033-SAG/ZOO-2014	Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres.
NOM-045-ZOO-1995	Características zoonosanitarias para la operación de establecimientos donde se concentren animales para ferias, exposiciones, subastas, tianguis y similares.
NOM-051-ZOO-1995	Trato humanitario para la movilización de animales.
NOM-062-ZOO-1995	Especificaciones técnicas para el cuidado y uso de los animales de laboratorio
NOM-024-ZOO-1995	Especificaciones y características zoonosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos
NOM-012-ZOO-1993	Especificaciones para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por estos.
NOM-030-ZOO-1995	Campaña nacional contra la tuberculosis bovina
NOM-027-ZOO-1995	Proceso zoonosanitario del semen de animales domésticos
NOM-041-ZOO-1995	Campaña nacional contra la brucelosis en los animales.
NOM-046-ZOO-1995	Sistema nacional de vigilancia epidemiológica
NOM-061-ZOO-1999	Especificaciones de los alimentos para consumo animal.
NOM-067-ZOO-2007	Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas.
SALUD	
NOM-194-SSA1-2004	Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos
SEMARNAT	
NOM-135-SEMARNAT-2004	Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio
SECRETARÍA DE ECONOMÍA	
NMX-AA-165-SCFI-2014	Establece los requisitos para la certificación con respecto al bienestar animal, conservación, investigación, educación y seguridad en zoológicos.

3. Que la evaluación científica del bienestar animal abarca una serie de elementos que deben tomarse en consideración conjuntamente y que la

selección y apreciación de esos elementos implica a menudo juicios de valor que deben ser lo más explícitos posibles.

4. Que el empleo de animales en la agricultura, la educación, la investigación, para compañía, recreo o espectáculos contribuye de manera decisiva al bienestar de las personas.
5. Que el empleo de animales conlleva la responsabilidad ética de velar por su bienestar en la mayor medida posible.
6. Que, mejorando las condiciones de vida de los animales en las explotaciones, se aumenta a menudo la productividad y se obtienen por consiguiente beneficios económicos.
7. Que la comparación de normas y recomendaciones relativas al bienestar de los animales deben basarse más en la equivalencia de los resultados basados en criterios objetivos que en la similitud de los sistemas basados en criterio de medios.

Algunas medidas de bienestar de los animales comprenden la evaluación del grado de deterioro de las funciones asociado a una lesión, una enfermedad o a la desnutrición. Otras medidas informan sobre las necesidades de los animales y sobre su estado de humor, indicando si tienen hambre, dolor o miedo gracias a la medición de la intensidad de sus preferencias, incentivos y aversiones. Otras evalúan los cambios o efectos que, a nivel fisiológico, de comportamiento e inmunológico manifiestan los animales frente a distintos retos. Estas medidas pueden conducir a la definición de criterios y de indicadores que ayudaran a evaluar en qué medida los métodos de manutención de los animales influyen en su bienestar (OIE, 2018).

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

1. La selección genética siempre deberá tomar en cuenta la sanidad y bienestar de los animales.
2. Los animales escogidos para ser introducidos en nuevos ambientes deberán pasar por un proceso de adaptación al clima local y ser capaces de adaptarse a las enfermedades, parásitos y nutrición del lugar.
3. Los aspectos ambientales, incluyendo las superficies (para caminar, descansar) deberán adaptarse a las especies con el fin de minimizar los riesgos de heridas o de transmisión de enfermedades o parásitos de los animales.
4. Los aspectos ambientales deberán permitir un descanso confortable, movimientos seguros y cómodos incluyendo cambios en las posturas normales, así como permitir que los animales muestren un comportamiento natural.
5. El consentir el agrupamiento social de los animales favorece comportamientos sociales positivos y minimiza heridas, trastornos o miedo crónico.
6. En el caso de animales estabulados, la calidad del aire, la temperatura y la humedad deberán contribuir a una buena sanidad animal y no ser un factor negativo. Cuando se presenten condiciones extremas, no se debe impedir que los animales utilicen sus métodos naturales de termorregulación.

7. Los animales deberán tener acceso a suficientes piensos y agua acorde con su edad y necesidades, para mantener una sanidad y productividad normales y evitar hambre, sed malnutrición o deshidratación prolongadas.
8. Las enfermedades y parásitos se deberán evitar y controlar, en la medida de lo posible, a través de buenas prácticas de manejo. Los animales con problemas severos de sanidad deberán aislarse y tratarse de manera rápida o sacrificarse en condiciones adecuadas en caso de que no sea viable un tratamiento o si tiene pocas posibilidades de recuperarse.
9. Cuando no se puedan evitar procedimientos dolorosos, el dolor deberá manejarse en la medida en que los métodos disponibles lo permitan.
10. El manejo de animales deberá promover una relación positiva entre los hombres y los animales y no causar heridas, pánico, miedo durable o estrés evitable.
11. Los propietarios y operarios cuidadores deberán contar con habilidades y conocimientos suficientes para garantizar que los animales se traten de acuerdo con estos principios (Código sanitario para los animales terrestres OIE, 2018).

2.17 Importancia del bienestar animal

La profesión veterinaria desempeña una función clave a la hora de garantizar la sanidad y el bienestar animal, y la formación veterinaria cada vez incluye una mayor variedad de materias relativas al bienestar animal. Por lo tanto, a nivel nacional como regional los mejores resultados se obtienen cuando los servicios veterinarios trabajan para mejora del bienestar animal junto con los sectores agropecuarios y las organizaciones gurnamentales (Díez, 2018).

Mejorar la atención y dedicación a las terneras y novillas es un buen método para mejorar la rentabilidad de las explotaciones a tiempo presente, pero además es extremadamente eficaz para asegurar un futuro con notables mejoras en producción, longevidad y reproducción del rebaño (Bach, 2002).

