

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON LEVADURA (SACCHAROMYCES
CEREVISIAE) SOBRE LOS DÍAS A LA PRIMERA INSEMINACIÓN EN
NOVILLAS HOLSTEIN**

**TESIS
QUE PRESENTA**

ABRIL LUZEILA BARAJAS MUÑOZ

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

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México

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

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON LEVADURA
(SACCHAROMYCES CEREVISIAE) SOBRE LOS DÍAS A LA PRIMERA
INSEMINACIÓN EN NOVILLAS HOLSTEIN

Por:

Abril Luzeila Barajas Muñoz

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:



M.C. Juan Luis Morales Cruz

Asesor



MVZ. Rodrigo I. Simón Alonso

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna

División de Ciencia Animal

Efecto de la suplementación con levadura (*saccharomyces cerevisiae*)
sobre los días a la primera inseminación en novillas Holstein

Tesis

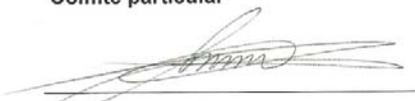
Abril Luzeila Barajas Muñoz

Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y
Aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

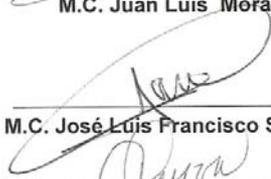
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Comité particular

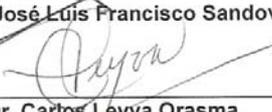
Presidente:


M.C. Juan Luis Morales Cruz

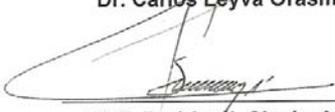
Vocal:


M.C. José Luis Francisco Sandoval Elías

Vocal:


Dr. Carlos Leyva Orasma

Vocal suplente:


MVZ. Rodrigo I. Simón Alonso


MVZ. Rodrigo I. Simón Alonso
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE
CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por haberme permitido vivir una etapa tan importante en mi vida y ahora me ayuda a culminarla.

A MIS PADRES:

A mi mamá porque día a día me dio pequeños y grandes empujones para terminar mi carrera y me lleno de ganas de ser alguien. A mi papá porque siempre me ha apoyado.

A MI ASESOR MC. JUAN LUIS MORALES:

Por su tiempo, apoyo y sobre todo por su paciencia, su asesoramiento que brindo sin limitar conocimientos y explicaciones claras.

A LA UNIVERSIDAD:

Porque gracias a los médicos e ingenieros que laboran en ella podemos adquirir grandes conocimientos.

DEDICATORIA

A MI MADRE Ma. CONCEPCION MUÑOZ:

Señora si no me hubieras enseñado, apoyado y pasado por alto tantas cosas yo no hubiera ni llegado a la mitad de lo que he recorrido, porque has sido mi madre las 24 horas al día y 365 días al año sin descanso y sin días festivos.

A MI PADRE JORGE BARAJAS:

Jorge porque desde que entre a la carrera no me negaste nada y siempre me apoyaste económicamente para que solo me dedicara a estudiar y aun ahora lo haces.

A MIS HERMANOS GEORGINA, ALEJANDRO Y CYNTHIA:

Pero sobre todo mis hermanas que me han ayudado en todo lo que ha estado al alcance de sus manos y me han puesto grandes ejemplos.

A MI HIJA EMILIA:

Porque si ella no hubiera llegado a mi vida hace tres meses yo no sabría lo maravilloso que es tenerla y luchar por ella.

A MI ESPOSO ANTONIO MACIAS:

Porque me dio una hija maravillosa y me ha estado apoyando en este momento tan importante.

A MIS SOBRIJOS Y MI CUÑADO:

Ricardo que siempre me pregunto y me dijo las cosas directas para que yo me quedara meditando y Diego que es un niño bien perseverante, Ricardo mi cuñado que más de una vez me ha apoyado.

RESUMEN

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON LEVADURA (SACCHAROMYCES CEREVISIAE) SOBRE LOS DIAS EN LA PRIMERA INSEMINACIÓN EN NOVILLAS HOLSTEIN.

