

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BASICAS



Prevalencia de enfermedades en becerras Holstein lactantes alimentadas con  
leche pasteurizada.

Por:

**MIGUEL HERNÁNDEZ ALONSO**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Torreón, Coahuila, México  
Junio 2018

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

Prevalencia de enfermedades en becerras Holstein lactantes alimentadas con  
leche pasteurizada.

Por:

**MIGUEL HERNANDEZ ALONSO**

TESIS

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

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por:

  
DR. JESÚS ENRIQUE CANTÚ BRITO  
Presidente

  
DR. RAMIRO GONZÁLEZ ÁVALOS  
Vocal

  
MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO  
Vocal

  
DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS  
Vocal Suplente

  
MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México  
Junio 2018

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

Prevalencia de enfermedades en becerras Holstein lactantes alimentadas con  
leche pasteurizada.

Por:

**MIGUEL HERNÁNDEZ ALONSO**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS  
Asesor Principal



DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS  
Coasesor



DR. JESUS ENRIQUE CANTU BRITO  
Coasesor



MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México  
Junio 2018

Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal

## AGRADECIMIENTOS

**A Dios.** Por darme la fuerza de seguir adelante y no abandonarme en mis obstáculos, a la Virgen de Guadalupe que siempre guio mis pasos y cuidó todo el tiempo que estuve lejos de mi familia.

**A mis padres.** Benito y Angelina por aconsejarme mostrarme el camino, por hacer de mí una persona de bien por el esfuerzo que hicieron por verme concluir mi sueño creyendo en mí, dándome su confianza, juntos hemos logrado lo que en un principio fue un sueño con esfuerzo, sacrificio y dedicación y tristeza, a pesar de todas las dificultades siempre salimos adelante.

**Al Dr. Ramiro González Avalos.** Quien me dio la oportunidad de trabajar junto a él y la confianza, dándome como ejemplo su dedicación y vocación, gracias por su apoyo.

**A mis abuelos.** Elena García que siempre me motivó a seguir adelante dándome la bendición con tristeza cada vez que partía del pueblo alentándome a no rendirme. A mi abuelo Ignacio Hdez. Tomas Alonso y a mi abuela Cecilia que mi dios los tenga en su santa gloria sé que desde haya me cuidan y me dan fuerza.

**A Mayra Herrera Fernández.** Por su comprensión y apoyo incondicional por entenderme y confiar en mí, por motivarme en esos días que no podía salir adelante por el amor que siempre me ha brindado.

**A mi ALMA TERRA MATER.** Quien me recibió y me formó profesionalmente dándome las bases para enfrentarme a cualquier reto, gracia por todo lo aprendido.

## DEDICATORIAS

**A mis padres.** Por siempre comprenderme y apoyarme en este camino que se no fue fácil juntos sufrimos la separación pero hemos concluido esta etapa de mi vida les doy las gracias por darme la oportunidad de ser alguien en la vida por darme esta herencia de vida, sé que sin su ayuda no sería posible gracia a dios hoy concluye esa etapa que tanto esperamos juntos.

**A mis hermanos.** Que a pesar de la distancia siempre me apoyaron me alentaron a seguir adelante por darme la oportunidad de lograr este sueño juntos como hermanos que somos. Es bueno saber que cuentas con el amor y apoyo de alguien en especial si es tu familia agradezco sus consejos y mostrarme lo duro que es la vida y apoyarme a enfrentar mis miedos, juntos hemos logrado esta meta.

## RESUMEN

En la etapa de crianza el ternero está totalmente expuesto a diversos tipos de patógenos ya que solo cuenta con la inmunidad trasferida por medio de la madre, por ello es conveniente que el becerro ingiera calostro en las primeras horas de nacido para absorber las inmunoglobulinas suficientes que le ayudaran a prevenir diversos tipos de enfermedades y obtener un buen desarrollo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la prevalencia de enfermedades de becerras lecheras lactantes alimentadas con leche pasteurizada. Para observar la salud de las becerras se seleccionaron 60 de manera aleatoria. Los tratamientos aplicados fueron: T1= 57, T2= 50, y T3= 45 días en leche respectivamente. Las enfermedades que se registraron para monitorear la salud de las becerras, fueron diarreas y neumonías. El registro se realizará a partir del nacimiento hasta el destete. Respecto a los resultados de diarreas se observó diferencia estadística a favor del T3, se mostró un 10% de animales enfermos. No se presentaron casos de neumonías en ningún tratamiento.

