

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**EL USO DE LEVADURAS MINERALIZADAS MEJORA EL DESEMPEÑO EN EL
DESARROLLO Y SALUD DE LA BECERRA HOLSTEIN LACTANTE**

POR:

OLIVER CUEVAS OCAMPO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón Coahuila, México

Junio, 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**EL USO DE LEVADURAS MINERALIZADAS MEJORA EL DESEMPEÑO EN EL
DESARROLLO Y SALUD DE LA BECERRA HOLSTEIN LACTANTE**

Por:

Oliver Cuevas Ocampo

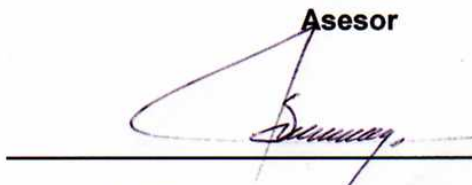
Tesis que se somete a consideración del H. jurado examinador y aprobada como
requisito parcial para obtener el grado de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobado por:



MC. Juan Luis Morales Cruz
Asesor



MVZ. Rodrigo Isidro Simón Alonso



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

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Torreón Coahuila, México

Junio, 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**EL USO DE LEVADURAS MINERALIZADAS MEJORA EL DESEMPEÑO EN EL
DESARROLLO Y SALUD DE LA BECERRA HOLSTEIN LACTANTE**

Por:


Oliver Cuevas Ocampo

Tesis que se somete a consideración del H. jurado examinador y aprobada como
requisito parcial para obtener el grado de:

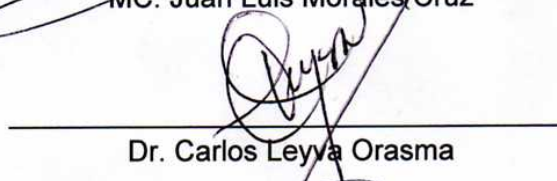
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobado por:

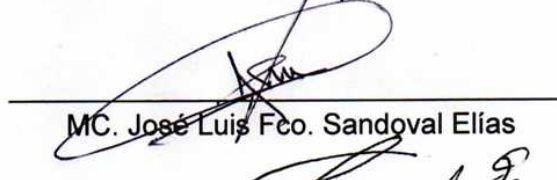
Presidente:


MC. Juan Luis Morales Cruz

Vocal:

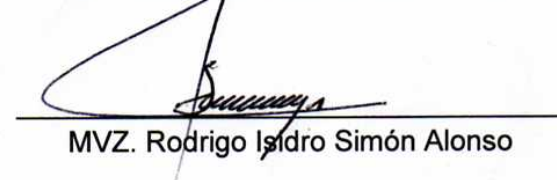

Dr. Carlos Leyva Orasma

Vocal:


MC. José Luis Fco. Sandoval Elías

Vocal suplente:


Dr. Francisco Gerardo Veliz Deraz


MVZ. Rodrigo Isidro Simón Alonso

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

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



DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme la oportunidad primero de nacer, y realizar uno de mis sueños y proyectos de vida al lado de mis seres queridos, por la fortaleza en momentos difíciles gracias DIOS por hacerme un hombre de bien.

A MI MADRE

SILVIA CUEVAS OCAMPO

Por ser un ejemplo para mí, por su amor, fortaleza, confianza y apoyo incondicional. Por el esfuerzo para sacarnos adelante a mí y mi hermana al ayudarnos a cumplir nuestros sueños sin escatimar esfuerzos. Por ser mi madre gracias TE AMO.

A MI HERMANA

DRA.SILVIA CUEVAS OCAMPO

Por ser un ejemplo a seguir, por tu tenacidad y fortaleza.

A MI ESPOSA

REYNA GARCIA AVILES

Por ser la compañera que busque para compartir mis logros y alegrías. Por mantener intactos mis sueños y lograrlos junto conmigo. TE AMO gracias por ser parte de mi vida.

A MIS TIOS

Por todo su apoyo y confianza que me han brindado. Gracias

A MIS PRIMOS

Por todos los buenos momentos que compartimos juntos. Gracias

A LA FAMILIA AGUILAR URQUIZO

Por su apoyo y confianza brindada por el transcurso de mi vida universitaria. Por ser mí segunda familia. Gracias

A MIS AMIGOS

Oscar Álvarez Robles, Moisés Manjarréz Castillo, Juan Alfredo Pérez Toledo,

Gerson Eduardo Arredondo Bustamante, Arturo Flores Guadarrama, Luis

Alberto Flores Cárdenas

AGRADECIMIENTOS

A MI ALMA TERRA MATER

Por brindarme la oportunidad de cumplir un sueño de ser un profesional y hombre de éxito.

A MIS ASESORES

MC. JUAN LUIS MORALES CRUZ

Gracias por darme la oportunidad de formar parte en la realización de este proyecto y muchos más. Por ser un ejemplo a seguir en la vida profesional, por su dedicación y amistad.

DR. CARLOS LEYVA ORASMA

Por brindarme la oportunidad de trabajar al lado de un gran maestro.

MC. JOSE LUIS FCO. SANDOVAL ELIAS

Por todo su apoyo incondicional.

DR. FRANCISCO GERARDO VELIZ DERAZ

Por todo su apoyo y conocimientos

MVZ. DELMAR AGULIAR MELENDEZ

Por todo su apoyo.

A LOS MUCHACHOS DEL SERVICIO SOCIAL

Ángel, Lázaro, Raymundo, Areli

**AL ESTABLO GIBRALTAR POR LAS FACILIDADES OTORGADAS EN
SUS INSTALACIONES Y BECERRAS NO HUBIESE PODIDO REALIZAR
ESTE TRABAJO**

**A LOS TRABAJADORES DEL ESTABLO GIBRALTAR POR SU AYUDA
DURANTE LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO**

A todas las personas que me ayudaron en algún momento de mi carrera y mi vida en Torreón.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 HIPOTESIS.....	4
1.2 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	4
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 Cuidados de la becerro Holstein durante la lactancia.....	4
2.2 Factores a considerar en el desarrollo de la becerro Holstein.....	6
2.2.1 Cuidados al parto, uso de calostro y refractometría.....	6
2.2.2 Enfermedades en las becerros Holstein.....	10
2.3 Factores que favorecen el desarrollo de la becerro lactante.....	11

2.3.1	Uso de promotores de crecimiento.....	11
2.3.2	Antibióticos.....	12
2.3.3	Probióticos.....	12
2.3.4	Prebióticos.....	14
2.4	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	14
2.4.1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> en la producción animal.....	16
2.4.2	Pared celular de <i>S. cerevisiae</i>	18
2.4.3	Fracciones de <i>S. cerevisiae</i>	18
2.4.4	Levadura viva o activa de <i>S. cerevisiae</i>	19
2.4.5	Nomenclatura y taxonomía <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	20
2.4.6	El genoma de <i>S. cerevisiae</i>	20
2.4.7	El genoma no nuclear de <i>S. cerevisiae</i>	21
2.4.8	Ciclo de vida <i>S. cerevisiae</i>	22
2.4.9	Característica morfológica de <i>S. cerevisiae</i>	22
2.5	Importancia del selenio y la vitamina E en crecimiento.....	23
2.5.1	Selenio.....	23
2.5.2	Vitamina E.....	25

III. MATERIALES Y MÉTODOS.....27

3.1 Localización del área de estudio.....	27
3.2 Descripción de los animales a estudiar.....	27
3.3 Materiales utilizados.....	28
3.4 Diseño del experimento.....	29
3.5 Análisis estadístico.....	29
3.6 Variables a medir.....	30
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
V. CONCLUSIONES.....	40
VI. LITERATURA CITADA.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tiempo de absorción relativa de las inmunoglobulinas calostrales...8	
Tabla 2. Evolución de composición del calostro de vaca (%)......8	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Comparativo en el desarrollo de peso en los grupos.....	31
Figura 2.-Comparativo de refractometría al inicio del estudio.....	32
Figura 3.- Consumo de alimento durante la realización del estudio.....	33
Figura 4.- Consumo de sustituto de leche.....	35
Figura 5.- Mortalidad durante el estudio.....	36
Figura 6.- Morbilidad durante el estudio	37
Figura 7.- Días de tratamiento durante el estudio.....	38
Figura 8.- Media días de tratamientos.....	39

RESUMEN

Con el objetivo de valorar el desarrollo y la salud de las becerras Holstein en fase de lactante suplementando cultivo de levaduras vivas de *Saccharomyces cerevisiae* (SC), evaluando la ganancia de peso (GP), refractometría (R), consumo de alimento (CA), consumo de sustituto de leche (CSL), mortalidad (MT), morbilidad (MB) y días de tratamiento (DTX) se analizaron datos de 120 animales que durante al año 2009 fueron sometidos a experimentación. Las becerras procedían de un establo localizado en la Ciudad de Lerdo de Tejada, Durango. Se formaron dos grupos de becerras, cada grupo de 60 animales al nacimiento que recibió 5 gr. de levadura SC durante 60 días y un grupo control. La alimentación para ambos grupos consistía de 250 gr del concentrado 450 marca NUPLEN al inicio del estudio aumentando 250 gr posterior al consumo de dos días que se terminaba su ración, Las variables a analizar se realizaron al inicio y al final del experimento por medio del paquete estadístico SYSTAT Versión 10.0. Se utilizó una prueba de ANOVA. El grupo tratado presentó una GP de 22.22 Kg, CA menor respecto al testigo de 186.74 Kg, MT 0% con respecto al grupo testigo de 1.66% y una MB de 40% con respecto al grupo testigo que presentó 43.3%,. Los resultados indican que el uso estratégico de la levadura SC durante la lactancia mejora relativamente para estas variables.