**POR:
ABRIL LUZEILA BARAJAS MUÑOZ**

El cuidado y manejo de las becerras es tan necesario como el de las vacas adultas en producción. El desarrollo de las becerras puede ser evaluado por medio de peso y estatura a la cruz tomando como base la edad de las becerras. Cuando el desarrollo corporal es inadecuado el parto, entre los 22 y 24 meses de edad incrementan el riesgo de dificultad y produce un pobre rendimiento en la primera lactancia. Un crecimiento insuficiente limitará el consumo de materia seca, un desarrollo inadecuado la vaquilla de alta calidad genética no podrá producir resultados adecuados a su nivel y puede ser desechada prematuramente, Una buena nutrición debe proveer de suficiente energía, proteínas, minerales y vitaminas, resultando en una mejor producción de leche, pero también en mayores porcentajes de fertilidad, el cuidado de la vaca lechera comprenden 3 o 4 semanas antes del parto y 4 semanas después del parto que son periodos de transición muy importantes para prevenir problemas metabólicos. Las raciones de alimentación con suficiente y buena calidad de forraje así como bien formuladas en niveles correctos de proteínas, energía, minerales, vitaminas, resulta en una manifestación temprana de celo, antes y después del parto.

A escala nutricional, las levaduras son capaces de metabolizar y transformar de forma natural minerales inorgánicos hacia formas orgánicas, cuando un individuo consume las células de levaduras muertas, estas pueden aportarles diversos nutrientes a parte de los minerales como

es el caso de las proteínas, péptidos y vitaminas, 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.

Pruebas científicas se han demostrado que tiene una relación positiva entre el aumento de peso vivo, producción de leche, digestibilidad de la ración, estabilidad del pH ruminal disminución del ácido láctico en el rumen.

Palabras clave: Vaquillas, primera inseminación, suplementación, *Saccharomyces cerevisiae*, tasa de concepción.

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVO GENERAL.....	6
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
III. REVISIÓN DE LITERATURA	7
3.1 Desarrollo de la becerria Holstein pos-destete y al primer servicio .	7
3.2 Pubertad y su relación con la alimentación.....	8
3.2. 1 Nutrición	9
3.3 Parámetros zootécnicos en vaquillas	9
3.3. 1 Edad e primer parto.....	10
3.3.2 Peso.....	11
3.3.3 Servicio por concepción	11
3.3.4 Intervalo entre partos.....	12
3.3.5 Periodo de espera voluntaria	12
3.4 Uso de antibióticos promotores de crecimiento	12
3.5 Uso de prebióticos	14
3.6 <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	15
3.6.1 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en la producción animal.....	16
3.6.2 Pared celular de <i>S. cerevisiae</i>	17
3.6.3 Fracciones de <i>S. cerevisiae</i>	17
3.6.4 Levadura viva o activa de <i>S. cerevisiae</i>	18
3.6.5 Taxonomía y nomenclatura de <i>S. cerevisiae</i>	18
3.6.6 El genoma de <i>S. cerevisiae</i>	18
3.6.7 El genoma no-nuclear de <i>S. cerevisiae</i>	19
3.6.8 Ciclo de vida de <i>S. cerevisiae</i>	20
3.6.9 Características morfológicas de <i>S. cerevisiae</i>	20
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1 Localización del área de estudio	22
4.2 Descripción del manejo y de los animales	22
4.3 Materiales utilizados	23
4.4 Diseño del experimento	23

4.5 Conformación de los grupos experimentales.....	23
4.6 Variables analizadas	24
4.7 Análisis estadísticos	24
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
VI.CONCLUSIONES.....	34
VII. LITERATURA CITADA.....	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efecto de la levadura en cuanto a mortalidad en el desarrollo de becerras Holstein a primer servicio. 32

Tabla 2. Efecto de la levadura en cuanto a morbilidad en el desarrollo de becerras Holstein a primer servicio. 33

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Levadura de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>.....	20
Figura 2. Ganancia de peso al primer servicio en vaquillas Holstein suplementadas y no suplementadas a base de levaduras.....	25
Figura 3. Ganancia de altura al primer servicio en vaquillas Holstein ..	27
Figura 4. Perímetro torácico promedio obtenido durante la prueba en vaquillas Holstein a primer servicio.	28
Figura 5. En meses en vaquillas Holstein obtenidos en la prueba.....	29
Figura 6. Promedio de inseminaciones con confirmación de preñez en base a ciclos estrales.	30
Figura 7. Numero de inseminación promedio por vaquillas Holstein suplementadas y no suplementadas con levaduras.....	31

I. INTRODUCCION

Una de los principales problemas de las granjas especializadas en producción de leche, es la incapacidad para producir suficientes vaquillas de reemplazo, debido a los altos costos de producción que representa para el ganadero llevar hasta el destete a una becerro de reemplazo. Debido a esto, la crianza de becerros de reemplazo en nuestro país es una necesidad primordial, ya que de esto depende mucho el futuro del establo (Martínez, 2003).