El bienestar animal dentro de un sistema de producción es una condición ideal resultante de la aplicación de normas específicas, adecuadas y posibles, sobre los procesos involucrados a lo largo de toda una cadena productiva, de manera tal que permitan a los animales vivir en las mejores condiciones posibles sin padecer sufrimientos físicos o psíquicos innecesarios. Esto involucra para todos los animales, pero fundamentalmente para aquellos cuyo destino será servir de alimento o abrigo al hombre, intensificar el compromiso ético de brindarles durante toda su vida productiva, las mejores condiciones posibles de hábitat, sanidad, manejo, alimentación y protección (Martín, 2016).

Debido a la importancia y contribución del bienestar animal para la sanidad animal y la productividad de la ganadería, así como a la necesidad de reconocer su importancia en el comercio internacional, la OIE (2018) recomienda que los Servicios Veterinarios establezcan principios de bienestar animal.

Las prácticas de bienestar animal no son un detalle o un requisito más a cumplir por obligación externa, sino una parte integral y permanente del gerenciamiento ganadero moderno. Así como se tiene en cuenta el buen forraje, las reservas, la sanidad o la genética, se debe tener presente que animales bien tratados producen más cantidad, mejor calidad y a menor costo (Martín, 2016).

El Bienestar Animal no sólo resulta un aspecto ético que se proyecta en el trato compasivo, la tenencia y la producción de animales domésticos por los

incontables beneficios que el hombre obtiene de su uso con fines de trabajo, producción, deporte, investigación y/o educación, sino que además posee bases científicas respecto de su impacto negativo cuando no es atendido (OIE, 2018).

2.18 El bienestar animal en el desarrollo del rumiante

Los animales jóvenes representan uno de los mayores problemas en las explotaciones, debido a que es en este momento cuando se deben sentar las bases para su correcto crecimiento y es a su vez, cuando más susceptibles son. A esto, se suma el desarrollo del aparato digestivo hasta lograr las dimensiones y funcionalidad que tendrán en su vida adulta. Así desde el nacimiento hasta la sexta semana de vida, la capacidad del rumen supera hasta veinte veces la del abomaso. Sin embargo, el desarrollo anatómico que sucede con la edad tiene poco efecto sobre el crecimiento de las papilas ruminales y sobre la absorción de nutrientes por parte del retículo-rumen (Brea et al., 2016).

La transición de lactante a rumiante implica para el ternero una serie de pasos adaptativos. Estos incluyen cambios en la morfología y funcionalidad del aparato digestivo, el desarrollo de la flora microbiana normal y también cambios metabólicos (García, 2016).

La pared interna del rumen excepto los pilares están cubiertos de papilas incrustadas en el epitelio las cuales son más desarrolladas en los sacos ciegos y dorsal, donde parece existir mayor actividad absorbente de los productos finales de la fermentación. Al nacimiento las papilas del rumen están muy pequeñas, pero crecen rápidamente con la ingestión de alimentos sólidos y alcanzan su longitud máxima (5 – 7mm) alrededor de las 8 semanas de edad y desarrollan formas foliadas, filiformes o cónicas. El desarrollo papilar depende de los productos de la

fermentación ruminal, dada por la naturaleza química de la dieta y el desarrollo muscular, por las características físicas de las dietas, así como los constituyentes fibrosos, forma y tamaño de las partículas alimenticias (Garzón, 2007).

Los productos finales de la fermentación ruminal (ácidos grasos volátiles) proveen el estímulo necesario para el desarrollo del rumen. Los AGV (acetato y butirato en particular) son importantes promotores del crecimiento y desarrollo ruminal, por lo que este depende más del consumo de grano que del de forraje. El consumo temprano de un iniciador altamente palatable (granos o mezcla de concentrados) es importante para asegurar un rápido desarrollo ruminal y una buena transición al momento del destete (Tobón, 2015)

De manera general el desarrollo de los pre-estómagos de los terneros que ingieren alimentos líquidos y sólidos, sean concentrados o forrajes o con dietas integrales, transita por diferentes fases o etapas (Garzón, 2007).

Fase de pre-rumiante: La fase pre-rumiante ocurre solo cuando el ternero es alimentado con leche o sustituto de leche (dietas líquidas); esta fase va desde el nacimiento hasta la 2 o 3 semana de vida y el abomaso constituye el principal compartimento del estómago relacionado con el proceso digestivo, esta fase será tan extensa, como extenso sea el período en que no se ofrezcan alimentos sólidos. En esta fase se forma o activa la gotera esofágica la cual es un conducto que va desde el esófago hasta la canal omasal, formada de dos pliegues musculares. Esta gotera esofágica solo es funcional cuando el ternero está lactando. (Bach, 2002; Garzón, 2007; Tobón, 2015).

Fase de transición: Quintero, (2007) menciona que una vez que el ternero inicia el consumo de concentrados, dependiendo de algunos factores como el

estado de salud, “las tasas de ganancias, disponibilidad de agua y el programa de alimentación láctea empleada, da paso al inicio de la fermentación ruminal”. La producción de AGV, junto al efecto físico de la dieta son los responsables del desarrollo del rumen. Castro y Elizondo, (2012) aseguran que el butirato y en menor grado propionato, estimulan el desarrollo de la mucosa del rumen, principalmente por su uso como fuentes energéticas para el epitelio ruminal que junto al abomaso constituyen los órganos implicados en la digestión, pues aún en esta fase se continúa ofreciendo alimentos líquidos, que junto a los alimentos concentrados constituyen los principales alimentos de esta etapa. Esta fase continuará hasta tanto sean ofrecidos alimentos lácteos al ternero (Garzón, 2007; Tobón, 2015).