**Palabras clave:** pasteurización, becerras, proteína, enfermedades, inmunoglobulinas.

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	i
<b>DEDICATORIAS</b> .....	ii
<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>ÍNDICE</b> .....	iv
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1 Objetivo</b> .....	2
<b>1.2 Hipótesis</b> .....	2
<b>2. REVISIÓN DE LA LITERATURA</b> .....	3
<b>2.1 Sistema inmune del recién nacido</b> .....	3
<b>2.2 Alimentación en el recién nacido</b> .....	5
<b>2.3 Antecedentes de los sustitutos</b> .....	6
<b>2.4 Minerales</b> .....	6
<b>2.5 Enfermedades de las becerras</b> .....	7
<b>2.5.1 Diarrea</b> .....	7
<b>2.5.1.2 Prevención de la diarrea.</b> .....	9
<b>2.5.2 Neumonías</b> .....	10
<b>2.5.2.1 Agentes causales de las neumonías.</b> .....	12
<b>2.5.2.2 Signos clínicos de la neumonía en becerros.</b> .....	12
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	13
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	15
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	18
<b>6. LITERATURA CITADA</b> .....	19

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Niveles recomendados de minerales para sustitutos lácteos.	7
Cuadro 2	Agentes infecciosos a las diarreas neonatales en terneros.	8
Cuadro 3	Tipos de neumonías, vía de entrada y su etiología.	11
Cuadro 4	Morbilidad y mortalidad de becerras alimentadas bajo diferente régimen de alimentación con leche pasteurizada.	15



## 1. INTRODUCCIÓN

Las especies rumiantes constituyen, sin duda, una de las bases de la producción agraria en los países. Entre de los que depende su rentabilidad, el estado sanitario tiene una gran importancia. Dentro de las causas de pérdida, la mortalidad y morbilidad perinatales tienen una gran recuperación, ya que la producción de terneros. Entre las causas de mortalidad neonatal, las atribuibles a agentes infecciosos y parasitarios son las de mayor importancia originando, principalmente, procesos diarreicos, respiratorios y septicémicos, constituyendo las diarreas el grupo más importante, dada su repercusión económica, no solo por las altas tasas y mortalidad que en ocasiones origina, si no también debido al retraso de crecimiento de los animales, los costos en medicamentos y los gastos derivados de la atención veterinaria y horas de trabajo (Esparza, 2011).

Las diarreas en los terneros, en la actualidad es una importante causa de muerte en animales desde el nacimiento hasta el primer mes de vida y causa pérdidas económicas muy importantes a la economía ganadera. Las diarreas como causa principal de muerte, además de morbilidad, son causa de menores ganancias peso, mayores costos y horas de trabajo del personal involucrado la crianza. Las causas principales son los agentes infecciosos, como las bacterias (*Escherichia coli* en sus formas enterotoxigenicas y septicémica, *Salmonella* entérica serovar Dublín, *Typhimurium* y *Enteriditis*), protozoos (*Cryptosporidium* spp. Y coccidios), víricas (*Rotavirus* y *Coronavirus*), entre otros y también se puede asociar a factores de manejo (nutrición) y climáticos (Rivadeneira, 2012).

La Neumonía es una enfermedad respiratoria producida principalmente por *Pasteurella* y/o *Haemophilus somnus*, que afecta principalmente animales jóvenes

en crecimiento (terneros al pie). También suelen estar presentes los virus IBR (Herpes Virus Bovino); DVB (Virus de la Diarrea Vírica Bovina); P13 (Virus de Parainfluenza). El estrés juega aquí un papel preponderante. Se debe prestar atención a los aspectos nutricionales, inmunitarios y ambientales. En esta compleja enfermedad participan múltiples factores relacionados con el medio ambiente (temperatura, humedad, cambios bruscos), manejo (hacinamiento, nutrición, incorporación (Borsella, 2006).

Una de las principales causas de morbilidad en terneros recién nacidos es la presencia de diarrea, la cual suele ser muy alta alcanzando hasta un 90-100% de los terneros recién nacidos causando un gran retraso en el crecimiento y una mortalidad de hasta un 50%, esto afecta económicamente al sector ganadero por los altos costos en los tratamientos (Asanza y Castellanos, 2011).

### **1.1 Objetivo**

Evaluar la prevalencia de enfermedades de becerras lecheras lactantes alimentadas con leche pasteurizada.

### **1.2 Hipótesis**

La prevalencia de enfermedades en becerras lactantes es menor cuando se alimentan con leche pasteurizada vs sustituto.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Disminuir el estrés causado por partos distócicos o exposiciones prolongadas a inclemencias climáticas como lluvias, temperaturas extremas o vientos. Minimizar el contacto con el agente infeccioso, evitando que los partos se realicen en un medio ambiente contaminado. Lograr un consumo de calostro de alta calidad, evitar la permanencia del ternero con su madre por periodos prolongados y de esta manera reducir el contagio por microorganismos que causan la diarrea (Bilbao *et al.*, 2012).

Además del manejo del calostro existen otras áreas de oportunidad en el primer día de vida de la becerro. El manejo del corral de maternidad es una de estas oportunidades. Cuando la becerro nace dentro de un corral comunitario de maternidad, es subsecuentemente expuesto a una variedad de patógenos que son diseminados por las vacas que están esperando para compartir esta área de maternidad comunitaria. No sería realista esperar que cada operación lechera tuviera corrales individuales de maternidad que fueran limpiados a fondo entre cada parto. Con todo si el área de corral de maternidad es limpiada con poca frecuencia, el becerro recién nacido estará en riesgo de ingerir primero una buena cantidad de bacterias antes que un buen calostro (Delgado, 2009).