La producción de becerros y vaquillas no es suficiente, registra en ocasiones severos problemas de salud y altos índices de mortalidad afectando de manera negativa el avance genético en los hatos lecheros del país. Sin embargo, la producción de becerros y vaquillas tiene diversas ventajas como el uso de la inseminación artificial empleando toros con facilidad de parto y positivos a leche, grasa, proteína, lo cual sí constituye un mejoramiento del nivel genético de los hatos en México (Medina, 1994).

El principal 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. (Ingalls, 2000).

Los costos por concepto de la crianza de reemplazos constituyen el segundo gasto más grande después de los costos de alimentación de las vacas, variando entre el 9% y el 20% y sustrayendo recursos diarios del flujo de efectivo hasta que logran el primer parto. Por eso deben constituir una inversión inteligentemente manejada a fin no solamente de recuperar los recursos allí invertidos sino también por el impacto que representan en términos de rentabilidad futura del hato (Bailey *et al.*, 1999).

El objetivo de un programa de alimentación para vaquillas de reemplazo es producir vaquillas grandes, de buen crecimiento que puedan ser inseminadas a temprana edad, esto permite a la vaquilla parir a más temprana edad de forma que comience a generar ingresos lo más pronto posible (Martínez, 2003).

Según Martínez, (2003) un buen programa de alimentación de becerras lecheras, es alcanzar el parto a los 24 meses de edad o menos, mejorar la eficiencia alimenticia, reducir los costos y lograr ambos al tiempo que permite que el animal exprese su máximo potencial genético para la producción lechera. En 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.

Uno de los mejores preventivos en becerras lactantes es la adición de antibióticos en la leche en bajas dosis, sin embargo los riesgos a la resistencia de antibióticos son altos por esto se debe encontrar alternativas viables para evitar el uso subterapeutico de los antibióticos. (Quigley *et al.*, 1997). Para disminuir el uso de antibióticos promotores del crecimiento y mejoradores de la salud de los animales se han evaluado diversas alternativas naturales entre las cuales están los acidificadores, probióticos, prebióticos, enzimas y oligosacaridos (Curiquen y Gonzales, 2005).

Los probióticos son preparaciones de un producto que contiene microorganismos variables en suficiente número, los cuales alteran la microflora por implantación o colonización en un compartimiento del huésped provocando efectos beneficiosos sobre la salud del mismo. (Schrezenmeier y De Vrese, 2001)

El uso de promotores para la producción animal representa una herramienta con beneficios importantes en vacas en producción. Dichos promotores incluyen a los cultivos de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*), entre otros. Con el uso de estas, diversos estudios han encontrado incrementos en digestibilidad, consumo y producción de leche, principalmente en la etapa inicial de la lactancia, así como mejores perfiles metabólicos sanguíneos en vacas en lactación (Ayala-Oseguera *et al.*, 2001).

Las levaduras, son microorganismos que se ubican dentro del grupo que corresponden los prebióticos. Según Dawson (1993), los prebióticos son aditivos no nutritivos, los cuales contienen diferentes preparaciones de levaduras (muertas, de panificación y los cultivos de levaduras) con efectos diversos sobre la actividad ruminal. El objetivo en la adición de cultivos de levadura al tracto gastrointestinal puede tener un efecto favorable en la salud del animal, y la capacidad para estimular al sistema inmune y proveer una mejor protección contra la invasión de agentes patógenos (Dawson, 1993) .

La levadura más utilizada en nutrición animal es la *saccharomyces cerevisea* de la cual hay más de 2000 cepas registradas. La característica de cada cepa es fundamental para decir si es efectiva o no en la estimulación de la producción, ya que cada una de ellas cumple funciones específicas dentro del rumen (León y Arias, 2002). Sin embargo hasta la fecha existe escasa información acerca de los efectos de la adición de levaduras, sobre el comportamiento de la becerro Holstein desde el nacimiento hasta el destete (León y Arias, 2002).