Fase rumiante: Esta fase se inicia con el destete y dura hasta el final de la vida del rumiante. Por tanto, la dieta sólida es la única fuente de alimento junto al agua, produciendo AGV y proteína por medio del inicio de la fermentación. En esta fase el rumen pasa a ser el principal órgano del tracto digestivo del bovino, produciendo elevadas cantidades de AGV y proteína microbiana por medio de la degradación de los alimentos ofrecidos, dependiendo de este proceso la producción de la mayor cantidad de energía y proteína que requiere el ternero, ya que algunos nutrientes no son degradados en el rumen y pasan a las partes bajas del intestino, donde se degradan por las enzimas digestivas que allí se liberan. (Linn, 2001; Garzón, 2007; Tobón, 2015).

Una vez superadas estas tres semanas, comienzan a ser más resistentes y tienen mayor flexibilidad en sus requerimientos. Su organismo madura y se vuelve menos susceptible a los cambios ambientales o a las agresiones infecciosas. Tienen más pelo, acumulan reservas grasas y el rumen comienza a ser funcional, con lo

que ya empiezan a consumir piensos de arranque; todo esto contribuye a reducir las necesidades energéticas para mantener su temperatura corporal y la funcionalidad orgánica, lo cual les permite destinar mayor cantidad de nutrientes al crecimiento (Fernández, 2014)

Así en torno al mes de edad observamos que las terneras comienzan a acelerar su desarrollo y aumentan la ganancia diaria de peso, aun manteniendo las mismas condiciones de alimentación que animales más jóvenes. También aquí su sistema inmune es más funcional, lo que, unido a su mejor estado orgánico, las hace cada vez más resistentes a los procesos infecciosos. Tomando en cuenta esto sabemos que las terneras lactantes en sus primeras tres semanas de vida son animales muy débiles, con los que debemos tener mucho cuidado (Fernández, 2014; Tobón, 2015)

El desarrollo del rumen implica, por lo tanto, la implantación de la masa microbiana y la capacidad de absorción de nutrientes. El tiempo que tarden los animales en desarrollar anatómicamente y funcionalmente el rumen determina el ritmo al que los procesos digestivos pasan de depender de las enzimas producidas por el animal, a la relación simbiótica que se establece con los microorganismos ruminales (Bacha, 1999).

La absorción de los productos finales de la fermentación depende del correcto desarrollo de las papilas del epitelio ruminoreticular y de una abundante circulación capilar. El contacto continuo de los ácidos grasos volátiles (AGV), especialmente del butírico y en menor medida el propiónico, con el epitelio estratificado del rumen estimula el desarrollo de las papilas y, junto con la presencia

del dióxido de carbono, estimulan el flujo sanguíneo hacia el epitelio ruminoreticular (Bacha, 1999).



Figura 3. Comparación de papilas en el rumen (tomado de Elizondo, 2006).

Debido a lo complejo del proceso de desarrollo y crecimiento de la becerrera es indispensable aplicar un buen programa de bienestar animal, el cual nos ayudará a llevar de una manera correcta y éticamente adecuada el ritmo de crecimiento tan acelerado del que es capaz el organismo de la becerrera. Teniendo como objetivo la completa funcionalidad del aparato digestivo, pasando de ser un animal recién nacido monogástrico a un animal destetado rumiante. La aplicación de un programa de bienestar animal basado en sus cinco libertades nos asegurará un ambiente seguro y adecuado para su desarrollo en el cual cualquier situación que implique un estado de estrés en el animal será manejado de una situación adecuada además de disminuir el impacto que éste puede tener en la salud del animal y por ende en su crecimiento y desarrollo. Estas cinco libertades son: Libres de hambre, sed y malnutrición: para esto deben contar con agua potable y una dieta que garantice un nivel adecuado de salud y vigor. Libres de incomodidad, malestar o incomfort

térmico: para esto deben encontrarse en un entorno adecuado de estabulación y con zonas cómodas de descanso. Libres de dolor, heridas y enfermedades: contar con un diagnóstico y tratamiento rápido si se presentaran. Libres de expresar su comportamiento natural: proporcionando al animal suficiente espacio y compañía de individuos de su especie. Libres de miedo y angustia: asegurando condiciones que eviten el sufrimiento mental (OIE, 2018).

Según la Organización Mundial de la Salud (OIE), un animal está en buen estado de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, seguro, capaz de expresar sus comportamientos naturales y sin padecer dolor, miedo o distrés (Pedernera, 2014).

Para esto en muchos países europeos se desarrolló un método para evaluar el bienestar animal en las granjas, y poder transmitir esta información desde los ganaderos a través de toda la cadena de producción, hasta llegar a los consumidores mediante cuerpos certificadores. Este programa, se resume en cuatro principios: Buena alimentación: Se fundamenta en una nutrición equilibrada y en un acceso libre al agua. Buen Alojamiento: Facilitar el descanso y confort del animal. Buena salud: Evitando lesiones, enfermedades o dolor inducido por el manejo. Comportamiento adecuado a la especie (Díez, 2018).

Un animal nervioso no alcanza su potencial máximo de rendimiento debido a que con el stress se produce una serie de problemas como: menor aumento de peso diario, menor producción de leche, pérdidas de celos, disminución de la habilidad maternal. La ganancia de peso de animales altamente estresados es un 40% menor al de sus compañeros poco estresados (Machado, 2012).

Cuando los animales viven en un estado de estrés prolongado se produce una liberación de esteroides, principalmente cortisol, que va a debilitar la capacidad que tiene el sistema defensivo para producir una respuesta correcta ante cualquier ataque de microorganismos. En esos casos se produce una inmunodepresión, es decir, el sistema inmune se debilita y es en ese momento cuando los microorganismos aprovechan para penetrar en las células del organismo y producir una infección (Peralta *et al.*, 2018).