### 2.1 Sistema inmune del recién nacido

El sistema inmune del becerro recién nacido contiene componentes específicos (linfocitos T y B) e inespecíficos (complemento, células asesinas naturales). Anatómicamente este sistema está completo, pero funcionalmente se encuentra inmaduro, debido a la falta de exposición a los patógenos antes del

nacimiento y al bloqueo in útero de la transferencia de inmunoglobulinas (a causa del tipo de placentación). No obstante se ha detectado inmunidad mediada por células en becerros inmunizados in útero. La proporción de desarrollo de la actividad inmune depende de factores tales como los niveles séricos de anticuerpos maternos, agentes microbianos, salud del becerro, condiciones ambientales, nutrición, edad, factores genéticos y exposición a antígenos vacúnales (García, 2009).

Otro aspecto es el desarrollo inmunológico de los terneros, los cuales provienen de madres que provienen con histórico de restricciones dietéticas previas al parto cuya calidad del calostro es pobre de inmunoglobulinas, que pueden comprometer la sobrevivencia de los terneros. Se sabe que en casos de rumiantes, por el tipo de placentación, hay un impedimento de pasaje de anticuerpos maternos al feto, por lo que los terneros nacen con una baja inmunidad, la que es adquirida en el calostro mediante el cual absorben las inmunoglobulinas. La prevención de enfermedades se basa en una alimentación balanceada, adecuado medio ambiente, uso correcto de vacunas, control de paracitos, todos estos puntos interrelacionados, su manejo correcto conlleva a la prevención de afecciones de los terneros, como base al éxito y la rentabilidad (Soni, 1998).

El calostro es la primera secreción láctea de los mamíferos después del parto que se caracteriza por ser más rica en sólidos, proteínas, vitaminas y minerales. Contiene inmunoglobulinas que traspasan las paredes intestinales. El desarrollo de sus propias defensas se realiza en los primeros 2 a 3 meses de vida. Es una fuente rica de proteínas no específicas tal como: timosina, Alfa 1Y B4,

lactoferina, insulina, factor de crecimiento de insulina, factores anti-estafilococales y otros. Estas proteínas son importantes para la resistencia a enfermedades infecciosas así como también para otras funciones de estimulación y crecimiento de los tejidos (Saquipay, 2011).

## **2.2 Alimentación en el recién nacido**

La crianza del ternero inicia desde el cuidado y atención a la vaca gestante pues, además de producir leche, tiene que acumular reservas para la próxima lactancia, garantizar altas tasas de crecimiento para el ternero en su vientre, pero con restricciones en la capacidad de ingestión por el espacio que ocupa el feto. Se debe garantizar el consumo de calostro de alta calidad para proveer el ternero de la inmunidad necesaria. Una vez que se tiene el ternero el criador debe de tomar una serie de decisiones como ¿Qué sistema de crianza va a implementar? ¿Cuándo suprimirá el alimento líquido? ¿Qué sistema de alojamiento va a utilizar? La respuesta de cada una de estas preguntas, requiere de un grupo importante de conocimiento teórico y prácticos que determinen la efectividad del sistema de crianza del ternero y sus resultados finales. El sistema de crianza artificial es recomendable para los rebaños lecheros el ternero se separa de la madre y se crían con reemplazantes lecheros y alimentos concentrados que reducen el costo de alimentación y mejoran los indicadores reproductivos del rebaño, aunque es una actividad que demanda recursos y conocimientos (Ybalmea, 2012).

Una de las ventajas más notables en la crianza artificial del ternero es la posibilidad de utilizar sustitutos lecheros, cuyos precios son inferiores a la leche entera. El desarrollo tecnológico de la producción de terneros ha permitido que se

hayan obtenido resultados satisfactorios en el uso de sustitutos lecheros (Garzón, 2007).

### **2.3 Antecedentes de los sustitutos**

Los sustitutos lecheros o lacto reemplazadores son productos que simulan a la leche natural que se suministra al ternero, pero siempre debe ir acompañado de un alimento seco que cuando se reconstituye, se disuelve o se mantiene bajo suspensión sus componentes, puede constituir la leche materna con resultados satisfactorios. Visto el tenor nutricional de las diferentes marcas debe ser una buena alternativa para la alimentación del ternero (Conzolino, 2011).

Un buen sustituto debe tener un 25% de proteínas 15% de grasa, 53% por ciento de carbohidratos y un 7% de cenizas. Las fórmulas de sustitutos lecheros tienen en su constitución aspectos comunes y se caracteriza por tener nivel del 50–70% de leche descremada, aunque existan con menor nivel de leche descremada del 30-50%, deben de ser solubles en agua ansiosamente consumidas por los terneros, poseer una digestibilidad alrededor de un 90-95%, un adecuado contenido de aminoácidos esenciales y no tener efecto adverso para el crecimiento y la tasa de conversión (Garde, 2001).