II. OBJETIVO GENERAL

Valorar que efecto tiene la suplementación con levadura (*saccharomyces cerevisea*) en el desarrollo de las becerras Holstein de 8 meses hasta llegar a su primer servicio.

2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Valorar comparativamente la suplementación de levaduras sobre algunos parámetros zootécnicos (ganancia de peso, medida de la circunferencia torácica y altura).

Valorar la tasa de morbilidad y mortalidad en ambos grupos.

De acuerdo a los parámetros evaluados en ambos grupos, definir el efecto de la levadura en vaquillas a primer servicio.

Valorar comparativamente la tasa de concepción a primer servicio en ambos grupos.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Desarrollo de la Becerras Holstein Pos-destete y a la Primera Inseminación.

El manejo adecuado de los animales jóvenes, particularmente, durante el periodo neonatal, puede reducir marcadamente la morbilidad y mortalidad, mientras que un manejo inadecuado conducirá a pérdidas económicas consistentes en un incremento en los costos, pérdidas por muertes, crecimiento reducido y un desempeño reproductivo subóptimo. Además, un mal manejo de la crianza puede reducir la productividad de por vida por individuo y de todo el hato (Quigley, 1999).

El cuidado y manejo de las becerras es tan necesario como el de las vacas adultas en producción, ya que las becerras de hoy serán las productoras del mañana. Una becerro bien desarrollada es la mejor inversión para la futura producción de leche, ya que el crecimiento y desarrollo del animal está directamente relacionado con su producción láctea (Medina, 1994).

El desarrollo de las becerras puede ser evaluado por medio de peso y estatura a la cruz tomando como base la edad de las becerras. Cuando el desarrollo corporal es inadecuado el parto, entre los 22 y los 24 meses de edad incrementan el riesgo de dificultad y produce un pobre rendimiento en la primera lactancia. En adición, el tamaño del cuerpo es un factor importante que influye directamente sobre la ingestión de materia seca. Un crecimiento insuficiente limitará el consumo de materia seca con lo que los rendimientos más altos en la producción de leche difícilmente podrán alcanzarse. Además con un desarrollo inadecuado la vaquilla de alta calidad genética no podrá producir resultados adecuados a su nivel en su segunda lactación o agotarse y ser desechada prematuramente (Radostits, 2001).

3.2 Pubertad y su Relación con la Alimentación.

Para asegurar el parto a los 24 meses de edad, la pubertad debe de ocurrir cuando las novillas tienen 12-13 meses de edad. La aparición de la pubertad constituye un evento trascendental dentro de la vida reproductiva de la hembra bovina. En los aspectos zootécnicos y económicos, la pubertad define la longitud del periodo improductivo del animal y la eficiencia reproductiva de los rebaños bovinos, por lo que debe tenerse en cuenta para la planificación de los sistemas de manejo del reemplazo de las vacas.

La pubertad se alcanza generalmente cuando la vaquilla tiene entre el 40 y 50% del peso corporal que alcanza a la madurez. Sin embargo, el momento en el que se presente la pubertad, puede alargarse cuando se les suministra niveles bajos de energía o cuando el incremento de peso del nacimiento a la pubertad es bajo (Van Amburgh *et al.*, 1991). Este mismo autor menciona que actualmente el crecimiento de vaquillas puede ser más eficiente definiendo y balanceando los requerimientos de proteínas y energía para vaquillas en crecimiento, con esto se logra un peso adecuado a edad más temprana para el primer servicio e incrementar los beneficios en la producción.

En vaquillas lecheras de talla grande la pubertad usualmente ocurre entre los 9 y 11 meses de edad y con un peso corporal medio de 250 a 280 Kg. (Sejrsen y Purup, 1997).

3.2.1 Nutrición

Se ha puesto de manifiesto el efecto de la nutrición y más específicamente el efecto de la condición corporal en el inicio de la actividad ovárica y el establecimiento de los ciclos normales en novillas, concluyen que para el inicio de la pubertad es más importante el tamaño del animal que la edad del mismo, con base en que el cerebro requiere “reconocer” cierto desarrollo corporal mínimo para comenzar con los mecanismos reproductivos (Foster y Nagatani 1999)