Los factores de estrés animal pueden ser de cuatro orígenes: sociales, ambientales, de manejo y de alimentación; el primero tiene que ver con la separación social, la lucha por las jerarquías dentro del rodeo o la mezcla de animales desconocidos; el segundo contempla problemas de temperaturas y humedad inadecuadas, ventilación insuficiente, ruidos, espacio reducido y mala condición del suelo; el mal manejo puede darse en cada una de las etapas de cría del animal, desde la parición hasta su sacrificio en un frigorífico, y finalmente la alimentación, conlleva ayunos involuntarios, ración deficiente en cantidad o calidad nutricional, demora en la entrega del alimento (Martín, 2016).

Actualmente, la presencia del hombre en la cría es imprescindible, por lo que se requiere que los animales estén completamente acostumbrados a ser manejados por trabajadores y veterinarios evitando al máximo situaciones de stress. Así el hombre entra a formar parte de las relaciones sociales de los animales, pudiendo ocupar una posición incluso de líder para el animal lo cual implica la responsabilidad de mantener el bienestar del animal en su máxima expresión. El estudio de las interacciones humano animal adquiere cada vez más una mayor importancia ya que

el miedo de los animales hacia el ser humano puede ser una fuente importante de estrés, que dificulta el manejo y disminuye el bienestar (Machado, 2012).

2.19 Indicadores de bienestar animal

El bienestar animal como resultado de instalaciones adecuadas, un medio ambiente productivo apropiado, una buena alimentación y sanidad, y un correcto manejo se reflejará a partir de indicadores individuales, grupales y de manejo que deben ser supervisados por el productor, conocidos por los empleados del campo y profesionales veterinarios, de modo tal de atenderlos y responder a los desvíos de manera proactiva (SENASA, 2015).

Aspectos individuales: Condición corporal y peso, aspecto general y suciedad (barro). Conducta de alimentación, hambre y sed (emaciación, deshidratación). Dolor o evidencia de este por intervenciones zootécnicas realizadas (castración, descorne, descole, otras). Presencia de enfermedades metabólicas, infecciosas (mastitis) o parasitarias; Alteraciones clínicas en la respiración y el nivel de agitación, estrés térmico; Condiciones de la piel con atención a los genitales (testículos, ubres) y plumaje; presencia de lesiones: Problemas en el parto como retención de placenta, metritis, desgarros de vagina, prolapso de oviducto, entre otros. Movilidad y presencia de lesiones clínicas o subclínicas en patas (cojeras); Tratamientos veterinarios y nivel de uso de analgésicos y antibióticos. Presencia de miedo y conducta de fuga. Nivel de descanso y presencia de rumia según corresponda (Huertas, 2014; SENASA, 2015; Martínez *et al.*, 2016).

Aspectos grupales (comportamiento social): Dinámica y distribución de los animales. Densidad animal. Cabeceos, lamidos, acicalado social, picaje de plumas, vocalizaciones. Peleas y disputas de dominancia, agresividad. Presencia de

estereotipias. Nivel de rumia, descanso y comportamiento de alimentación según corresponda (Huertas, 2014; SENASA, 2015).

Respuesta al manejo: Velocidad de salida de la manga del corral o del brete de contención. Comportamiento durante el arreo o manejo. Resbalones y caídas. Vocalizaciones. Gritos y golpes por parte del personal. Uso de instrumentos autorizados (Huertas, 2014; SENASA.2015).

Aspectos de infraestructura, equipamiento y ambiente asociados al confort animal: Estado de las instalaciones básicas, como caminos, corrales, alambrados, reparos. Mangas, cepos, corrales de encierre, rampas, parideras, jaulas de gestación, perchas, nidos, y otros. Cantidad y calidad de comederos y bebederos. Estado de instalaciones específicas como salas de ordeño, y otros. Tipo y mantenimiento de equipos vinculados al tipo de producción. Presencia de insectos (Huertas, 2014; SENASA, 2015; Martínez *et al.*, 2016).

Cuadro 9. Ejemplos de indicadores basados en el animal y el ambiente (tomado de Martínez *et al.*, 2016).

	Condición corporal	Alimentación Salud	Ausencia de hambre prolongada
Basado en el animal	Limpieza de los animales	Alojamiento	Confort en relación con el descanso e higiene
	Tos	Salud	Ausencia de enfermedad
	Alteraciones tegumentarias	Salud	Ausencia de enfermedad
	Descargas	Salud	Ausencia de enfermedad
	Respiración agitada	Salud	Ausencia de enfermedad
	Locomoción	Salud	Ausencia de enfermedad
	Mastitis	Salud	Ausencia de enfermedad
	Mortalidad	Salud	Ausencia de enfermedad
Basado en el ambiente	Distancia de fuga	Comportamiento	Interacción positiva humano-animal
	Provisión de agua	Alimentación	Ausencia de sed
	Limpieza de agua	Alimentación Salud	Ausencia de sed
	Comedero	Alimentación	Ausencia de hambre
	Ventilación del corral	Alojamiento	Confort
	Cama	Alojamiento	Confort en relación con el descanso
	Densidad de animales	Alojamiento	Facilidad de movimiento
	Instalaciones	Salud Alojamiento	Ausencia de dolor o heridas causadas por prácticas de manejo
	Acceso a la pastura	Comportamiento	Expresión adecuada de otras conductas

2.20 Bienestar animal: las bases de la crianza

El sistema de crianza en su conjunto contempla los aspectos de: alojamiento (individual o grupal), alimentación (tipo de alimento, cantidad y frecuencia de alimentación), sanidad (higiene del local para la crianza, administración de vacunas y/o tratamientos médicos), duración (60, 75 o 90 días) y tipo de destete (paulatino) (Moreno, 2012).