### **2.4 Minerales**

Los minerales esenciales para terneros (Cuadro 1) son calcio, fósforo, sodio, cloro, potasio, magnesio, hierro, azufre, yodo, manganeso, cobalto y zinc. Se ha observado que altos niveles de Ca, P y Fe producen un efecto estimulante en el crecimiento. La presencia de calcio ionizable ayuda a la coagulación, especialmente si el pH se encuentra bajo 6.5 (Garzón, 2007).

Cuadro1. Niveles recomendados de minerales para sustitutos lácteos (tomado de (Garzón, 2007).

Mineral	Concentración
Ca (%)	1.00
P (%)	0.70
Mg (%)	0.07
Na (%)	0.40
K (%)	0.65
Cl (%)	0.25
S (%)	0.29
Fe (mg/kg Ms)	100
Mn (mg/kg Ms )	40
Zn (mg/kg Ms)	40
Cu (mg/kg ms)	10
I (mg/kg S)	0.50

## 2.5 Enfermedades de las becerras

### 2.5.1 Diarrea

La diarrea indiferenciada de las becerras es un cuadro clínico caracterizado por heces líquidas y profusas, deshidratación, emaciación, postración y muerte, causado por la interacción de patógenos virales, bacterianos y protozoarios, asociados con la idiosincrasia de las terneras y el medio ambiente. En México no hay estadísticas de estos trastornos, sin embargo la mortalidad de las becerras lactantes es alta (Delgado, 2009).

Dentro de los problemas sanitarios que afectan a los terneros, tanto en establecimiento de cría como de leche, la diarrea neonatal es la enfermedad más frecuente reportada y una de las principales causas de mortalidad. La incidencia

promedio de las diarreas neonatales en terneros se estima en un 20%. El complejo diarreico neonatal del ternero es una enfermedad multifactorial compleja. Para su manifestación deben ocurrir distintos factores epidemiológicos relacionados con el agente etiológico, el estado nutricional e inmune del huésped y las condiciones ecológicas del establecimiento. La diarrea se presenta generalmente desde las 12 horas después post-parto hasta los 2 meses de vida. (Parreño, 2008).

Las becerras menores de 35 días manifiestan más la enfermedad entérica, estos agentes patógenos pueden ser primarios, las infecciones mixtas son más comunes que las simples se describe este cuadro clínico como complejo diarreico bovino, cuando afecta al becerro recién nacido recibe el nombre de diarrea indiferenciada del becerro (DIB) (Gonzales, 2009).

Cuadro 2. Agentes infecciosos a las diarreas neonatales en terneros (tomado de Parreño, 2008).

Tipos de agentes etiológicos		
Virales	Bacterianos	Parasitarios
Rotavirus bovino (A,B,C)	Escherichia coli	Crypsporidium parvum
Coronavirus bovino	ETEC, EHEC	Coccidios
Calicivirus bovino	Salmonella spp.	Giardia
Enterovirus bovino	Clostridium spp.	
Virus de la diarrea viral bovina		
Bredavirus (torovirus)		
Parvovirus		
astrovirus		



El rotavirus bovino (RVB) grupo A se encuentra siempre presente en los rodeos afectados y en general es el principal agente causal, seguido por coronavirus, *Cryptosporidium* y *Escherichia coli*, entre otros. Asimismo, la disposición de nueva tecnología ha permitido detectar de agentes poco estudiados hasta el momento, como *Bredavirus* bovino, que fue encontrado en el 36.4% y el 14% de los casos de diarrea estudiados en dos relevamientos realizados en Canadá y Costa Rica, respectivamente (Parreño, 2008).

#### **2.5.1.1 Signos clínicos de la diarrea**

En el inicio, la única manifestación de diarrea es la suciedad de los cuartos posteriores, la cola, los garrones y el aumento del número de deposiciones con alteraciones de la consistencia. Con el progreso de la enfermedad, los signos se pueden tomar evidentes, como las heces acuosas y delgadas, muestra de signos de deshidratación, extremidades frías, pérdidas graduales de apetito y dificultad para incorporarse o mantenerse de pie. Las heces tienen olor fétido, están descoloridas (amarillo o blancas) y puede contener mucosidad o sangre (Bilbao et al., 2012).

#### **2.5.1.2 Prevención de la diarrea**

La fluidoterapia es la terapéutica en toda diarrea, debido a que la mayoría de las muertes de los terneros ocurre no como resultado directo de la multiplicación de los agentes infecciosos si no por la deshidratación y el desequilibrio de los electrolitos. Otros agentes terapéuticos utilizados en el tratamiento de la diarrea del ternero comprenden antibióticos, modificadores de las motilidades intestinales, protectoras y absorbentes gastrointestinales, agentes que

regulan la secreción incluyendo las prostaglandinas, astringentes, prebióticos, esteroides, antiadhesivos, antitoxinas, y preparaciones de anticuerpos específicos. El éxito del tratamiento está asociado a la detección temprana de los signos clínicos. Sin embargo, el principal camino para reducir la incidencia de las diarreas es prevenirla. Para que la protección sea efectiva es primordial el correcto suministro de calostro en el momento del nacimiento. Para disminuir la incidencia de las diarreas en terneros es recomendable realizar medidas de control que permiten interrumpir el ciclo de la enfermedad y disminuir la carga microbiana en el medio ambiente por lo que es necesario mantener estrictas medidas de higiene y manejo (Bilbao *et al.*, 2012).