Palabras claves: Crianza, *Saccharomyces cerevisiae*, alimentación, morbilidad, salud.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que más aquejan a las granjas especializadas del mundo, es la producción y crianza de becerros y vaquillas para reemplazo del hato lechero, posiblemente por los altos costos de producción que implica llevar una becerro hasta el destete (Pinos et al 1998).

En una granja lechera típica se producen aproximadamente el 50% de hembras y el 50% de machos en un año, los machos son vendidos a una edad temprana normalmente en la explotación lechera y las hembras criadas y utilizadas en un futuro como reemplazo para el hato o novillas para la venta.

En México las tasas de desecho han aumentado en los últimos años de un 25 a 35% en hatos lecheros, debido al aumento en la producción diaria de leche por vaca se enfatiza en la importancia de hacer una selección extremadamente cuidadosa de los reemplazos del hato, esto ha tenido un gran impacto en la compra de vaquillas, esta etapa representa un punto crucial en la producción de leche, ya que de ella dependerá el éxito y las ganancias económicas que tenga la producción, debido a que de ella van a derivar los animales que van a reemplazar a las vacas viejas, enfermas, improproductivas o con problemas reproductivos. (Romero, 2004)

La crianza de las becerras permanece como el método más económico para asegurar la disponibilidad de novillas de reemplazo y en gran número permite a los productores: maximizar la ganancia genética dentro del hato, reemplazar a las vacas con baja producción, expandir el hato sin necesidad de la compra de vaquillas, vender el exceso de novillas (Wattiaux, 1998)

En la actualidad la industria lechera no es autosuficiente en la producción de becerras de reemplazo. De acuerdo con unos estudios realizados en el Valle de México se llegan a perder entre el 6.5 y 52 % en el proceso de crianza de las becerras, en Baja California un promedio de 26% y en Hidalgo un 38% de la producción total de las becerras al destete. (Blanco, 2006)

Debido a esto en la crianza de becerras de reemplazo se requiere de mejorar la genética, como así mismo de mantenerlas vivas, sanas, creciendo correctamente y con eficiencia productiva, para esto es necesario seguir procedimientos muy estrictos durante sus diferentes fases de producción, en especial durante los primeros 60 días de edad, que es donde más sufren situaciones de estrés por el manejo tradicional y por los sistemas de alimentación adoptados. (Medina, 2004)

Los requerimientos nutricionales del ganado lechero el (NRC 2001) recomienda que las becerras ganen en promedio 0.86 kilogramos por día para alcanzar un tamaño recomendado al parto a los 23 a 24 meses de edad.

La alimentación y estado de salud, principalmente durante los tres primeros meses de vida, juegan un rol fundamental en la productividad futura de la hembra bovina destinada a la producción de leche. Ante este problema, la forma más común del control de las enfermedades es a través del uso de antibióticos incorporados a los alimentos balanceados de los animales, en cantidades subterapéuticas, para estimular el crecimiento y mejorar la eficiencia de conversión alimenticia. (Caja et al., 2003).

Es por eso que el objetivo de la crianza debe estar enfocado en la obtención de una vaca que cumpla con todas las características propias de la raza tanto de tipo, como de producción, basándose en un programa económico, sustentable y eficiente de selección genética.(Romero 2005)

Debido a lo anterior se considera importante realizar estudios donde se valoren algunos parámetros zootécnicos y de salud en la becerro Holstein en la fase lactante.

1.1 Hipótesis

La adición de levaduras en la leche, mejora el desarrollo de la becerro Holstein durante la lactancia.

1.1 Objetivo General

I. Valorar el efecto de la suplementación con levaduras sobre el desarrollo y salud de la becerro Holstein desde el nacimiento hasta el destete.

1.2 Objetivo específico

1. Valorar comparativamente la suplementación de levaduras sobre algunos parámetros de salud (peso al destete, ganancia de peso diario y consumo de concentrado, morbilidad y mortalidad).

2.-Valorar el efecto de la suplementación con levaduras sobre la frecuencia de las enfermedades más frecuentes de la becerro, durante la etapa de lactancia.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Cuidados de la becerro Holstein durante la lactancia

Se plantea que el futuro de cualquier operación lechera depende de un programa adecuado para criar terneras y vaquillas para el reemplazo que igualen o superen los niveles presentes de producción lechera. Por lo tanto,

es más económico para un productor criar sus propias vaquillas que adquirir reemplazos. (Ortiz *et al.*, 2005).

Los cuidados del recién nacido son vitales para su desarrollo, el bovino al nacer, carece de defensas contra los agentes causantes de enfermedades presentes en el medio ambiente como son el aire, tierra, alimento y el agua. Por ello son los animales más susceptible a enfermarse del hato, ya que están en una etapa crítica e importante de la crianza, por tal motivo se requiere de una serie de cuidados especiales, estos procedimientos son la limpieza de los residuos al parto. Desinfección del ombligo con una solución que puede ser Yodo al 3%, se debe de asegurar que cada recién nacido reciba una cantidad adecuada de calostro de alta calidad tan pronto como sea posible después de nacimiento, para asegurar la asimilación de anticuerpos presentes en el calostro, como se menciono anteriormente el recién nacido no tiene contra las enfermedades y es incapaz de producir sus propias defensas hasta los 2 o 3 meses de edad (Ortiz *et al.*, 2005).

La becerras que hoy está en alguna etapa del proceso de crianza, será en un futuro cercano una vaca en fase de producción (Gasque y Blanco, 2001). Si es llevada deficientemente es el área que ocasiona las mayores pérdidas económicas en los establos lecheros (Medina, 1994).

Uno de los principales problemas de las granjas especializadas en producción de leche, es la incapacidad para producir suficientes vaquillas de remplazo, posiblemente debido a los altos costos de producción que representa para el ganadero llevar hasta el destete a una becerra de remplazo (Scott y Nisbet, 1992).

2.2 Factores a considerar en el desarrollo de la becerra Holstein

2.2.1 Cuidados al parto, uso de calostro y refractometría.

Soto (2005) comenta que toda ayuda al parto compromete la buena oxigenación, aún cuando el becerro inicia su respiración tan pronto como su nariz ha pasado la vulva. Esta es escasa porque la expansión pulmonar se encuentra muy restringida dentro del canal del parto, y se agrava cuando se aplica una extracción forzada, se ha empleado tiempo y el feto se encuentra estresado por la manipulación. Tan pronto como aparezca la cabeza se deben de lavar los ollares, limpiarlos del moco y aplicar agua fría directamente a la cabeza del becerro. El mismo autor refiere que si el becerro ha sido extraído completamente, se debe establecer con rapidez una respiración continua. Al activar la respiración, combinada con un masaje cardiaco se estimula inmediatamente, la acción de bombeo del corazón, se expanden los grandes vasos y toda la circulación interna y periférica se hace más eficiente. Luego la frecuencia y la profundidad respiratoria se van restableciendo, en forma espontánea, alcanzando su nivel fisiológico. Luego

se procede a secar al becerro y desinfectar el cordón umbilical con tintura de yodo al 7%.(Soto, 2005)

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.(Bacha,1999)

Los bovinos presentan una placentación epiteliocorial que impide el paso de las macromoléculas. Por ello esta especie es prácticamente agammaglobulinémica al nacimiento, necesitando la ingestión y absorción de calostro rico en anticuerpos y otros factores inmunes que aporten una inmunidad pasiva (Aldridge et al., 1982). El calostro contiene una serie de inmunoglobulinas, componentes celulares y factores inmunológicos inespecíficos como lactoferrinas o lactoperoxidasas (Powel et al., 1984). Las inmuno-globulinas calostrales proceden fundamentalmente de las proteínas plasmáticas, por transporte selectivo de la sangre a la leche sin modificación alguna (IgG y IgM) y en menor grado la producción local de IgA de los linfocitos de la glándula mamaria (Serratosa et al., 1993).

Tabla 1.-Tiempo de absorción relativa de las inmunoglobulinas calostrales

Inmunoglobulinas	Porcentaje de absorción	Porcentaje de absorción	Porcentaje de absorción	Porcentaje de absorción
Ig M	70- 80 %	20-30%	10- 15 %	0
Ig A	70-60%	20-10%	10%	5%
Ig G	70-80%	20%	5%	5%
Tiempo	0-6 hrs	6-12 hrs	12-18hrs	18-27 hrs

(Soto et al. 2005)

En el primer ordeño se libera la mayor cantidad de Ig, cuya concentración se reduce drásticamente en los siguientes. Así en las primeras doce horas hay una reducción del 46,9% del nivel máximo de albúminas y globulinas.