El periodo de crianza es una de las etapas más importantes en la vida productiva de la hembra bovina, ya que es en este periodo donde se producen los

cambios anatómicos, morfológicos y fisiológicos, que permitirán que se exprese el potencial productivo de la vaquilla (Padrón, 2017).

La cría de becerras de reemplazo en las explotaciones lecheras es una de las actividades que requiere de estrictos criterios de selección, manejo y sanidad, con lo que se obtendrán animales mejorados que garanticen una alta producción y una larga vida productiva (Aguilar, 2006).

El Bienestar animal es parte de la salud, la conservación y la producción animal sustentable, al favorecer prácticas de crianza y manejo acorde con las necesidades biológicas de los animales. Indistintamente de la especie, tipo de crianza y uso, un animal debe criarse en situaciones de mínimo estrés, dolor y/o temor permitiendo que satisfaga sus necesidades nutricionales, sanitarias, ambientales y sociales (comportamiento natural), y logre el estado de bienestar en cada momento o etapa de su vida (SENASA, 2015).

El bienestar animal en los terneros recién nacidos es clave ya que nacen fisiológicamente inmunosuprimidos. En este sentido es clave: Maximizar las condiciones de bioseguridad con que el personal gestiona la zona de la crianza artificial, transita por ella y manipula los animales y alimentos. Implementar protocolos preventivos enfocados en mantener la salud del animal. Garantizar el conocimiento del comportamiento bovino para poder evaluar las necesidades de éstos. Utilizar los métodos adecuados de manejo que provoquen un mínimo o nada de estrés en los animales. Garantizando la integridad física y psicológica del animal y del personal a cargo. Implementando una adecuada nutrición que cumpla con las necesidades de las becerras. Garantizar el consumo de calostro o un sustituto nutricionalmente enriquecido durante las primeras 6 horas de vida. Proveer una

alimentación balanceada de alta calidad, leche cruda o sustituto lácteo, el cual debe tener un contenido proteico mínimo del 18%, y estar libre de agentes infecciosos con especial atención brucelosis y tuberculosis, contaminantes y medicamentos veterinarios. Brindar adicionalmente agua de bebida limpia, potable y fresca preferentemente a partir de las dos horas posteriores a la ingestión del alimento líquido. Realizar el pasaje gradual hacia alimentos sólidos, haciendo el cambio de dieta definitivo cuando se haya desarrollado la capacidad de rumiar (SENASA, 2015).

La SAGARPA (2007) señala que la crianza, explotación, experimentación, investigaciones científicas, aplicación de tratamientos, transporte y sacrificio humanitario de animales de compañía, fauna silvestre, animales extraviados y criados para fines comerciales (incluidos peces, reptiles o anfibios); deben realizarse siguiendo los cinco principios de bienestar animal, los individuos deben: estar libres de hambre y sed, de incomodidad física o térmica, de estados mentales negativos como el miedo o la angustia; de dolor, lesiones y enfermedades y de expresar sus patrones normales de comportamiento.

El bienestar de un animal puede determinarse evaluando si su estado es bueno. Los animales deben vivir de forma razonablemente armoniosa con su medio ambiente, satisfacer de forma adecuada sus necesidades físicas, sanitarias y de comportamiento, y no verse sometidos a dolores o malestares innecesarios o irrazonables (FIL, 2008).

La salud de la becerro, su crecimiento y su productividad dependen fuertemente de la nutrición y las prácticas de manejo en el establo. Cada becerro nacida representa una oportunidad para mantener o aumentar el tamaño del hato,

para mejorar al hato genética y potencialmente mejorar los retornos económicos para el establo (González *et al.*, 2017).

Heinrichs y Jones (2013) concuerdan que la salud, productividad y el crecimiento de la becerras, dependen de las prácticas de manejo y nutrición y si a esto aunamos el empleo de un buen programa de bienestar animal podemos asegurar el futuro de las becerras como vacas productoras.

3 CONCLUSIONES

El bienestar animal es la suma del trabajo diario de cada individuo involucrado en la crianza de becerras desde el encargado hasta los peones, por eso es de vital importancia la colaboración y capacitación de todos para la implementación del bienestar. Al establecer un plan de bienestar animal no solo se beneficiarían los animales sino también el personal a cargo ya que será más fácil manejar a los animales y las situaciones que rodea a éstos sin estar expuestos a accidentes laborales.

Solo es cuestión de que el médico veterinario asuma el papel que le corresponde dentro de la sociedad, que es el de mediador entre las necesidades de los animales y las demandas de la sociedad, el bienestar animal es una herramienta a favor del médico veterinario ya que es la prueba de que los animales a su cargo están siendo tratados con ética y moral, dándole más tranquilidad a la sociedad sobre el tan afamado problema del maltrato animal. Además de ser herramienta ante la sociedad, el bienestar animal es un programa que dirige al éxito a la explotación por ende a desempeñar nuestra labor de una forma adecuada asegurando el futuro del establo.

Si nosotros como médicos veterinarios zootecnistas asumimos la responsabilidad de mantener el bienestar animal por delante de todas las prácticas de manejo que se utilizan en la cría de becerras, lograremos mantener una óptima ganancia de peso lo cual será indicativo del correcto desarrollo y crecimiento de las becerras teniendo como resultado la formación de buenos reemplazos para la explotación, además de asegurarle a la sociedad un manejo de calidad en los animales a nuestro cargo a lo largo de su vida productiva. Todo eso sentará las bases de nuestro

programa de recría y nos permitirá obtener animales más fuertes y sanos al destete para conseguir los objetivos fijados sin la pérdida de ejemplares.