Una buena nutrición debe proveer de suficiente energía, proteínas, minerales y vitaminas, resultando en una mejor producción de leche, pero también en mayores porcentajes de fertilidad. Es muy difícil ajustar el consumo diario de materia seca de la vaca, especialmente en las vacas altas productoras y sobre todo en las primeras semanas después del parto, y como consecuencia tenemos un déficit de energía en este tiempo que afecta al primero ó segundo servicio de inseminación artificial, baja de condición corporal. El cuidado de la vaca lechera comprenden 3 o 4 semanas antes del parto y 4 semanas después del parto que son periodos de transición muy importantes para prevenir problemas metabólicos como son: hipocalcemia, cetosis, y otros problemas como son: placenta retenida, metritis y desplazamiento del abomaso. Las raciones de alimentación con suficiente y buena calidad de forraje así como bien formuladas en niveles correctos de proteínas, energía, minerales, vitaminas, resulta en una manifestación temprana del celo, antes y después del parto (James K Drackley, 2002).

3.3 Parámetros Zootécnicos en Vaquillas Holstein

La eficiencia reproductiva y la rentabilidad de la granja lechera se maximiza cuando el promedio del intervalo entre partos esta alrededor de 13 meses. Los índices actuales de desempeño reproductivo, basados en tasas promedio de servicios y tasa de concepción para vacas lecheras en

lactancia resultan en intervalos entre partos que no cumplen y a menudo exceden ampliamente la meta de los 13 meses. Las nuevas herramientas reproductivas, que incluyen protocolos hormonales para lograr la inseminación artificial programada y el uso de ultrasonidos rectales, pueden mejorar la eficiencia reproductiva y la rentabilidad de la empresa lechera (Freicke, 2001).

3.3.1 Edad al primer parto (EPP)

La edad al primer parto está relacionada con la edad en que se produce el primer servicio, dependiendo principalmente del manejo y de la alimentación que se le proporcione a la novilla durante el periodo de crecimiento, este parámetro es importante para evaluar la eficiencia reproductiva del manejo, la alimentación y el crecimiento, además permite evaluar las diferencias entre los animales. El mes y el año son los principales factores no genéticos que afectan la edad primer parto (Suárez, et al., 2006).

En las vacas lecheras el primer parto señala el inicio de su vida productiva porque al parir comienza la lactancia y por tanto, la producción de leche, la vida productiva de una vaca ha sido definida como la verdadera vida de hato o como el periodo entre el primer parto y el desecho. Las vaquillas de reemplazo Holstein idealmente, paren e inician su producción entre los 22 y 24 meses de edad, con un peso corporal al parto (PP) entre 520 y 550 Kg. lo que permite minimizar las distocias y mostrar una adecuada producción de leche en su primera lactancia. El tamaño corporal de vaquillas de reemplazo es caracterizado generalmente como el peso corporal vivo, además la edad y el peso al primer parto son variables que influyen en la producción de leche de las vacas y la productividad global del hato. (Ojango y Pollot, 2001).

3.3.2 Peso

El peso de los animales, es determinante del consumo de alimento y de sus requerimientos de mantenimiento. En las vacas de doble propósito las necesidades de mantenimiento son la base para la producción de leche, producción de becerro y su propio crecimiento hasta la madurez. Los cambios del peso corporal de la vaca son influenciados principalmente por el régimen nutricional y son el resultado del efecto del crecimiento dependiente de la edad, la etapa de lactancia y la preñez, los cuales determinan gran parte de su vida genotípica (Koenen et al 1999).

Edmonton *et al.* (1989) entre otros definieron otros parámetros consistentes en los pesos corporales y más recientemente las estaturas a la cruz y la Calificación de la Condición Corporal (CCC) al nacimiento, (40-46 Kg., 75-78 cm. y 2.0), al destete (70-82 Kg., 82.4 a 86.2 cm. y 2.5) a los 6 meses (167-195 Kg., 100.6-105.7 cm. y 3.0), a los 12 meses(299 -345 Kg., 117.1-122.4 cm. y 3.25), a los 15 meses o primer servicio (362- 416 Kg., 122.7-127.7 cm. y 3.25) y a los 24 meses o primer parto (517-587 Kg., 132.1-137.2 cm. y 3.5)

3.3.3 Servicio por concepción

Es el número de servicios que se necesitan para que una vaca quede preñada, también conocida como servicios por preñez. Debe ser calculado por separado para vacas y vaquillas. No se deben tener en cuenta los servicios de las vacas eliminadas o que no han sido diagnosticadas preñadas, pero sí de las repetidoras que quedaron preñadas. Se obtiene de la sumatoria de todos los servicios (Inseminación artificial o monta natural) de las vacas preñadas en un periodo, dividido para el número de vacas preñadas en ese mismo período. Según Hincapié *et al.* (2005).