Tabla 2.-Evolución de composición del calostro de vaca (%)

Tiempo	Agua	Caseína	Albumina Globulina	Grasa	Lactosa
Parto	66.4	5.57	16.92	6.5	2.13
12 horas	79.1	4.47	8.98	2.5	3.51
24 horas	84.4	4.23	2.63	3.6	4.24
36 horas	85.8	4.08	1.64	2.1	4.14
48 horas	86.3	3.91	1.23	3.7	4.51
60 horas	86.0	3.62	1.08	3.7	4.38
72 horas	86.0	3.55	1.06	3.9	4.63

(Bacha 1999)

El medir el grado de transferencia de inmunidad pasiva a los terneros recién nacidos puede decirle mucho acerca del nivel de manejo en su criadero. Estudios han mostrado constantemente que la incidencia de enfermedades y muertes es afectada por la condición de las inmunoglobulinas (Ig) en los terneros inmediatamente después de nacer. (Quigley, 1999)

El refractómetro funciona concentrando un rayo de luz a través de una muestra líquida. Este instrumento mide la cantidad de luz que es reflejada (o desviada) de la trayectoria original debido a los componentes de la muestra. En la sangre, las proteínas pueden causar que la luz sea desviada. A mayor cantidad de proteína, mayor es la cantidad de luz que es desviada de su trayectoria original. (Quigley, 1999)

En lugar de medir las IgG en el suero, el refractómetro mide la proteína total en el suero. En terneros recién nacidos, existe usualmente una correlación entre la proteína total y las IgG en la sangre, debido a que la mayor proteína consumida del calostro es IgG. La correlación entre la proteína total del suero y las IgG en terneros con 24 horas de nacidos es aproximadamente 0.71. Esto significa que el 50% de la variación en la proteína total en la sangre en los terneros con 24 horas de nacidos puede ser atribuida a la fracción de IgG. (Blanco 2006)

La mayoría de los profesionales sugieren las siguientes guías para usar las proteínas totales para estimar el nivel de transferencia de inmunidad pasiva a los terneros

- ✚ >5.5 g/dl: Una transferencia exitosa de inmunidad pasiva
- ✚ 5.0 a 5.4 g/dl : Una transferencia medianamente exitosa de inmunidad pasiva
- ✚ <5.0 g/dl: Una transferencia incompleta de inmunidad pasiva (Quigley, 1999)

2.2.2 Enfermedades en las becerras Holstein.

Existen numerosas enfermedades que pueden afectar a las becerras recién nacidas en las primeras 2 semanas de vida son: Defectos congénitos, Síndromes de asfixia, Síndrome del becerro débil, Neumonía por aspiración, Colibacilosis séptica, Salmonelosis séptica, Diarreas por rotavirus, Micoplasmosis, Colibacilosis entérica, Salmonelosis entérica, Bronquitis Virales, Bronconeumonía exudativa, Diarrea por coronavirus, Poliartritis supurativa, Clostridiasis enterotoxémica. (Martínez, 2003).

De la 3^a-4^a semana de vida son: Broncopneumonía supurativa, Criptosporidiosis, Diarrea por coronavirus, Hérnias umbilicales, Poliartritis, Salmonelosis, Bronconeumonía crónica, Coccidiosis crónica, Enterotoxemia

por obstrucción, Timpanismo. Y en el 2º mes de vida, secuelas de enfermedades del primer mes recaídas de: Diarreas por coronavirus, Salmonelosis entéricas, coccidiosis, Bronconeumía crónica, Timpanismo, Torsión del abomaso, Distensión abdominal (Martínez, 2003).

2.3 Factores que favorecen el desarrollo de la becerro lactante.

En los últimos veinte años, se han producido importantes avances en el campo de la nutrición debido, en parte, a su expansión hacia otras áreas científicas como la inmunología, y la ecología microbiana y genómica. (Sanz et al, 2003)

2.3.1 Uso de promotores de crecimiento

Acedo y González, (1998) comenta que el empleo de aditivos tradicionales se ha asociado de forma errónea al uso de sustancias que variando la dosis de empleo podrían usarse como simples mejoradores de los rendimientos productivos (promotores de crecimiento) o bien como agentes con fines terapéuticos. Estas sustancias provocan modificaciones de los procesos digestivos y metabólicos de los animales, que se traducen en aumentos de la eficiencia de utilización de los alimentos y en mejoras significativas de la ganancia de peso.

El uso de agentes anabólicos con actividad no hormonal es uno de los métodos no genéticos para modificar el potencial de crecimiento de los animales. El objetivo de su utilización es acortar el período de producción y disminuir el insumo más caro: el tiempo. De los más utilizados son los Andrógenos, Estrógenos. (Bocco et al., 2002)

2.3.2 Antibióticos

Antibióticos: el objetivo de su empleo es aumentar la ganancia de peso y eficiencia de conversión. Los que se encuentran disponibles son: clortetraciclina, oxitetraciclina, bacitracina y tilosina. (Bocco et al., 2002)

Bocco et al. (2002) dice que los ionóforos son otro tipo de antibiótico, el más usado es la monensina.

2.3.3 Probióticos

Los probióticos constituyen uno de los subgrupos más destacados dentro de los alimentos funcionales. Son productos que contienen microorganismos definidos y viables en grado suficiente para modificar la microflora, aportando enzimas, vitaminas y aminoácidos en un compartimento del huésped, ejerciendo así un efecto beneficioso sobre la salud de éste. (Dawson, 1993, Sanz et al, 2003)

Son inóculos microbianos que mejoran el balance microbiano intestinal. Los más utilizados son: *Lactobacillus*, *Streptococcus* y cultivos de levaduras. No existe investigación que confirme su modo de acción en el tracto digestivo (Bocco *et al.*, 2002).

Los probióticos son aditivos no nutritivos, los cuales contienen diferentes preparaciones de levaduras (muertas, de panificación y los cultivos de levaduras) con efectos diversos sobre la estimulación de la flora ruminal., aportando enzimas, vitaminas y aminoácidos, los cuales tiene un efecto positivo sobre la respuesta productiva de los rumiantes (Dawson, 1993).

La suplementación de cultivos de levaduras tiene influencia sobre el crecimiento y características de la producción en la mayoría de las etapas de los rumiantes. (Lesmeister *et al.* 2004)

La levadura más utilizada en nutrición animal es la *Saccharomyces cerevisiae* de la cual hay más de 2000 cepas registradas. La cepa 1026 de *Saccharomyces cerevisiae* es la mejor cepa a ser utilizada en la nutrición de rumiantes debido a la capacidad de estimular el crecimiento y actividad de bacterias ruminales específicas que digieren la fibra (celulolíticas y

hemicelulolíticas), que digieren la proteína (proteolíticas) y que aumentan la tasa de utilización de ácido láctico. (León y Arias 2002).

2.3.4 Prebióticos

Sustancias no digeribles que brindan un efecto fisiológico beneficioso al huésped, estimulando selectivamente el crecimiento favorable o la actividad de un número limitado de bacterias autóctonas. (WGO, 2008)

Los alimentos prebióticos estimulan el crecimiento y la actividad de bacterias beneficiosas para la flora intestinal. Los prebióticos son sustancias que se encuentran en alimentos como “el trigo, ajo, duraznos, y vegetales comunes como la cebolla, cambur, remolacha y alcachofas. (WGO, 2008)

2.4 *Saccharomyces cerevisiae*

Saccharomyces cerevisiae es una levadura que constituye el grupo de microorganismos más íntimamente asociado al progreso y bienestar de la humanidad; su nombre deriva del vocablo Saccharo (azúcar), myces (hongo) y *cerevisiae* (cerveza) (Hernández, 1999). *Saccharomyces cerevisiae* es un microorganismo eucariótico. Durante varios siglos, *S. cerevisiae* ha sido utilizado en la producción de alimentos y las bebidas alcohólicas, y en la actualidad este organismo también se utiliza en una serie de procesos dentro

de la industria farmacéutica. *S. cerevisiae* es un organismo que no es patógeno, y debido a su larga historia de aplicación en la producción de productos de consumo como el etanol y la levadura de panadería, se ha considerado como un organismo seguro. (Ostergaard *et al.*, 2000).

Las levaduras requieren para su óptimo crecimiento un ambiente acuoso, con un pH de 3.5 a 5.0, posiblemente debido a que la actividad de las proteínas plasmáticas de las levaduras en los límites de su membrana se da en estos valores de pH (Rose, 1987).

El rango de temperatura óptima para el crecimiento de las levaduras es de 28 a 30°C, con sobrevivencia a 37°C por medio de la formación de ascosporas (Dengis *et al.*, 1995), aunque a 39°C que es la temperatura del ambiente ruminal, se ve afectado su crecimiento y disminución de la viabilidad de la levadura a 48 h de incubación (Mendoza, 1993).

2.4.1 *Saccharomyces cerevisiae* en la producción animal

Dawson (1992); Ángeles *et al.* (1998); Lee *et al.* (2000); Chaucheyras-Durand y Fonty (2001); Miller-Webster *et al.* (2002) plantean que no todas las cepas de levadura tienen el mismo modo de acción en los diversos sistemas de producción animal; las diferencias en la respuesta con cepas de *S. cerevisiae* y la interacción que se produce con la dieta que se ofrece a los animales, presentan nuevas oportunidades, así como nuevos problemas, para definir la modificación que causan al metabolismo ruminal, por efecto de las diferentes cepas de cultivos y su diferente cantidad suministrada, los mecanismos de acción específicos para los diferentes aditivos elaborados a partir de levadura y sus fracciones empleados en dietas de animales no han sido claramente definidos. A pesar de estos, los beneficios obtenidos en la salud y productividad de los animales por su aplicación en la dieta son bien documentados. Las mejoras observadas en la productividad y salud de los animales que consumen levaduras podrían estar asociadas a efectos de tipo directo e indirecto. Como efectos directos podríamos incluir los de tipo nutricional, y en concreto a los ejercidos por los diversos nutrientes presentes en las células de levaduras como proteínas, minerales, vitaminas, aminoácidos y péptidos, que pueden ser utilizados por el individuo cuando la levadura muere.