4 LITERATURA CITADA

- Adin G. 2014. Aspectos clave en los sistemas de recría de novillas de reemplazo. Experiencia en Israel. Revista AFRIGA. Año XX. N°113.94-100pp
- Aguilar M.H.A. 2006. Crianza de becerras para reemplazos en ganado bovino lechero de la raza Holstein. Tesis. Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia, Michoacan.79pp.
- Ávila G. J. 2015. Bienestar Bovino: Capitulo 01. <https://issuu.com/wedoonline/docs/bienestar-bovino-captitulo-01>
- Bach A.2002. Efectos a largo plazo de la nutrición y del manejo de la recría del vacuno de leche. Revista AFRIGA. Año XIX.N°107. 66-70pp.
- Bacha F. 1999. Nutrición del ternero neonato. XV Curso de especialización. Avances en nutrición y alimentación animal. Fundación Española para el desarrollo de la nutrición animal. Barcelona, España.13pp.
- Ballina B.A. 2010. Manejo sanitario eficiente del ganado bovino; Principales enfermedades. Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria. Cartilla básica N°1.48pp.
- Basurto K. V. M. 2010. Manejo del calostro en becerras. Revista Holstein-México. Volumen 41 N°1. 32-40pp.
- Basurto K.V.M. 1998. Actualización en la cría y desarrollo de vaquillas. Revista Holstein-México. Volumen 29. N°1. 23-27pp.
- Bielmann V., Gillan J., Perkins N.R., Skidmore A.L., Godden S. y Leslie K.E. 2010. An evaluation of brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. Journal Dairy Science. N°93. 3713-3721
- Bogni A. 2015. Hidratación de terneros en verano: Atención a la crianza. Revista Infortambo.N° 87. 52-55pp.

- Botero J. 2012. El calostro y la leche de descarte para la crianza de terneras, un manejo diferente. Revista Holstein Colombia. N°184. Año XXXVI. 68-70pp.
- Brea M.J., Medina L.F. y Bilbao G. 2016. Análisis de mortalidad en una crianza artificial de terneros durante el periodo 2012-2015. Tesis Licenciatura. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. 38pp.
- Burgos J.D.T. 2014. Efecto de aditivos y levadura *Saccharomyces cerevisiae* en el incremento de peso en terneras Holstein friesian, de 3 a 6 meses de edad. Tesis Ingeniería. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 88pp.
- Cabezas A. A., Castro M. T. y Vinatea V.J. 2018. Vacuno de carne producción de terneros mamones. rumiNews. 62-70pp.
- Cabezas C.D.M. 2016. Evaluación de la transmisión de inmunidad pasiva en crías montbeliarde, determinando la calidad del calostro, concentración de proteína sérica y prueba de titulación de anticuerpos. Tesis. Licenciatura. Universidad de Las Américas. Ciudad de Mezioco. 91pp.
- Campos M. 2000. Determinación de la actividad sérica de la enzima gamma-glutamyltransferasa como indicadora del consumo de calostro en terneras. Tesis. Licenciatura. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 31pp.
- Campos R., Carrillo A., Loaiza V. y Giraldo L. 2007. El calostro: Herramienta para la cría de terneros. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Dpto. de ciencias animales. 12pp.
- Campos, R. 2001. Manejo del Neonato bovino. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. Departamento de Producción Animal. Material multimedial.
- Carbonell C., Pilar C., Laria R., Ibañez A. y Elvira L. 2018. Salud y crecimiento de terneras. Evaluación del programa vacunal frente a diarrea neonatal y neumonía. rumiNews. 49-53pp.
- Castro F.P. y Elizondo S.J.A. 2012. Crecimiento y desarrollo ruminal en terneros alimentados con iniciador sometido a diferentes procesos. Agronomía

- Mesoamericana, Vol.23. Núm. 2. Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. 343-352pp.
- Davis, C.L, and Drackley, J.K. 1998. The development, nutrition, and management of the young calf. Iowa State University press, Ames. 338pp.
- Delgadillo A.J.B. 2016. Desafíos futuros para la aplicación de las normas de bienestar animal de la OIE en el ámbito nacional. Cuarta conferencia mundial de la OIE sobre Bienestar Animal. Guadalajara, México. 6-8 de diciembre de 2016.
- Díez F.F. 2018. Bienestar animal en vacuno lechero Nueva moda, viejo reto. rumiNews. 32-42pp.
- Drackley J.K. 2008. Calf nutrition from birth to breeding. Veterinary clinics of North America. Food Animal Practice. 24(1). 55-86pp.
- Elizondo J. 2007. Alimentación y manejo del calostro en el ganado lechero. Revista Agronomía Mesoamericana. N° 18. 271-287pp.
- Elizondo S. J.A. 2018. Crianza de reemplazos y estructura de hato rentable. Revista Horizonte Lechero. Edición N°6. Año 10. 14-16pp.
- Elizondo S.J. 2006. Desarrollo del rumen en terneras de leche. ECAF-Infoma. 38: 29-32pp.
- Elizondo S.J.A. 2013. Requerimientos de proteína para terneros de lechería. Revista Nutrición Animal Tropical N°7.40-50pp.
- Elizondo S.J.A. 2016. Pasteurización de leche de descarte en explotaciones lecheras. Revista Horizonte lechero. Edición N° 2. Año 7. 54-58pp.
- Elizondo S.J.A.2012. Alimentación de reemplazos de lechería. Revista Ventana Lechera. Edición N° 20. Año 6. 42-53pp.