Las vaquillas tienen una tasa de concepción entre 60% y 70% casi de manera constante y las vacas adultas de 40 a 50% (Bailey *et al.* 1999)

3.3.4 Intervalo entre partos (IEP)

Es el tiempo transcurrido entre un parto y el siguiente, es uno de los parámetros más importantes que indica la eficiencia reproductiva de los rebaños y son varios los factores que pueden afectarlo. Lo ideal en bovinos sería un parto cada 12 meses, siendo el genotipo, año, mes, número de partos de la vaca y sexo de la cría causantes de las alteraciones de este intervalo (Aidar *et al.* 1986).

3.3.5 periodo de espera voluntaria (PEV)

Se le llama período de espera voluntario al intervalo que tiene que transcurrir desde el parto hasta que la vaca es apta para recibir su primer servicio de inseminación artificial (IA). Como el nombre lo indica el periodo es voluntario (es decir, una decisión de manejo) y tradicionalmente varía entre 40 y 70 días. El PEV constituye parte del período de transición inmediatamente después del parto y representa una etapa significativa para la salud futura y productiva de la vaca (Fricke, 2001).

3.4 Uso de Antibiótico como Promotores de Crecimiento

Muchos antibióticos son utilizados en la industria de la producción animal o de forma más concreta dentro de los sistemas de producción inversa, con dos principales finalidades, en una mayor proporción con fines terapéuticos para mejorar la salud y el bienestar animal, y en menor proporción como un fin profiláctico para mejorar el crecimiento y la eficiencia alimenticia del animal como promotor de crecimiento. (Dibner y Richardas, 2005).

La preocupación científica por la resistencia a los antibióticos en animales podría ser transmitido a los seres humanos, en decremento a la salud. La experiencia en Suecia con respecto a la prohibición de todos los antibióticos promotores de crecimiento, en 1986, ya ha demostrado que podría tener consecuencias adversas para la salud animal y el bienestar social-económico. (Casewell., *et al.*, 2003).

Los cambios ocurridos recientemente en los sistemas de producción animal de los países pertenecientes a la Unión Europea (UE), en donde se prohibió el uso de avaporcina, bacitracina (un polipéptido), espiramicina y tilosina (macrólidos) y la virginiamicina (a la estreptomicina), no solo son debido al temor de la posible relación entre la utilización de antibióticos promotores del crecimiento y la aparición de ciertos microorganismos resistentes a antibióticos empleados en terapéutica humana. Probablemente, la decisión de la prohibición de los antibióticos promotores de crecimiento dentro de la Unión Europea ha sido basada sobre un principio de precaución o del manejo del riesgo, donde no solo el factor científico ha sido el más determinante sino además, otros factores como análisis de riesgo-beneficio (Cepero, 2005).

Actualmente, los antibióticos empleados como promotores de crecimiento han sido prohibido dentro de los países pertenecientes a la (UE), no obstante, en el resto de países no pertenecientes a la UE los cuales continúan utilizando diversos APC en piensos de animales para llevar a cabo esta finalidad. (Cassewell *et al.*, 2003).

Los productores y fábricas de alimento, se enfrentan cada vez más a presiones legislativas para reducir el uso de productos como promotores del crecimiento, que estén relacionados químicamente con los antibióticos que se utilizan para el tratamiento de las enfermedades del ser humano. La

comunidad Europea, ha tomado acciones que prohíben la inclusión de los antibióticos como promotores de crecimiento (APC) en los alimentos para los pollos de engorda y otras especies de origen animal, obligando a nutricionistas a buscar nuevas fuentes de aditivos que por una sean inofensivos para el animal y para el humano y por otro lado, que tenga efectos similares a los antibióticos promotores de crecimiento (Cassewell *et al.*, 2003).

Durante las últimas 4 décadas, los antibióticos han sido usados en los animales en la agricultura como promotores de crecimiento. Se está obligando al sector agropecuario al desarrollo de alternativas a los (APC). Algunas de estas alternativas pueden incluir cambios significativos en las prácticas pecuarias o la utilización de estrategia del uso de la microflora entérica, incluyendo acidificadores, prebióticos, enzimas, productos a base de hierbas, potencializadores de microflora y inmunomoduladores. (Ferket, 2002).