Spark et al., (2005) plantea, que la capacidad que presenta la levadura para producir numerosas enzimas (proteasas, peptidasas, invertasas, hidrolasas, maltasas, fosfatasas, galactosidasas, etc.), algunas de ellas pueden ser liberadas en el intestino y reforzar la acción de las enzimas endógenas, facilitando la digestión de la materia seca del alimento. Aparentemente, este mecanismo podría brindar mayores beneficios en animales rumiantes (por su dependencia de la digestión fermentativa) ya que en el caso de animales monogástricos (ave y cerdo) no más del 30% de la energía neta para mantenimiento proviene de los productos de la fermentación, y además en estas especies la composición de las dietas no impone una dependencia importante de la digestión fermentativa.

Una respuesta comúnmente reportada de la inclusión de la levadura en raciones de rumiantes, es la de incrementar a escala del rumen el número total de bacterias cultivables, la velocidad de degradación de la fibra y del flujo de proteína microbiana (Martin y Nisbet, 1992) este efecto ha sido atribuido a tres posibles mecanismos, por un lado las levaduras pueden servir como una fuente de vitaminas sobre todo de tiamina, vitamina capsa de estimular el crecimiento de ciertos hongos presentes en el rumen (Chaucheyras *et al.*, 1995). En segundo lugar, algunas levaduras anaerobias facultativas pueden favorecer las condiciones de anaerobiosis en el rumen al

eliminar el oxígeno, esta condición incrementaría la proliferación de microorganismos de tipo anaeróbicos en el rumen (Dawson y Girad, 1997).

2.4.2 Pared celular de *S. cerevisiae*

La pared celular de levadura es una estructura robusta que aísla físicamente a la célula del medio externo y le proporciona un soporte osmótico. La pared celular está compuesta por dos capas: la capa interna, compuesta por polímeros de glucan y quitina que proporciona resistencia mecánica y elasticidad y la capa externa; compuesta por proteínas altamente glicosiladas que protege la capa de glucan de la acción de enzimas degradativas y participa en funciones de reconocimiento (Martínez, 2006).

2.4.3 Fracciones de *S. cerevisiae*

Otro tipo de productos derivados de las células de levaduras de *S. cerevisiae*, son los conocidos como extractos o auto lisados de levadura y las paredes celulares de levaduras, productos obtenidos a partir de la autólisis de la célula completa de levadura (Stone, 2006). En el área de alimentación animal, desde la pasada década se ha incrementado el interés por la utilización en la dieta de fracciones de paredes celulares de levadura como fuentes de polisacáridos de tipo β -glucanos y manno-oligosacáridos

(MOS). Este tipo de polisacáridos son reconocidos como aditivos naturales capaces de ejercer efectos benéficos en la salud y productividad del individuo (Hooge, 2004).

Girad (1997) sugirió que la estimulación del crecimiento bacteriano puede estar asociado a la presencia de dos factores de crecimiento localizados en distintas fracciones celulares de la levadura, uno de ellos termolábil probablemente de origen lipídico y otro termoestable con un posible origen peptídico en forma de cadenas cortas.

Rossi *et al.* (2004) aislaron a partir de *Saccharomyces cerevisiae* dos fracciones peptídicas ricas en lisina e histidina, las cuales fueron efectivas en estimular el crecimiento y la utilización de lactato por parte de cierto tipo de bacterias ruminales (*Megasphaera elsdenii*).

2.4.4 Levadura viva o activa de *S. cerevisiae*

En la actualidad, células de levaduras vivas continúan adicionándose a dietas para animales con la finalidad de mejorar su salud y productividad (Morales, 2007). Existen productos a base de levadura viva desecada donde se busca obtener una concentración de células vivas lo más alta posible. Concentraciones de 10^8 - 10^{10} unidades formadoras de colonias por gramo son las más habituales (Acedo y González, 1998).

2.4.5 Nomenclatura y taxonomía *Saccharomyces cerevisiae*

Reino: *Fungi*

División: *Ascomycota*

Subdivisión: *Saccheromycotina*

Clase: *Saccharomycetaceae*

Género: *Saccharomyces*.

Especies: *Saccharomyces cerevisiae*.

(Sistema Integrado de Información Taxonómica, 2008)

2.4.6 El genoma de *S. cerevisiae*

La levadura haploide tiene un genoma total de 13.5 Mb, contenidas en 16 cromosomas en tamaños que van de 230 a 2,350 Kb, y un ADN mitocondrial de 86Kb. A diferencia de los genomas de organismos multicelulares, el genoma de la levadura es muy compacto, dado que las regiones intergénicas son pequeñas y existen pocos intrones. El 72% del ADN cromosómico corresponde a secuencias codificantes. En promedio, las regiones intergénicas entre ORFs divergentes es de 618 nucleótidos, y para los convergentes de tan solo 326 nucleótidos. El tamaño promedio de los genes de levadura es de 1.45kb, o 483 codones, y solamente el 3.8% de los

ORFs contienen intrones. En el genoma nuclear de la levadura, el ARN ribosomal se encuentra codificado por 120 copias repetidas y arregladas en tándem en el cromosoma XII, en tanto que existen 275 genes que codifican para RNAs de transferencia, 80 de los cuales poseen intrones. Destaca la poca presencia de secuencias repetidas fuera del DNAr. Los cromosomas contienen elementos movibles, que varían en número y posición en las diferentes cepas de *S. cerevisiae*, la mayoría de las cepas de laboratorio poseen aproximadamente 30 elementos. En cuanto a las secuencias idénticas repetidas (no secuenciadas), éstas suman 1,323 kb en el genoma nuclear (González y Valenzuela, 2000).

2.4.7 El genoma no nuclear de *S. cerevisiae*.

El ADN mitocondrial fue secuenciado en fragmentos durante 1980. Éste codifica para los componentes de la maquinaria tradicional de la mitocondria y aproximadamente el 15 % de las proteínas mitocondriales. Existen mutantes que carecen de ADN mitocondrial, las cuales son incapaces de llevar a cabo el metabolismo respiratorio, pero son viables y capaces de fermentar sustratos como la glucosa. Otro elemento no nuclear es el plásmido circular 2 μ , que se encuentra presente en la mayoría de las cepas de *S. cerevisiae*, hasta la fecha no se ha encontrado una función para este plásmido salvo su propia replicación, y las cepas carentes del mismo no presentan ningún fenotipo. Prácticamente todas las cepas de *S. cerevisiae*

contienen virus de RNA de doble cadena, que constituyen el 0.1% del total de ácidos nucleicos (González y Valenzuela, 2000).

Newbold *et al.*, (1996) observó que ciertas cepas mutantes con un sistema de respiración deficiente, no fueron capaces de estimular el crecimiento de las bacterias del rumen.

2.4.8 Ciclo de vida *S. cerevisiae*

El ciclo celular es una sucesión ordenada de procesos mediante las cuales una célula crece y se divide en dos. La célula debe completar cuatro funciones durante el ciclo celular: crecer, replicar el ADN, segregarse los cromosomas en dos conjuntos iguales y dividirse. El ciclo celular se divide históricamente en cuatro fases: la fase S (síntesis) durante la cual se replica el DNA, la fase M (mitosis) en la que se segregan los cromosomas y se dividen las células y dos fases G1 y G2 (gap) que separan el final de la mitosis del inicio de la replicación (G1) y el final de la replicación del inicio de la mitosis (G2) (Martínez, 2006).

2.4.9 Característica morfológica de *S. cerevisiae*

Las levaduras son microorganismos unicelulares, de forma variada (globosos, ovoides y alargados), de un tamaño comprendido entre 1-5 μ de

ancho y 5-30 μ de largo. En una colonia de levaduras cada célula es pluripotencial y plurifuncional (Vadillo, *et al.*, 2002).

2.5 Importancia del selenio y la vitamina E en crecimiento

El selenio es parte de una enzima (peroxidasa de glutatión) que ayuda a la vitamina E a prevenir daños a las membranas (Blood y Radostits, 2002). La vitamina E trabaja en estrecha relación con el selenio para proteger a las células fagocíticas y los tejidos circundantes del ataque oxidativo de los radicales libres producidos por el estallido respiratorio de los neutrófilos y macrófagos durante la fagocitosis (Silva y Quiroga, 2000).

2.5.1 Selenio

El selenio es un nutriente esencial para los animales, y las enfermedades causadas por su deficiencia en el ganado tienen distribución mundial (Blood y Radostits, 2002).

El selenio es un componente de la enzima glutatión peroxidasa e interviene en el catabolismo de las peroxidases provenientes de la oxidación de los lípidos de los tejidos. Así, resulta muy importante la integridad de las membranas celulares. La glutatión peroxidasa está presente en todos los

tejidos, y su actividad es mayor en los hepatocitos y los eritrocitos; intermedia, en el corazón, el riñón, el pulmón, el estómago, las glándulas adrenales, el páncreas y el tejido adiposo; y muy baja en el cerebro, el músculo esquelético, el cristalino del ojo y los testículos. El selenio es necesario también para la estructura normal del páncreas y en la producción de lipasa pancreática dirige la absorción normal de los lípidos y los tocoferoles en el conducto gastrointestinal (Silva y Quiroga, 2000; Church y Pond, 2002).