- Federación Internacional de Lechería. 2008. Guía para el bienestar animal en la producción lechera de la Federación Internacional de Lechería. Revista Sci.tech.off. Epiz. 28(3). 1183-1191pp.
- Fernández A. R. C. 2014. Manejo de la alimentación en terneras lactantes durante épocas de bajas temperaturas. Revista AFRIGA. Año XX. N° 113. 78-85pp.
- García H.R. y Chongo G.B. 2017. Comportamiento del vaciado abomasal en terneros alimentados con yogurt con y sin adición de concentrado. REDVET. Volumen 18 N°4. 1-16pp.
- García M.G., Diaz P., Gomez V., Navarro E., Pérez A., Cabanelas E., Prieto A., Diaz J., Soilan M., Lopez C., Panadero R., Fernández G., Morrondo P., Diez P. y Mora A. 2014. Diarreas neonatales en terneros: situación en Galicia. Revista AFRIGA. Año XX. N° 113. 86-pp
- García M.S.E. 2016. Efecto de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en condición corporal, alzada, ganancia diaria de peso, parámetros hematológicos y metabólicos con terneros de remplazo criados al pastoreo en la Hacienda Nero. Tesis. Licenciatura. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 76pp.
- García T.J. y Gingins M. 1969. Anatomía y fisiología del aparato digestivo de los ruminantes. Conferencia en departamento de Zootecnia. Facultad de agronomía y veterinaria. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. 4pp.
- Garzón B.Q. 2007. Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros. REDVET. Vol. VIII N° 5. 39pp.
- Gasque G.R. 2008. Enciclopedia Bovina. Capítulo 3 Cría de becerras lecheras. Primera edición. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 43-68 pp
- Getty R., Sisson S. y Grossman J.D. 1985. Anatomía de los animales domésticos. Tomo 1. Quinta edición. Editorial Masson. 957-1016pp.
- Godden S. 2008. Colostrum management for dairy calves. Vet Clin Food Anim 24. 19-39pp

- González A.R., González A.J, Peña R.B.P, Moreno R.A. y Carrillo R.J.L. 2017. Análisis del costo de alimentación y desarrollo de reemplazo lactantes. Revista Mexicana de Agronegocios. Vol. XXI. Núm. 40.
- Hernández D.E.A. 2011. Manual de prácticas de manejo para el ganado de engorda en el rancho Puente La Reyna. La antigua, Ver. Trabajo practico educativa licenciatura. Universidad veracruzana. Veracruz, México. 83pp.
- Herrera M. y Marín M. 2007. El bienestar animal en la ganadería: aspectos psicológicos, de comportamiento y legales. Redvet. N°8. 3-6pp.
- Hook D.2015. Afinando prácticas en: El manejo del calostro. Revista AYSHIRE.Edicion 19. 8-12pp.
- Huertas C.S.M. 2014. Como medir el bienestar animal: indicadores. Centro colaborador OIE bienestar animal. Facultad de veterinaria. UDELAR. Curso ed. Cont. Actualización sobre el bienestar animal del 2 al 4 de abril del 2014.
- Hyam J. M. 2018. Más allá de estímulo de la flora ruminal. rumiNews. 94-98pp.
- Instituto Nacional Tecnológico (INATEC). 2016. Manual del protagonista: Anatomía y Fisiología Animal. Nicaragua. 124pp.
- Iraira H.S. y Canto M.F. 2014. Bienestar animal en crianza de terneros de lechería. Consorcio Lechero. Primera edición. Osorno, Chile. 30pp.
- Jaster E.H. 2005. Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrum feeding on immunoglobulin G1, absorption in jesity calves. Journal Dairy Science. N°88. 296-302pp.
- Klaassen G.J., Rouwers S.M.G. y Gaast E.V.2013. Life start sets life performance. Revista AFRIGA. Año XIX. N°107. 72-75pp
- Lara L.F. 2018 Comparación de dos concentrados iniciadores sobre el peso al destete de becerras Holstein. Tesis Ingeniería. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. 26pp.

Ley federal de sanidad animal. SAGARPA. 2018.

López C.J.C. 2014. Las relaciones socio-sexuales entre machos cabríos adultos y cabras pre-pubescentes afectan su crecimiento y desarrollo. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL. Torreón, Coahuila.39pp.

Machado M.P. 2012. Etología Bovina. Monografía Licenciatura. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 73pp.

Malacari D. A. 2016 Guía para la crianza y mantenimiento de terneros privados de calostro para su utilización como modelo animal. INTA. Buenos Aires, Argentina. 30pp.

Martín G.O. 2016. ETOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO ANIMAL: principios de bienestar. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina. Serie didáctica N°87. 32pp

Martínez G.M, Suárez V.H. y Ghezzi M.D. 2016. Bienestar animal en bovinos de leche: selección de indicadores vinculados a la salud y producción. Revista de Investigaciones Agropecuarias Vol. 42 N°2. Buenos Aires, Argentina 153-160pp.

Matamala C.N.2014. Tesis. Licenciatura. Evaluación en terreno de la calidad del calostro en vacas de lechería de alta producción, medido a través de dos métodos. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Santiago, Chile. 55pp.

McGuirk, S.M. 2007. Solving calf morbidity and mortality problems. American association of Bovine Practitioners.

Meléndez P. 2018. Monitoreando la vaca en transición. Revista Horizonte Lechero. Edición N°6. Año 10. 26-29 pp.

Morales R., y Ramírez J. Edición 2014. Optimización de la crianza de hembras de reemplazo de lechería. Osorno Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín N° 297. 96pp.