El interés del consumidor hacia los productos de origen animal se ha incrementado cada día más, y la preferencia de estos por productos de mejor calidad y que sean producidos de forma más natural es cada vez más frecuente. (Ferket, 2002).

3.5 Uso de Prebióticos

Los prebióticos (pro-vida) han sido definidos como microorganismos vivos que al ser suplementados al alimento de animales, puede provocar efectos benéficos en el huésped al mejorar el balance intestinal de microorganismos (Gibson y Fuller, 2002). Es un suplemento alimenticio de microbianos vivos que afecta beneficiosamente, mejorando su equilibrio microbiano. Los cultivos vivos de microorganismos que afectan benéficamente tanto al hombre como a los animales mediante la mejora de

microflora indígena, estos microorganismos ejercen beneficios para la salud mas allá de nutrición básica (Klaenhammer, 2000).

El efecto de la suplementación en las dietas con microorganismos de alimentación directa (MAD) destinados a la mejora de la salud y producción del ganado, comúnmente son utilizados los prebióticos (*saccharomyces cerevisiae*) para mejorar la actividad benéfica de los microorganismos en el tracto intestinal y así de igual forma la digestibilidad de los nutrientes y el potencial de producción de los animales (Agarwal *et al.*, 2000). Los microorganismos vivos y sus medios de cultivo, particularmente *Saccharomyces cerevisiae*, ha sido usado como aditivos alimenticios para manipular la fermentación ruminal (Wallace, 1993).

Los prebióticos o Microorganismos para Alimentación Directa (MAD) adicionados a las dietas de los rumiantes generalmente consisten de *Aspergillus oryzae* (AO) o *Saccharomyces cerevisiae* (SC). Algunos aditivos comerciales además de AO y SC contienen algunas cepas de *Lactobacillus*, *Bifidobacterias*, *Selenomonas*, *Bacillus* y *Penicillum*. (Pollmann *et al.*, 1980).

Un prebiótico debe ser capaz de ejercer un efecto benéfico sobre el huésped y no ser patógeno ni toxico, debe normalmente estar presente en forma viable o por lo menos como células metabólicamente activas, capaces de sobrevivir en el intestino, además debe permanecer viable y estable por largos periodos de almacenamiento.

3.6 *Saccharomyces Cerevisiae*

Dentro de las especies de hongos unicelulares clasificados genéricamente con el nombre de levaduras encontramos incluidos al *Saccharomyces cerevisiae* (González y Valenzuela, 2006). Las levaduras de género *S. cerevisiae* son capaces de llevar acabo procesos de fermentación apartar de la transformación de azúcares a etanol y dióxido de carbono, propiedades que han sido ampliamente explotadas desde hace muchos

años en la industria de la producción de pan y de bebidas alcohólicas. Otras aplicaciones importantes de las levaduras *S. cerevisiae*, incluyen su empleo en modelos biológicos enfocados a elucidar procesos básicos de fisiología celular, y su utilización de forma intensiva en el área de biotecnología. En la actualidad, se considera que la levadura de *S. cerevisiae* es uno de los microorganismos eucariota más estudiados y estrechamente ligado al progreso de la humanidad. Por otro lado, algunas levaduras del género *Saccharomyces* muestran buena capacidad para neutralizar toxinas de *Clostridium*, característica, que han sido aprovechadas en terapéutica humana para controlar diarreas ocasionadas por una medicación con antibióticos por vía oral (Castagliuolo *et al.*, 1999).

A escala nutricional, las levaduras son capaces de metabolizar y transformar de forma natural minerales inorgánicos hacia formas orgánicas en un proceso similar al que realizan las plantas. Cuando un individuo consume las células de levaduras muertas, estas pueden aportarles diversos nutrientes a parte de los mineral como es el caso de las proteínas, péptidos y vitaminas. Previo al descubrimiento de las vitaminas del complejo-B, las levaduras de cervecería se utilizaban como un complemento alimenticio para monogástricos (Lewin 2001). En la actualidad, células de levaduras vivas continúan adicionándose a dietas para animales con la finalidad de mejorar su salud y productividad, sobre todo en el caso de los rumiantes (Cuaro, 2000; Lesson y Summers, 2001; Newbold 2003; Van Vuuren, 2003).