El selenio se halla en todas las células del cuerpo, aunque por lo general la concentración es menor de 1ppm. El hígado, el riñón y los músculos contienen las concentraciones más altas de selenio. (Silva y Quiroga, 2000)

El sitio principal donde se absorbe es selenio es el duodeno. En los rumiantes es de modo predominante como selenometionina y selenocistina como resultado de la incorporación de selenio inorgánico dietético a los aminoácidos por la microflora del rumen. Después de la absorción, el selenio es transportado en el plasma en asociación con una proteína plasmática y entra en todos los tejidos donde es almacenado principalmente como selenometionina y selenocistina. El selenio se incorpora a los eritrocitos, los leucocitos, la mioglobina, las nucleoproteínas, la miosina y varias enzimas,

que incluyen el citocromo C y la aldolasa (Silva y Quiroga, 2000; Church y Pond, 2002; Wattiaux, 1998).

La pérdida ocurre por medio de los pulmones, el excremento y la orina. El selenio administrado por vía oral se excreta en el excremento en grandes cantidades a niveles de ingestión bajos. Las pérdidas fecales representan en su mayor parte selenio sin absorber, pero también el excretado por la bilis, el conducto pancreático y las células de la mucosa intestinal (Church y Pond, 2002). Se elimina también en leche, unido tanto a la caseína como a las proteínas del suero (Silva y Quiroga, 2000).

2.5.2 Vitamina E

La vitamina E es muy inestable; su oxidación la aumenta la presencia de minerales y de ácidos grasos poli insaturados y la disminuye la esterificación para formar acetato de tocoferil. Las funciones bioquímicas de la vitamina E incluyen su función como un eliminador de radicales biológicos libres en el metabolismo de ácidos nucleicos y de proteínas y en el de las mitocondrias. Es importante en el mantenimiento de la integridad de las membranas celulares. El reconocimiento de que el selenio brinda protección contra la mayoría de los síntomas de la deficiencia de vitamina E. La vitamina E influye en la síntesis de proteínas específicas. La vitamina E afecta varias funciones de las mitocondrias y de los microsomas, algunas de ellas

relacionadas con la capacidad de oxidación. La vitamina E modula la síntesis de las prostaglandinas. La complementación masiva con vitamina E de dietas bien balanceadas incrementa la producción de anticuerpos, en particular la IgG. (Church y Pond, 2002).

El sitio de mayor absorción es el yeyuno. En presencia de sales biliares, los tocoferoles se absorben de manera principal por formación de micelas. Se ha estimado que el grado de absorción de los tocoferoles ingeridos es de 10 a 36%. Para que haya una absorción óptima de tocoferol se necesitan secreciones biliares y pancreáticas. Los tocoferoles se absorben en los vasos linfáticos y son transportados como parte de las lipoproteínas. También es transportada por los eritrocitos, localizada en la membrana celular. Entre el plasma y los eritrocitos hay un intercambio rápido de tocoferoles. (Church y Pond, 2002).

El almacenamiento se lleva a cabo en el hígado, el músculo esquelético, el corazón, el pulmón, el riñón, el bazo y el páncreas en cantidades similares, y en la hipófisis, los testículos y las adrenales en concentraciones más altas (Church y Pond, 2002).

III Materiales y métodos

3.1 Localización del área de estudio

El estudio se realizó en el establo Gibraltar localizado en la Carretera San Ignacio- La Torreña Km 11 en la Ciudad de Lerdo de Tejada, Durango. El establo cuenta con un total de 1900 vacas en línea de producción y aproximadamente 100 becerras en edad lactante.

3.2 Descripción de los animales a estudiar

Las becerras estaban alojadas en jaulas de madera, el piso es tierra, con una distancia aproximada de 1.5 m. Se alimentan aproximadamente a las 7:30 a.m. con sustituto de leche y un pre iniciador, se les suministra el agua aproximadamente a las 9:00 am y 4:00 pm

El alimento ofrecido a las becerras es el concentrado 450 marca NUPLÉN. Ingredientes: Salvado de Trigo, maíz roado, pasta de canola, grano de destilería, gluten de maíz, vitaminas. A-D3-E, oxido de magnesio, sulfato ferroso, carbonato de cobalto, sulfato de zinc, sulfato de cobre, selenito de sodio, sulfato de magnesio, fosfato monosódico, coccidiostato, sal común, grasa animal, melaza y saborizante. El análisis bromatológico del alimento es el siguiente humedad máxima 13.00%, proteína cruda mínima 22.00%, fibra cruda máxima 6.00%, grasa mínima 3.00%, cenizas máxima 4.00% y E.L.N mínima 52.00%.

Las mediciones se realizaron a las 24-36 hrs. de nacida ya que hay una mayor estabilidad en el animal para estar de pie y poder tomar la muestra de sangre para la realización de refractometría.

3.3 Materiales utilizados

1. Metro de madera
2. Regla de 30 cm.
3. Cinta métrica 90 cm.
4. Bascula
5. Agitador
6. Centrifugadora
7. Refractómetro
8. Tubos para recolectar sangre
9. Agujas
10. Lazos

3.4 Diseño del experimento

La investigación se realizó tratando de mantener a los grupos experimentales lo más homogéneo posible al inicio de la prueba, recolectándose los datos que esta misma arrojó, como son las variables a medir, además de monitorear el estado general de la salud de las becerras. La alimentación estuvo a cargo en conjunto con personal del establo así como personal externo a este, pero capacitados para la realización del trabajo encomendado.

Se suministró calostro dentro de las primeras 6 horas de vida aproximadamente 4 litros y 2 litros por dos días posteriores.

3.5 Análisis estadístico

El análisis se realizó mediante prueba de ANOVA y t de student con el paquete estadístico SYSTAT versión 10.

3.6 Variables a medir

Peso: al nacimiento, 30 días, 60 días.

Consumo de alimento: diario hasta los 60 días

Consumo de sustituto de leche: diario hasta los 60 días.

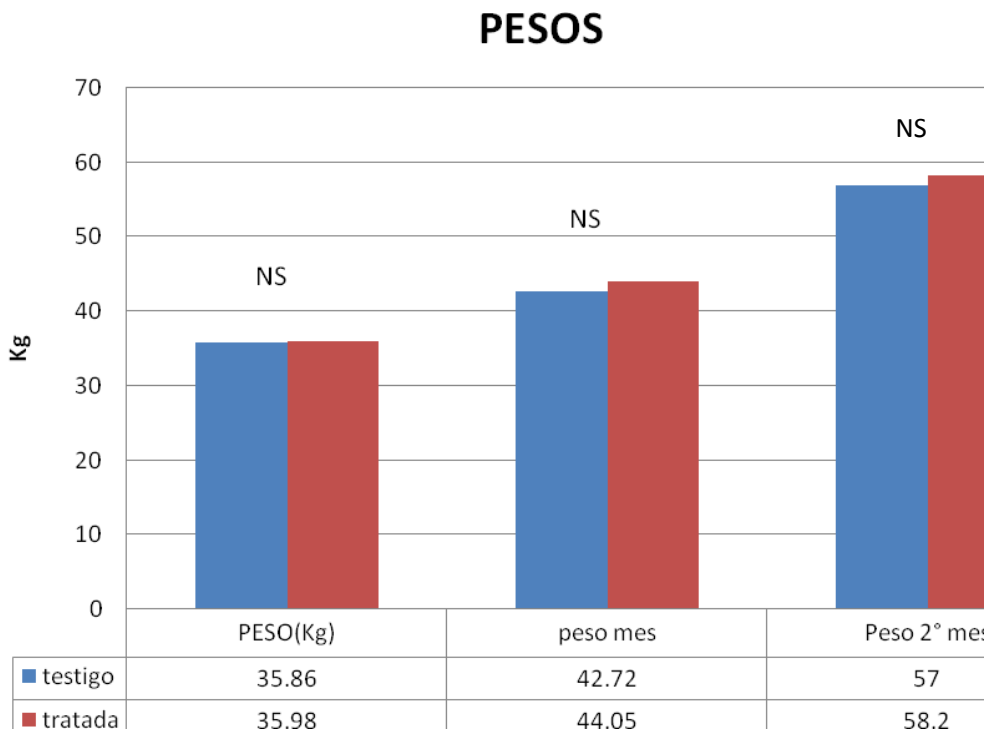
Refractometría: entre las 24 y 36 hrs. de nacida

Morbilidad: durante todo el estudio

Mortalidad: durante todo el estudio

Días de recuperación al tratamiento: durante todo el estudio.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN



NS= No hay diferencia estadística $P > 0.05$

FIGURA 1.- COMPARATIVO EN EL DESARROLLO DE PESO EN LOS GRUPOS

En la figura 1 se muestra el comportamiento en el desarrollo de la ganancia de peso que arrojó este estudio mostrando una ganancia mínima del grupo tratado respecto al grupo testigo. Coinciden con Fallon y Harte (1987), quienes sí observaron incremento en la ganancia de peso al adicionar el cultivo de levadura en becerros jóvenes; así como Macedo et al., (2009) reportan una ganancia en estudios realizados en corderos Pelibuey. Por otro lado, Wagner *et al.*, (1990), Mutsvangwa *et al.*, (1992), Mir y Mir (1994) difirieron al no observar efecto positivo con la adición de *Saccharomyces cerevisiae* en la ganancia de peso en becerros, sin embargo,

Mutsvangwa et al., (1992) sí observaron incremento en el consumo diario de materia seca en toros por efecto del cultivo de levadura en comparación con el grupo testigo, estos autores atribuyeron el resultado a que el cultivo de levadura estimula la fermentación y por lo tanto estimula el consumo de materia seca, cabe recordar que en este estudio se utilizó una dosis de 5 g diarios por animal dosis total.