### **2.5.2 Neumonías**

Las neumonías han sido y siguen siendo enfermedades que causan grandes pérdidas económicas en la ganadería lechera y debido a que las etiologías son muy variadas, es bien conocido que la predisposición a un medio ambiente adverso, aunado a una infección viral, que causen inmunosupresión en los animales, suelen tener como consecuencia la infección bacteriana secundaria y por ende la muerte de los animales. Es por esto que se le ha dado el nombre de complejo respiratorio bovino que aunque es un término muy general implica la naturaleza multifactorial de la enfermedad. La diarrea indiferenciada de las becerras es un cuadro clínico caracterizado por heces líquidas y profusas, deshidratación, emaciación, postración y muerte, causado por la interacción de patógenos virales, bacterianos y protozoarios, asociados con la idiosincrasia de las terneras y el medio ambiente. En México no hay estadísticas de estos

trastornos, sin embargo la mortalidad de las beceras lactantes es alta (Delgado, 2009).

Cuadro 3. Tipos de neumonías, vía de entrada y su etiología (tomada de) (Delgado, 2009).

Neumonía	Distribución	Vía de entrada	Etiología
Bronconeumonía fibrinosa	Anteroventral	Aerógena	Mannheimia haemolytica, Mycoplasma bovis, Histophilus somni.
Bronconeumonía Supurativa	Anteroventral	Aerógena	Pasteurella multocida
Intersticial	Difusa	Aerógena Hematógena	Virus septicemias
Granulomatosa	Multifocal	Aerógena Hematógena	Tuberculosis hongos
Embolica	Multifocal	Hematógena	Bacterias

**2.5.2.1 Agentes causales de las neumonías.** Lo que los productores denominan genéricamente con el nombre de neumonía, se corresponde en realidad a lo que en medicina veterinaria se conoce como (complejo respiratorio bovino). Los agentes identificados con mayor frecuencia en el complejo respiratorio han permitido aislar e identificar un gran número de agentes bacterianos y virales asociados a estos complejos en forma individual y/o asociados entre sí. Los más frecuentes en complejo respiratorio son, virus parainfluenza-3 (PI-3), Herpes virus bovino (HVB-1) llamado comúnmente IBR, virus de la diarrea bovina, Enterovirus bovino, Adenovirus bovino, Reovirus, Pasteurella Multocida y Mycoplasma (Berra y Osacar, 2007).

**2.5.2.2 Signos clínicos de la neumonía en becerros.** Los animales enfermos presentan depresión, fiebres, tos, orejas caídas, inapetencia, respiración superficial y rápida, lomo arqueado, secreción nasal, lagrimeo y muerte si no son tratados a tiempo. Los animales que han permanecido enfermos por varios días, presentan el abdomen debido a la anorexia. En el comienzo de un brote de animales no parecen enfermos cuando se les examina a distancia. Pero un porcentaje de los mismos, aparentemente sanos tendrán fiebre. Si se tratan tempranamente, los animales se recuperan pero en casos graves y en aquellos que han estado enfermos varios días pueden morir o convertirse en enfermos crónicos (Borsella, 2006).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó del 25 de octubre al 30 de diciembre del 2017, en un establo del municipio de Francisco I. Madero en el Estado de Coahuila; éste se encuentra localizado en la región semi-desértica del norte de México a una altura de 1100 msnm, entre los paralelos 26° 17' y 26° 38' de latitud norte y los meridianos 103° 18' y 103° 10' de longitud oeste (INEGI 2009).

Para observar la salud de las becerras se seleccionaron 60 de manera aleatoria, las cuales fueron separadas de la madre al nacimiento y alojadas individualmente en jaulas de madera previamente lavadas y desinfectadas. Los tratamientos aplicados fueron: T1= 57, T2= 50, y T3= 45 días en leche respectivamente. A las crías en todos los tratamientos se les suministraron 3L por la mañana y 3 L por la tarde. Las enfermedades que se registraron para monitorear la salud de las becerras, fueron diarreas y neumonías. El registro se realizará a partir del nacimiento hasta el destete, la clasificación de las crías con diarrea se realizó mediante la observación de la consistencias de las heces, heces normales corresponde a crías sanas y becerras con heces semi-pastosas a liquidas fueron crías enfermas. En relación a la clasificación de neumonías las crías con secreción nasal, lagrimeo, tos y elevación de la temperatura superior a 39.5 °C se considerará cría enferma, si no presento lo anterior se considerará una cría sana.