- Moreno P. D.E. 2012. Ganancia de peso y talla con sustituto de leche en la crianza de becerras Holstein. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 79pp.
- Nassar F.M. 2012 ¿Están preparadas las ciencias veterinarias y zootécnicas para el futuro?: una visión desde Colombia. Revista MVZ Córdoba. N°17 (1). 2928-2935pp.
- Nava C.C. y Díaz C.A. 2001. Introducción a la digestión ruminal. Departamento de nutrición animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. México. 13pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Federación Internacional de la Lechería (FIL). 2012. Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Directrices FAO: Producción y Sanidad Animal. N°8. Roma.51pp.
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 2018.
- Padrón S.D. 2017. Salud y crecimiento de becerras lecheras lactantes suplementadas con multivitamínico comercial. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila. 46pp.
- Parquer R. 1996. Desarrollo de vaquillas de reemplazo con excelente nutrición y manejo. Revista Holstein-México. Volumen 40. N°12. 17-24pp.
- Paucar A.E.P. Evaluación del efecto de las levaduras procreatin y yesac, para el incremento de peso de las terneras de reemplazo (Holstein friesian). Tesis Licenciatura. Universidad de Guayaquil. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Guayaquil, Ecuador.89pp.
- Pául E. y García C. 2018. Protocolo de bioseguridad. Importancia del control de agua en las explotaciones. rumiNews. 72-73pp.
- Pedernera C., Xercavins A., Varvaro A. y Blanco I. 2014. Manejo de la cama caliente y el sistema alternativo de cama decompost para un mejor bienestar animal del ganado vacuno de leche. Revista AFRIGA. Año XX. N° 113. 58-65pp.

- Peralta E., Peon X.A., Suarez I.A y Sanmartin J.M. 2018. Enfermedades infecciosas en novillas. Revista Vaca Pinta. Nº10. octubre 2018.100-106pp
- Pérez J.T. 2018. Gestión de una explotación lechera una labor de equipo basada en objetivos. rumiNews. 54-61pp.
- Pilaguano E.F.A. 2014. Efecto de dos aditivos y jabón cálcico con melaza mas urea, en el incremento de peso y condición corporal en vaconas de media Holstein friesian, Tumbaco, Pichincha. Tesis. Ingeniería. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.87pp.
- Pochón D.O. 2002. Surco reticular de los rumiantes. Revisión bibliográfica. Rev.VET.12/13:1y2. 34-44pp.
- Polo M.D.F. 2012. Neonatología en bovinos de leche. Monografía Licenciatura. Universidad de Cuenca. Facultad de ciencias agropecuarias. Cuenca, Ecuador. 106pp.
- Quigley J. 2004. Dietary approaches to keeping calves healthy. Tri-State Dairy Nutrition Conference. 67-81pp.
- Ramírez N.R., Islas R.D., Mora M.P. y González L.M. 2018. ¿Cómo evaluar la vitalidad en el recién nacido?: Valoración en cachorros, Becerros y lechones. Consulta web. https://bmeditores.mx/secciones-especiales/aprendamos-juntos-del-bienestar-animal/como-evaluar-la-vitalidad-en-el-recien-nacido-valoracion-en-cachorros-becerros-y-lechones-1513?fbclid=IwAR3hZ02Az4m7v7aW3eoWdW-3lbtXy_IIPnbpGxk4IBAe2HyqoDE7_NQ6Oo8 . fecha de consulta 12 de diciembre de 2018.
- Relling A. E y Mattioli G.A. 2013. Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. Actualización de los autores del libro Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes de editorial EDULP (Ediciones 2002 y 2003). Facultad de ciencias veterinarias. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires, Argentina.72pp.
- Reyes L. y León V. 2002. Comparación de dos tipos de bloques multinutricionales proteico-energéticos y mineralizados en el desarrollo de vaconas Holstein Friesian. Tesis Ingeniería. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.78pp.

- Rojas H., Stuardo L. y Benavides D. 2005. Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preliminar. Revista Sci.tech.off.int.epiz. N°24(2). 549-565pp.
- Rojas O.G. y Elizondo S.J.A. 2011. Utilización de la leche de desecho para la alimentación de terneras de lechería. Revista ECAG. N°56. 62-65pp.
- Romero M.P. y Sánchez J.V. 2012. Bienestar Animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. Revista M.V.Z. Córdoba. N°17 (1). 2936-2944pp.
- Russo A.F. 2015. Compendio de neonatología bovina. Revista Taurus. Año 17 N°65.34-48pp.
- Sá M. 2017. Alimentación metabólica de terneros en alimentadores automáticos. Revista AFRIGA. Año XXIII. N°132. 70-74pp.
- Sánchez H.A. 2013. Crianza de reemplazo en ganado lechero de la raza Holstein. Monografía. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila. 97pp.
- SENASA. 2015. Manual de bienestar animal: Un enfoque practico para el buen manejo de especies domesticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena. Versión 1. Argentina. 164 pp.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 2017.
- Tobón C.I. 2015. Evaluación de la eficiencia de un alimento iniciador en terneras de tres fincas del trópico alto de Antioquia. Tesis Licenciatura. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Antioquia. 51pp.
- Van Lier E. y Regueiro M. 2008. Digestión en retículo-rumen. Departamento de producción animal y pasturas. Curso de anatomía y fisiología animal. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.30pp.

Vassalo F.G., Peternelli S.L., Lourenco M.L.G y Chiacchio S.B. 2014. Escore de Apgar: historia e importância na medicina veterinária. Revista Brasileira de Reproducción Animal Belo Horizonte. Vol. 38 N°1. 54-59pp.

WAFT. September 2005, submitted to Animal Welfare. United Kingdom

Wattiaux, M.A 2000. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera, Universidad de Wisconsin Madison, 109-112pp.

Yescas V.G y Jaimes J.J. 2010. Evaluación del desarrollo de becerras lecheras de reemplazo Holstein utilizando decoquinato en el control de coccidiosis. Revista Chapingo serie zonas áridas. N°9. 67-69pp.