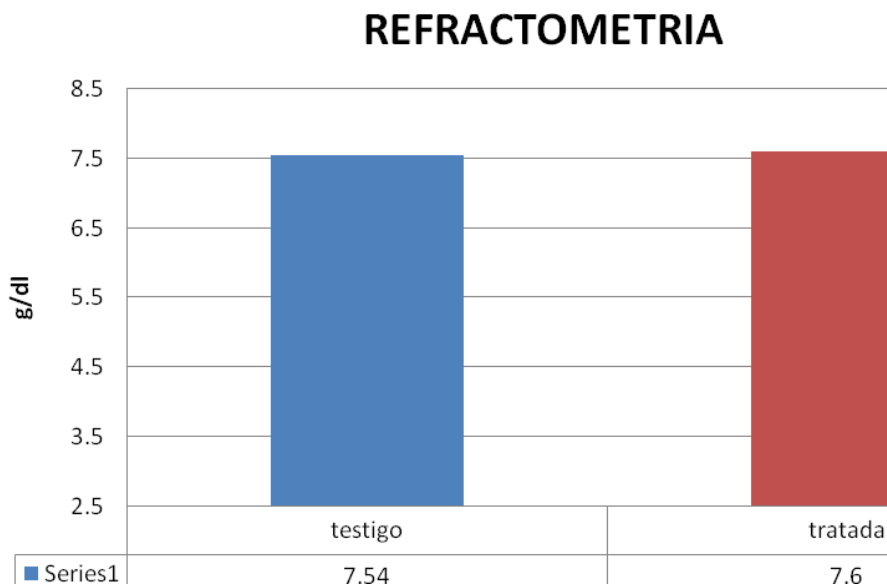
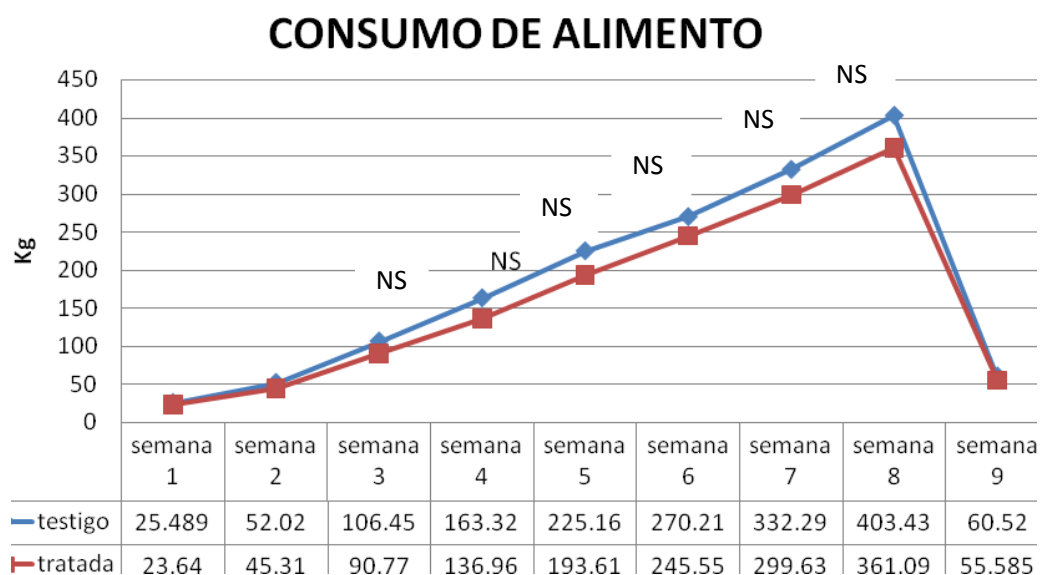


FIGURA 2.- COMPARATIVO DE REFRACTOMETRIA AL INICIO DEL ESTUDIO

En la figura 2 se observa una semejanza en la prueba de refractometría realizada a los dos grupos ya que esta se realizó tratando de homogenizar ambos grupos para no dar alguna ventaja para la realización de este estudio en la obtención de los datos para las variables de mortalidad y morbilidad. De acuerdo a la revisión de la literatura Quigley (1999)

determina que refractometría superiores a 5,5 g/dl tienen una transferencia exitosa de inmunidad pasiva. Por lo anterior se determina que de acuerdo por los datos presentados en este estudio las becerras fueron alimentadas con calostro de muy buena calidad.



NS= No hay diferencia estadística $P>0.05$

FIGURA 3.- CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE LA REALIZACION DEL ESTUDIO

En la figura 3 se midió el consumo de alimento de todas las becerras que conformaron los dos grupos observando un consumo menor por parte del grupo tratado con el cultivo de levaduras sin embargo no hubo diferencia estadística. Erdman y Sharman (1989) mencionan que las levaduras tienen una influencia positiva en el sistema inmune, mejorando la conversión alimenticia, aumentando la ganancia de peso diario, es por eso que el grupo tratado tuvo menor consumo de alimento y mayor ganancia de peso.

Por otro lado, se sabe que la cepa de *Saccharomyces* es capaz de mejorar la digestibilidad de materia seca debido a una mayor digestibilidad de la proteína cruda y de la fibra. En pruebas científicas se ha demostrado que *Saccharomyces cerevisiae* tiene relación positiva entre el aumento de peso vivo, producción de leche, digestibilidad de la ración (almidón, fibras, FDA, FDN, proteína), mejora de la utilización del amoníaco en el rumen, estabilización del pH ruminal, disminución del ácido láctico en el rumen, aumento de la síntesis de proteína microbiana y de la producción de ácidos grasos volátiles (Martin y Nisbet, 1992, Lesmeister *et al.*, 2004, Lila *et al.*, 2004, Schingoethe *et al.*, 2004, El-Waziry e Ibrahim, 2007).

Este estudio difiere a lo realizado por Fallon y Harte (1987), ya que ellos encontraron un aumento en el consumo de materia seca con la inclusión del cultivo de levaduras en becerros jóvenes; así mismo Mutsvangwa *et al.*, (1992) observaron aumento en el consumo de materia seca en toros por efecto del cultivo de levadura en comparación del grupo testigo.

CONSUMO DE SUSTITUTO DE LECHE

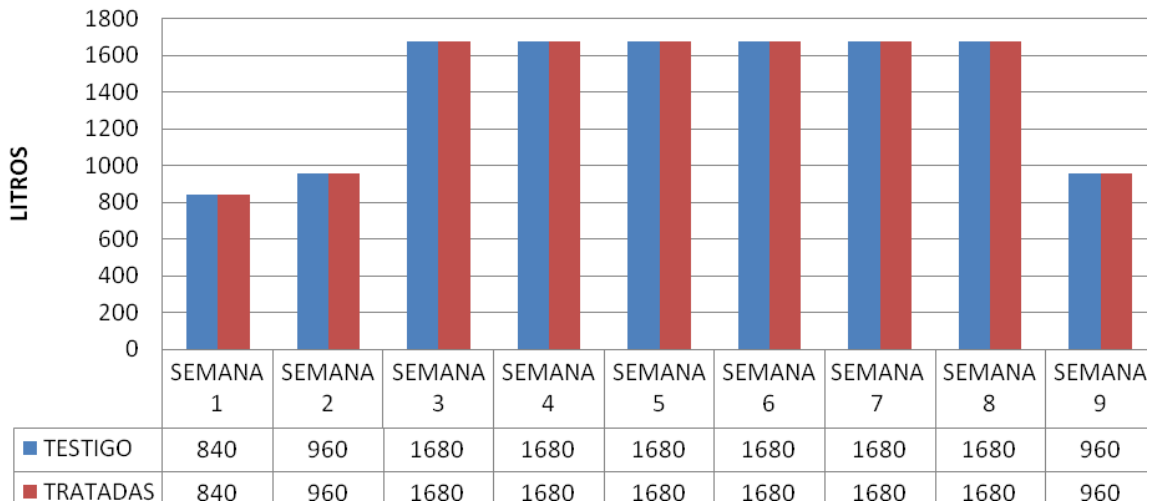


FIGURA 4.- CONSUMO DE SUSTITUTO DE LECHE

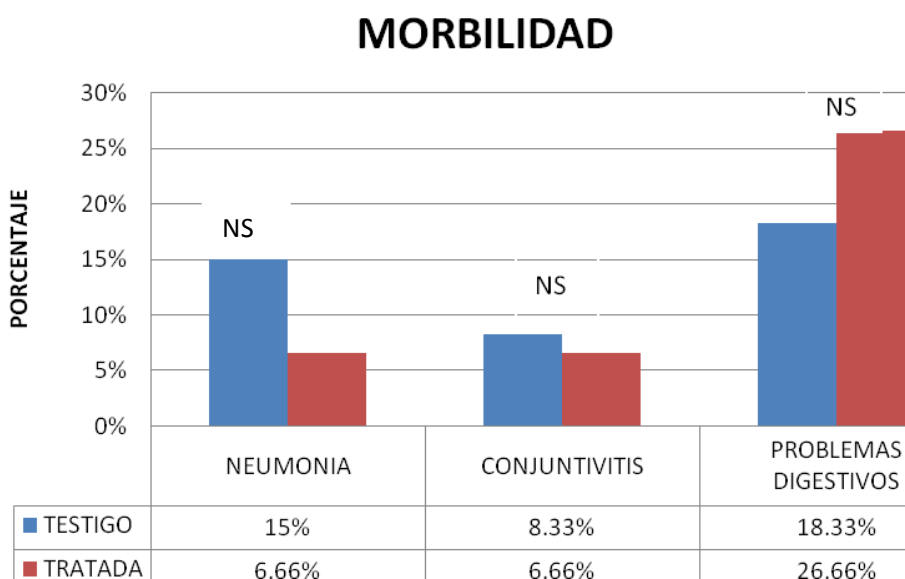
En la figura 4 se observa un consumo igual en el sustituto de leche ya que este se realizaba de manera rutinaria de acuerdo al protocolo de alimentación del establo en el cual se realizó el estudio, sin alterar el manejo rutinario del mismo ya que solo realizaba la adición del cultivo de levadura al momento de servir el sustituto y se disolvía previo alimentación de las becerras del grupo tratado agregando 5 gramos del cultivo de levadura y al grupo testigo lo realizaba el personal del establo pero siempre bajo la supervisión de parte de personal acreditado para esta labor al observar el consumo total de todas las becerras del estudio.