En todos los tratamientos la primera toma de calostro (2 L•toma) se realizó dentro de las 3 h después del nacimiento, posteriormente se les proporcionó una segunda 6 h posteriores a la primera. Las becerras se alimentaron con leche pasteurizada. Se les ofreció agua a libre acceso a partir del segundo día de vida,

al igual que el concentrado iniciador por la mañana y de ser necesario se servirá por la tarde.

El análisis estadístico de la concentración de la proteína sérica, crecimiento y presencia de enfermedades se realizó mediante un análisis de varianza y la comparación de medidas se realizará mediante la prueba de Tukey. Los análisis se ejecutaron utilizando el paquete estadístico de Olivares-Saenz (2012). Se empleó el valor de  $P < 0.05$  para considerar diferencia estadística.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a los resultados de salud (Cuadro 4) obtenidos en el presente estudio donde se alimentaron las becerras bajo diferente sistema de alimentación con leche pasteurizada, se observó evento de enfermedad únicamente para diarreas, se observó diferencia estadística  $P < 0.05$  a favor del T3.

Cuadro 4. Morbilidad y mortalidad de becerras alimentadas bajo diferente régimen de alimentación con leche pasteurizada.

Variable	T1	T2	T3
Becerras que presentan evento de enfermedades	(10/20) 50%	(9/20) 45%	(2/20) 10%
Becerras con diarrea	(10/20) 50%	(9/20) 45%	(2/20) 10%
Becerras con neumonía	(0/20) 0%	(0/20) 0%	(0/20) 0%
Becerras muertas	(0/20) 0%	(0/20) 0%	(0/20) 0%

González *et al.* (2012), reportan en becerras alimentadas sustituto de leche (4 L), presentaron una menor incidencia de problemas respiratorios, 5 % (1/20). (Delgado, 2009) observo que el control de síndrome de diarrea indiferenciada de las terneras va encaminado hacia el manejo de la inmunidad de las madres, por medio de la vacunación en contra del Rotavirus, Coronavirus, E. coli y Salmonella spp, durante el secado y el reto. Sin embargo un mal manejo del calostro impide la

inmunización adecuada del becerro, por lo tanto el manejo del calostro es crucial para transferir la inmunidad deseada.

En estudios previos en la Comarca Lagunera Delgado *et al.* (2007) reporta prevalencias de 25 a 30 % de infecciones por *C. parvum* en becerras con diarrea, ya que se demuestra que este protozooario se encuentra difundido en todos los hatos lecheros estudiados.

Stabel *et al.* (2004) establecen que la pasteurización a alta temperatura y corto tiempo de calostro usando un pasteurizador comercial fue efectivo en destruir *Mycobacterium avium* spp. *Paratuberculosis* inoculado en calostro a razón de 105 UFC/mL. Godden *et al.*, (2012) observaron en becerras alimentadas con 4 L de leche pasteurizado, registrando 9,4 % (52/553) de incidencia de problemas respiratorios.

En relación a los resultados obtenidos para proteína sérica (Grafica 1) no se observó diferencia estadística entre tratamientos, el T3 es el que presenta mayor transferencia de inmunidad. Un estudio de (Elizondo, 2007) reporta para una inmunidad adecuada se requiere una concentración de Ig en suero sanguíneo durante los primeros días de vida, de al menos 10 g/L, o de una concentración de proteína sérica total (PST) igual o superior a 5,5 g/dL.

La transferencia de inmunidad pasiva, a través del calostro materno, es primordial para la salud y supervivencia de las becerras en las primeras semanas de vida. (Salazar y Heinrichs, 2009) Mencionan que la alimentación con calostro es un paso crítico para elevar la salud de las becerras debido a la fisiología y metabolismo de la especie bovina.



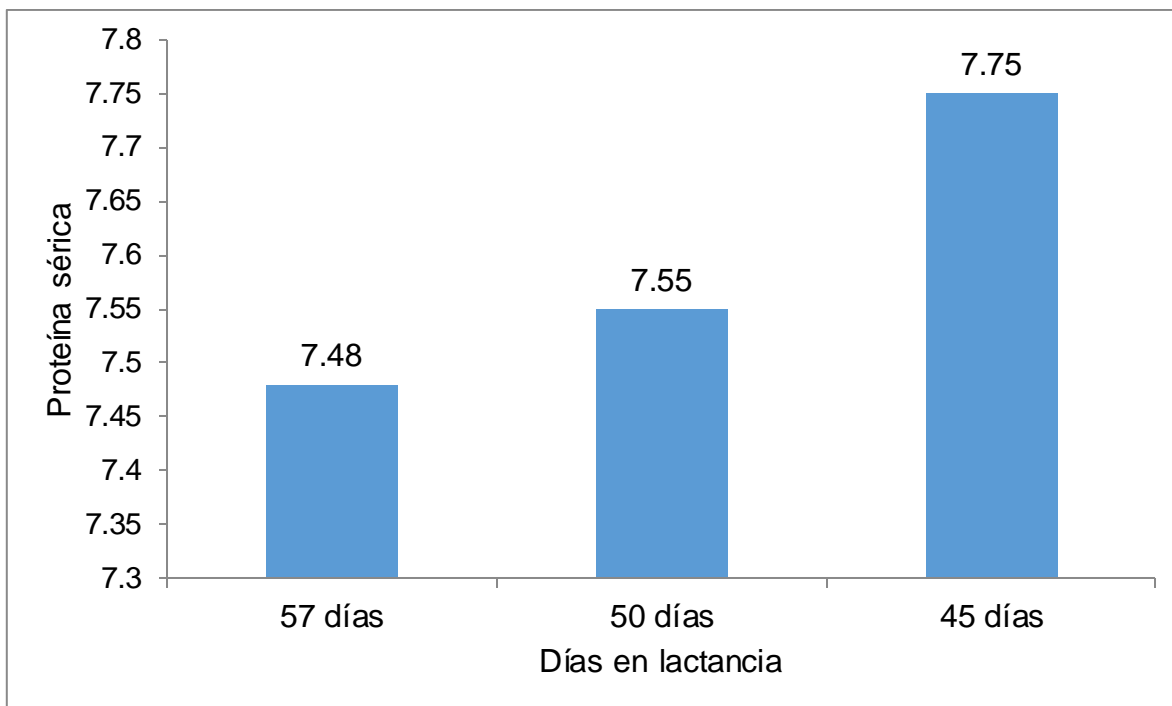


Figura 1. Proteína sérica en becerras alimentadas bajo diferente régimen de alimentación con leche pasteurizada.

La absorción de una cantidad adecuada de Ig, a partir del calostro, es esencial para que las becerras puedan obtener inmunidad pasiva. Para que se obtenga una absorción adecuada de Ig, se requiere que la becerro sea capaz de absorber Ig del calostro lo cual dependerá del período de tiempo que transcurre entre el nacimiento y el suministro de este producto y que la becerro consuma una cantidad suficiente de Ig, lo cual está determinado por la concentración de Ig en el calostro y la cantidad consumida (Jaster, 2005).

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación podemos concluir que los resultados de salud en las becerras con diferente régimen de alimentación con leche pasteurizada pueden estar influenciados por la transferencia de inmunidad, se observó una menor incidencia de diarreas en el T3 el cual obtuvo mayor transferencia de inmunidad. Es importante mencionar que no se presentaron eventos de neumonía ni animales muertos en el presente estudio. Finalmente podemos asumir que el suministro de leche pasteurizada permite alimentar a las becerras con menos bacterias presentes en la misma, y por consiguiente el factor de riesgo de enfermedad disminuye.

## 6. LITERATURA CITADA

- Asanza, M. y Castellanos, R. 2011. Tratamiento preventivo de las enfermedades comunes en terneros lactantes con producto homeopático. Tesis de la carrera ingeniería agronómica. Zamorano. Honduras. 154-215.
- Berra, G. y Osacar, G. 2007. Complejo de enfermedades respiratorias del bovino, neumonías. Producir XXI. 15(186):52-55.
- Borsella, M. 2006. Neumonías y prevención. Sitio Argentino de Producción Animal. 14(175): 33-36.
- Caffarena, D. 2015. Pasteurización del calostro. La calidad bacteriológica influye en el estatus inmunitario de los terneros. [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/cria\\_artificial/73-Pasteurizacion\\_calostro.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/73-Pasteurizacion_calostro.pdf).
- Chaparro, V. G. E. 2017 crecimiento y salud de becerras lecheras con diferentes régimen de alimentación. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 14-20
- Conzolino, G. 2011. Sustitutos lácteos, una alternativa nutricional económica y sanitaria. Revista argentino de producción animal. 21(19):5-62.
- De la Cruz, M. C. 2015. Desarrollo y supervivencia de becerras Holstein suplementada con levaduras en el periodo de lactancia. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón Coahuila, México. 26-35.
- Delgado, G. R. A. 2009. Enfermedad de las becerras lactantes. En Memorias de Sanidad y nutrición en la crianza de becerras. Del 9 Congreso Internacional de MVZ Especialistas en Bovinos. Torreón, Coahuila. México.
- Delgado, G. R. A. 2009. Enfermedades digestivas en becerras lactantes. En memorias Sanidad y nutrición en la crianza de becerras. Del 9º congreso Internacional de MVZ Especialistas en Bovinos. Torreón, Coahuila. México.