FIGURA 5.- MORTALIDAD DURANTE EL ESTUDIO

La figura 5 representa la mortalidad durante la realización de este estudio en el cual se observó una baja incidencia en muertes solo teniendo una dentro del grupo testigo de la prueba que representa el 0.83% de mortalidad en la realización de este estudio. Este trabajo también comprobó que el uso de levadura viva disminuye significativamente la mortalidad de las becerras estos resultados pueden estar relacionados con lo dicho por Dawson (1993), quien observó que la adición de cultivos de levaduras al tracto gastrointestinal puede tener un efecto favorable en la salud del animal, relacionados con la habilidad para ligar toxinas, capacidad para estimular al sistema inmune y proveer una mejor protección contra la invasión de agentes patógenos.

En otro estudio Medina *et al.* (1998) encontró, con el 12.3% de mortalidad durante la lactancia. En otro estudio en la cuenca lechera de Tijuana (Pijoan 1997) se determinó una mortalidad promedio en la lactancia del 15.5%, que está por arriba de lo presentado en este estudio.



NS= No hay diferencia estadística $P > 0.05$

FIGURA 6.- MORBILIDAD DURANTE EL ESTUDIO

Los resultados obtenidos como lo muestra la figura 6 se presentó una menor incidencia en enfermedades para el grupo tratado con de cultivo de levaduras estos resultados pueden ser por lo descrito por Newman (1994) y Murphy *et al.* (2007) que los componentes de la pared celular de la levadura como el glucanon y manano oligosacáridos podrían beneficiarse las respuestas inmunitarias locales y sistémicas. Respecto a lo observado en

este estudio se difiere con Seymour *et al.* (1995) en un experimento con becerros lactantes, no observaron efectos significativos en la presentación de diarreas y neumonía al proporcionar *S. cerevisiae* pero si observaron menor número de días por tratamientos con antibióticos.

En este estudio se comprobó un menor número de días de tratamiento del grupo tratado con el cultivo de levaduras exceptuando las diarreas ya que el grupo tratado estuvo más cerca de un canal de aguas sucias provenientes del establo es por eso que se deduce que existe mayor morbilidad en diarreas por la cercanía a este foco de infección aumentando así los días de tratamientos al tener una mayor cantidad de animales con diarreas.

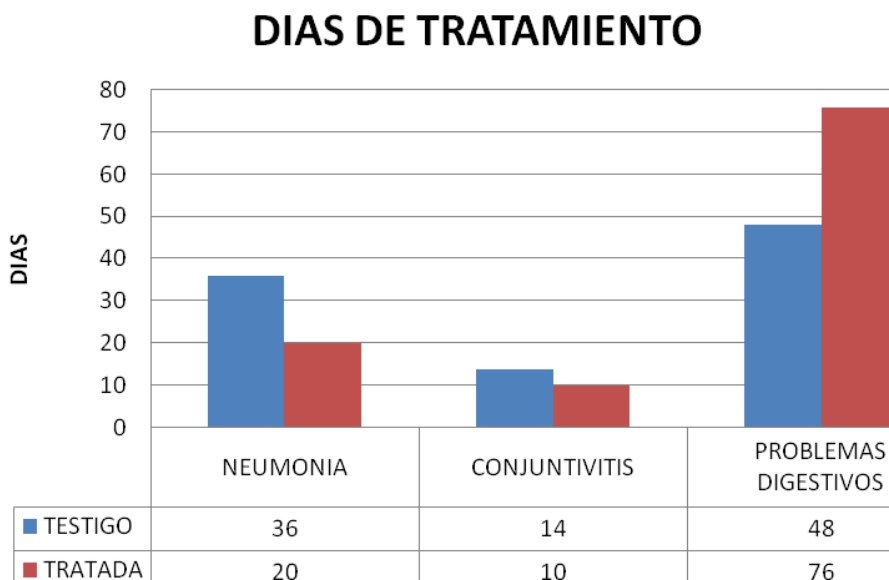


FIGURA 7.- DIAS DE TRATAMIENTO DURANTE EL ESTUDIO

MEDIA DIAS EN TRATAMIENTO

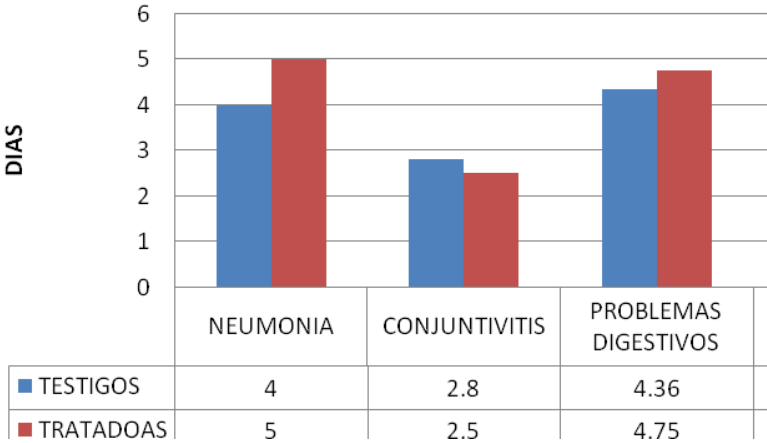


FIGURA 8.- MEDIA DÍAS DE TRATAMIENTO

V CONCLUSIONES.

El suplementar levaduras en las cantidades ofrecidas en este experimento durante la etapa de lactancia a la becerro en crecimiento, ofrece beneficios, tanto económico, como en la salud de la misma, que se concluye en los siguientes aspectos:

- 1.- Menor consumo de alimentos con mayor ganancia de peso.
- 2.- Disminución significativa de la Mortalidad.
- 3.- Disminución sustancial de las neumonías y las conjuntivitis, no así, de los trastornos digestivos, en especial los estados diarreicos, en los que pudo haber influido al factor de manejo, no controlado en el experimento.

Recomendación.

Realizar, nuevos experimentos, con mayor número de animales, donde se controlen todas las variables que puedan influir en los resultados y donde la cantidad o dosificación de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) sea el objetivo fundamental.

VI LITERATURA CITADA

1. Acedo, J., González, R. 1998. Utilización de aditivos en piensos para rumiantes: minerales en forma orgánica, levaduras, enzimas, ionóforos y otros. Avances en Nutrición y Alimentación Animal. XIV Curso de Especialización. FEDNA, 47-66.
2. Aldridge B., Garry F. y Adams R. 1982 *Contin. Educ.* Art. 14, 265
3. Ángeles, C.S., Corona, G.L., Castrejón, P.F., Mendoza, M.G.D., Cobos, P.M. 1998. Cambios en la población de protozoarios y en el metabolismo ruminal utilizando dos cultivos de levaduras. Memorias. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Vol. 26. Supl 2. pp.275.
4. Bacha F.1999. Nutrición del ternero neonato. XV curso de especialización .Avances en nutrición y alimentación animal. Madrid, España.
5. Blanco M.A., 2006, Alimentación de becerras lactantes. Memorias Congreso Nacional de Buiatria, Acapulco, Guerrero.
6. Blood, C. y Radostits, O.M. 2002. Medicina Veterinaria. Madrid, España, McGraw-Hill Interamericana
7. Bocco O., Bavera G., Bequet H., Petryna A. 2002. Promotores de crecimiento y modificadores del metabolismo. Curso de producción bovina de carne F.A.V.UNRC
8. Caja G., González E., Flores C., Carro M.D. y Albanell E. 2003. Alternativas a los antibióticos de uso alimentario en rumiantes: Probióticos, Enzimas y Ácidos Orgánicos. XIX Curso de

especialización. Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de León. FEDNA, Madrid.

9. Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G., and Gouet, P. 1995. Effects of live *Saccharomyces cerevisiae* cells on zoospore germination, growth and cellulolytic activity of the rumen anaerobic fungus, *Neocallimastix frontalis* MCH3. *Curr. Microbiol.* 31:201-205.
10. Church, D.C., Pond, W.G. 2002. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. México D.F
11. Dawson K. A. 1993. The use of yeast culture in animals feeds: a scientific application of direct fed microbials and challenges of the future. En: T. P. Lyons (Ed.). *Biotechnology in the Feed Industry, proceedings of Alltech's Ninth Annual Symposium*. USA. pp. 169-172.
12. Dawson, K.A. 1992. Current and future role of yeast culture in animal production: A review of research over the last Seven Years. In: E. Lyons Ed. *Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of Alltech's Ninth Annual Symposium*. Nicholasville, KY. USA.
13. Dengis, P. D., Nelissen, L. R., Rouxhet, P.G. 1995. Mechanisms of yeast flocculation comparison of top-and bottom-fermenting strains. *Appl. Env. Microbiol.* 61:718-728
14. El-Waziry A.M. and Ibrahim H.R. 2007. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* of Yeast on Fiber Digestion in Sheep Fed Berseem (*Trifolium alexandrinum*) Hay and Cellulase Activity. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 1(4): 379-385

15. Erdman, R.A. y Sharman, B.K. 1989. Effect of Yeast Culture and Sodium Bicarbonate on Milk Yield and Composition in Dairy Cows. *J Dairy Sci* 72: 1929-1932.
16. Fallon, R.J., Harle, F. 1987. The effect of yeast culture inclusion in the concentrate diet on calf performance. *J. Dairy Sci.* 70:2051-2062.
17. Gasque, G. y Blanco, O. 2001. Sistema de producción animal, Vol.1. Bovinos. Mexica D.F
18. Girard, I.D. 1997. The mechanisms of action of yeast culture in stimulating ruminal fermentation. *Feed Compound.* 1611:16-17
19. González, A. y Valenzuela, L. 2000. *Saccharomyces cerevisiae*. Departamento de Genética Molecular, Instituto de Fisiología Celular. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México
20. Hernández, D. R. 1999. Efecto de un cultivo de *Saccharomyces cerevisiae* en consumo, digestibilidad y variables ruminales en borregos alimentados con pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) cosechado a dos intervalos de rebrote. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Posgraduados, Montecillo México
21. Hooge, D.M. 2004. Meta-analysis of broiler chicken pen trials evaluating dietary mannan oligosaccharide, 1993-2003. *Int. J. Poult. Sci.* 3:163-174
22. Lee, S.S., Ha, J.K., Cheng, K.J. 2000. Influence of an anaerobic fungal culture administration on in vivo ruminal fermentation and nutrient digestion. *Animal Feed Science and Technology.* 88 (3-4):201-212.

23. León J. A. y Arias J. E. 2002. Biotecnología en la alimentación de bovinos de leche. Alltech. III Curso Internacional de ganadería de doble propósito. Venezuela.
24. Lesmeister, K. E., A. J. Heinrichs, et al. 2004. "Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves." J Dairy Sci 87(6): 1832-1839.
25. Lila, Z. A., N. Mohammed, et al. 2004. "Effects of a twin strain of *saccharomyces cerevisiae* live cells on mixed ruminal microorganism fermentation in vitro." J Anim Sci 82(6): 1847-1854.
26. Macedo B.R., Arredondo R.V., Rodríguez R.R., Rosales S.J., Larios G.A., 2009. Efecto de la adición de un cultivo de levaduras y de la ración sobre la degradación *in vitro* y productividad de corderos Pelibuey. Tec. Pecu Mex;47(1):41-53
27. Martin, S.A., and Nisbet, D.J. 1992. Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. J. Dairy Sci. 75, 1736
28. Martínez, A. A, 2003: Manual de Crianza de Becerras. 2ª ed. Grupo Editores Agropecuarios. México.
29. Martínez, B.B. 2006. La Ruta de la Proteína Quinasa C en *Saccharomyces cerevisiae*, Conexiones con el Control del Ciclo Celular. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia

30. Medina C.M., 2002. Aspectos críticos para la producción de becerras y vaquillas lecheras. Memorias del XXVI Congreso Nacional de Buiatria, Acapulco, Guerrero.
31. Medina CM; Paasch ML; Bouda J, Núñez OL, Sagardía RJ.1998. Monitoreo de la transferencia de inmunoglobulinas en becerras y su valoración. XXI Congreso Nacional de Buiatria; 1998, Julio 20-25, Acapulco, Guerrero,.
32. Medina, C. 1994. Medicina Productiva en la Crianza de Becerras Lecheras. México D.F.
33. Mendoza, M.G.D., Ricacalde-Velasco, R. 1993. Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano. Universidad Autónoma Metropolitana. Cap. 9. Uso de aditivos alimenticios
34. Miller-Webster, T., Hoover, W., Holt, M., Nocek, J. 2002. Influence of yeast culture on ruminal microbial metabolism in continuous culture. Journal Of Dairy Science, 85 (8):2009-2014.
35. Mir, Z. y Mir, P.S. 1994. Effect of the addition of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth and carcass quality of steers fed high-forage or high-grain diets and on feed digestibility and in situ degradability. J Anim Sci 72(3): 537-45.
36. Morales, L. 2007. Las paredes celulares de levaduras *Saccharomyces cerevisiae*: un aditivo natural capaz de mejorar la productividad y salud del pollo de engorde. Departamento de ciencia animal de los alimentos. Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona

37. Mutsvangwa, T., Edwards, I.E., Topppps, J.H., Paterson, G.F.M. 1992. The effect of dietary inclusion of yeast culture (Yea-Sacc) on patterns of rumen fermentation, food intake and growth of intensively fed bulls. *Anim. Prod.* 55:35-40
38. Newbold, C.J. 1996. Probiotics for ruminants. *Ann. Zootech.* 45, Suppl.: 329-335
39. Nutrient Requirements of Dairy Cattle 2001. 7^a Edition. Washington, D.C.
40. Ortiz S. J. A., García T. O., Morales T. G. 2005. Manejo de bovinos productores de leche. Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas México-Puebla-San Luis Potosí-Tabasco-Veracruz-Córdoba. Secretaria de la Reforma Agraria
41. Ostergaard, S., Olsson, L., and Nielsen, J. 2000. Metabolic Engineering of *Saccharomyces cerevisiae*. *Microbial. mol. biol. rev.* vol.64, n°1 pag.34-50.
42. Pijoan AP. Factores de manejo asociados con la mortalidad de becerras en establos de Tijuana, Baja California, México. *Vet. Mex* 28(3):269-275, 1997
43. Pinos R.J.M., Ortega C.M.E., Bárcena G.R., Mendoza M.G., Ayala O.J., Desarrollo de becerros lactantes a la adición de cultivos de levadura (*saccharomyces cerevisaie*) 9 de abril de 2009 6:31 pm. http://148.226.9.79:8080/dspace/bitstream/123456789/5407/1/199829_P23.pdf

44. Powel J.R., Barrat M.E.J. y Porter P. 198) En: *Immunological aspects of Reproduction in Mammals*. Butherworth. London. pp.265.
45. Quigley J. 1999. Usando el refractómetro. 28 de Octubre de 2009 8:11 pm. <http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN039e.pdf>
46. Romero A.T. Como comprar vaquillas de reemplazo. 29 de abril de 2009 10:55 am <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/010830205718.html>
47. Rose, A.H. 1987. Yeast culture a microorganism for all species a theoretical look at its mode of action. Proceedings. Alltech's third annual symposium. Biotechnology in the Feed Industry. Nicholasville, kentuki. U.S.A
48. Rossi, F., Di Luccia, A., Vincenti, D. P. and Cocconcelli, S. 2004. Effects of peptidic fractions from *Saccharomyces cerevisiae* culture on growth and metabolism of the ruminal bacteria *Megasphaera elsdenii*. *Anim. Res.* 53:177-186
49. Sanz Y., Collado M.C., Dalmau J., 2003. Probioticos: Criterios de calidad y orientaciones para el consumo. *Acta pediátrica española*, vol. 61, No 9
50. Schingoethe, D. J., K. N. Linke, et al. (2004). "Feed efficiency of mid-lactation dairy cows fed yeast culture during summer." *J Dairy Sci* 87(12): 4178-4181.

51. Scott, A.M. and Nisbet, D.J. 1992. Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. Symposium: Direct-fed microbials and rumen fermentation. J. Dairy. Sci. 75:1736-1744
52. Serratos J.I., Vilageliu I. y Miro i roig J. (1993) *Bovis*, 51, p. 43
53. Seymour, W.M., Nocek, J.E. and Siciliano-Jones, J. 1995 Effects of a colostrum substitute and of dietary brewer`s yeast in the health and performance of dairy calves. J. Dairy Sci. 78:412-420
54. SIIT, S.I.d.I.T. 2008. Taxonomía y Nomenclatura *Saccharomyces cerevisiae*
http://siit.conabio.gob.mx/pls/itisca/next?v_tsn=194157&taxa=Saccharomyces+cerevisiae&p_ifx=itismx&p_lang=es
55. Silva, J.H. y Quiroga, M.A. 2000. Selenio en el rumiante, relaciones suelo, planta, animal. Med. Vet.: vol.17 (10):229-246.
56. Soto B.E., Goicochea L. J., 2005 Cuidados de la vaca al parto y el recién nacido. 12 de junio de 2010 12:45 am
http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion6/articulo7-s6.pdf
57. Sparks M., Paschertz, and Kamphues, J. 2005. Yeast different sources and levels as protein source in diets of reared piglets: effects on protein digestibility and N-metabolism. J. Ani. Physiol. Ani. Nutr. 89: 184-188

58. Stone, C. W. 2006. Yeast Products in the Feed industry. A practical Guide for Feed Professionals.
<http://www.diamondv.com/articles/booklet/booklet.html>.
59. Vadillo, S., Piriz, S. 2002. Manual de Microbiología Veterinaria. Madrid, España, Mc Graw-Hill.
60. Wagner, D.G., Quinines, J. and Bush, L.J. 1990. The effect of corn or wheat based diets and yeast culture on performance, ruminal pH and volatile fatty acids in dairy calves. *Agri-practice*. 11:7-12.
61. Wattiaux M. A. 1998. Crianza de Terneras y Novillas. Guía Técnica lechera. Instituto Babcock para el desarrollo Internacional para la industria lechera. Universidad de Wisconsin, Madison, USA.
62. World Gastroenterology Organisation, 2008