- Delgado, G., R., A. 2004. Enfermedades frecuentes en la crianza de becerras. 9° congreso Internacional de MVZ Especialistas en Bovinos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila. México.
- Duarte, E., Melo, M., Hamdan, J. 2001. Epidemiological aspects of bovine parasitic otitis caused by *Rhabditis* spp. and/or *Raillietia* spp. In the state of Minas Gerais, Brazil. *Vet. Parasitol (Brasil)*. 101(1):45-52.
- Esparza, R. 2011. Diarrea neonatal en terneros. Monografía. Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador. 55-70.
- Elizondo, S. J. 2007. Alimentación y manejo del calostro en el ganado de leche. *Revista agronomía mesoamericana*.18 (2):271-281.
- Elizondo-Salazar, J. A. y A. J. Heinrichs. 2009. Feeding heat-treated colostrum to neonatal dairy heifers: Effects on growth characteristics and blood parameters. *J. Dairy Sci.* 92:3265-3273.
- Fox, L. K., Muller, F. J., Wedam, C. S., Schneider, M. L y Biddle, M. K. 2008. Clinical *Mycoplasma bovis* mastitis in prubertal heifers on 2 dairy herds. *Can Vet J.* 49(11): 1110-1112.
- Florentino, B. G. 2015. Respuesta del consumo de concentrado y la ganancia de peso en becerras Holstein bajo la disminución de la dieta líquida. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón Coahuila, México. 25-30.
- Franco da Silva, L; Eurides, D; de Souza, L; Alves de Oliveira, B; Bady, J; Moni, Â; Ribeiro de Freitas, S. 2012. Tratamento de hérnia umbilical em bovinos. *Revista Ceres* 59 (1). 39-47.
- García, A. 2009. Respuesta inmune en becerros jóvenes. Sanidad y nutrición en la crianza de las becerras 9° Congreso Internacional de MVZ Especialistas en Bovinos. Torreón. Coahuila. México. 98-105.
- Garza, R. I., Abdala, A.A., Neder, V.E y Gianre, V.R. 2008. Otitis media en terneros de tambo provenientes de una crianza artificial, descripción de 5

casos

clínicos.

[http://rafaela.inta.gov.ar/info/miscelaneas/114/pa\\_epidemiologia\\_19.htm](http://rafaela.inta.gov.ar/info/miscelaneas/114/pa_epidemiologia_19.htm)

- Gazquez, A. 1991. Inflamación de los vasos sanguíneos y linfáticos. Patología Veterinaria. España: Editorial Interamericana-McGrawHill. 354-456.
- González, A. R., Rodríguez, H. G y Núñez. 2012. Comportamiento productivo de becerras lecheras Holstein alimentadas con calostro pasteurizado. AGROFAZ. 12(4):1 -7.
- Jaster, E. H. 2005. Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrum feeding on immunoglobulin G1 absorption in Jersey calves. J. Dairy Sci. 88:296-302.
- McMartin, S., Godden, L., Metzger, J., Feirtag, R. Bey., Stabel, S., Goyal, J., Fetrow, S y Chester, J. 2006. Heat treatment of bovine colostrum. I: Effects of temperature on viscosity and immunoglobulin G level. J. Dairy Sci. 89(6):2110-2118.
- Michel, A. L.; Geoghegan, C., Hlokwe, T., Raseleka, K., Getz, W. M., Marcotty, T. (2015). Longevity of Mycobacterium bovis in raw and traditional souring milk as a function of storage temperature and dose. Plos one. 10(6):1-12.
- Parreño, V. 2008. Diarrea neonatal bovina: protegerlos desde la panza. Revista Angus, Bs. As. 241(1):61-65.
- Philscott. 2001. Medicina veterinaria edición inter americana. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v14n2/v14n2a10.pdf>.
- Rodríguez, H. K., Salazar, S. M. A. y Núñez, H. G. 2014. Pasteurización de calostro bovino. Instituto Nacional de Investigadores Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Matamoros, Coahuila, México.1-2.
- Rivadeneira, M. 2012. Diarrea en terneros por coccidia. Monografía. Universidad de cuenca facultad de ciencia agropecuaria escuela de medicina veterinaria y zootecnia. Cuenca. Ecuador. 56-68.

- Saucedo, J. S., Avendaño, L., Álvarez, F. D., Rentería, T. B., Moreno, J. F. y Montaña, M. F. 2005. Comparación de dos sustitutos de leche en la crianza de becerros Holstein en el valle de Mexicali, B. C. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 39(2):147-152.
- Soni, A., C. 1998. Enfermedades que afectan a los terneros de destete precoz; su prevención. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar).
- Stabel, J. R., Hurd, L y Rosenbusch, R. F. 2004. Destruction of Mycobacterium paratuberculosis, Salmonella spp., and Mycoplasma spp. in raw milk by a commercial on-farm hightemperature, short-time pasteurizer. J. Dairy Sci. 87:2177-2183.
- Scott, P.1995. Differential diagnosis of recumbency in the neonatal calf. In practice. 17:162-165.
- Smith, B. P. 2006. Medicina Interna de Grandes Animais. 3ª Ed. Manole, Barueri, p.255-386.
- Ybalmea, R. 2012. Manejo y alimentación del becerro lactante. [rypuldon@gmail.com](mailto:rypuldon@gmail.com)
- Garzón, Q. B. 2007. Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. 8 (5): 1695-1700.
- Garde A. H. 2001. Manejo y alimentación en terminación a corral. <<http://www.info@fundacionppicna.com>>.
- Walz, P.H., Mullaney, J. A. Whalker, R. D., Mosser, T y Baker, J. 1997. Otitis media in preweaned Holstein dairy calves in Michigan due to Mycoplasma bovis. J Vet Diang invest. 9(4):74-78.