3.6.1 *Saccharomyces cerevisiae* en la producción animal.

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* se ha utilizado como suplemento dietético en la producción de rumiantes por muchos años. Sin embargo, el interés de estudio del cultivo de *S. cerevisiae*, como una posible alternativa a los antibióticos en la alimentación (Sullivan y Martin, 1999).

La cepa de *Saccharomyces* es capaz de mejorar la digestibilidad de materia seca debido 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 y Ibrahim, 2007).

3.6.2 Pared celular de *Saccharomyces Cerevisiae*

Está constituida por polisacáridos y glicoproteínas en forma de una red tridimensional, que funciona como una estructura altamente dinámica y adaptable al medio que lo rodea. La pared celular es capaz de adaptarse a cambios fisiológicos (multiplicación logarítmica o estacional o estacional), y morfológicos (conjugación, esporulación y crecimiento). Las funciones principales de la pared celular es la de mantener las condiciones de estabilidad osmótica dentro de la célula, brinda protección ante condiciones de estrés físico, mantiene la integridad y la forma celular durante los procesos de crecimiento y división, blindando del ataque de proteínas externas. (Klis *et al.*, 2006).

3.6.3 Fracciones de *Saccharomyces Cerevisiae*

Otro tipo de productos derivados de la célula de las levaduras de *S. cerevisiae*, son los conocidos como extractos o autolisados de levaduras, productos obtenidos a partir de la autólisis de la célula completa de levadura. Los extractos son utilizados en la industria alimenticia desde hace varios años como sustancias saborizantes (Oriol, 2004; 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 fuente de polisacáridos de tipo β -glucanos y manano-oligosacáridos (MOS). Este tipo de polisacáridos son capaces de ejercer efectos benéficos en la salud y productividad del individuo (Donzis, 1996; Hooge, 2004).

3.6.4 Levadura viva o activa de *Saccharomyces Cerevisiae*

Son aquellas levaduras viables con un conteo de 10 mil a 20 mil millones de células vivas por gramo, utilizada como probióticos en la alimentación animal, la cual tiene como función en su aplicación, aumentar la población microbiana y por consiguiente incrementa la digestibilidad de la fibra de igual manera la población de bacterias que usa el ácido láctico (Morales, 2007).

3.6.5 Taxonómica y nomenclatura *Saccharomyces cerevisiae*

Reino: *Fungi*

División: *Ascomycota*

Subdivisión: *Saccharomycotina*

Clase: *Saccharomycetes*

Orden: *Saccharomycetaceae*

Familia: *Saccharomycetaceae*

Género: *Saccharomyces*

Especies: *Saccharomyces cerevisiae*

(Sistema Integrado de Información Taxonómica, 2008)

3.6.6 El genoma de *S. cerevisiae*

A diferencia de los genomas de organismos multicelulares, el genoma de la levadura es muy compacto, dado que el 72% de la secuencia corresponde a secuencias codificantes. El tamaño promedio de los genes de

levadura es de 1.45 kb, o 486 codones, y solamente el 3.8% de los ORFs contiene intrones. Aproximadamente el 30% de los genes se han caracterizado experimentalmente y del 70% restante, cuya función no se conoce, aproximadamente la mitad contiene al menos un motivo de algún motivo de proteínas ya caracterizadas, o corresponden a genes que codifican para proteínas estructuralmente relacionadas con productos genéticos ya caracterizados en levaduras o en otros organismos. El ARN ribosomal se encuentra codificado por 120 copias repetidas y arregladas en tandem en el cromosoma, en tanto que existen 262 genes que codifican para ARNs de transferencia, 80 de los cuales poseen intrones. Los electrones contienen elementos móviles, retrotransposones, que varían en número y posición en las diferentes cepas de *S. cerevisiae*, aun cuando la mayoría de las cepas de laboratorio poseen aproximadamente 30 elementos. (González y Valenzuela, 2000).

3.6.7 El genoma no-nuclear de *S. cerevisiae*

De tal manera los autores antes mencionados refieren que el ADN mitocondrial también puede considerarse parte del genoma de la levadura. Este ADN 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, estas se denominan ro y carecen de los polipéptidos que sintetizan en los ribosomas mitocondriales. Estos mutantes son incapaces de llevar a cabo el metabolismo respiratorio, pero son viables y capaces de fermentar sustratos como la glucosa. Prácticamente todas las cepas de *S. cerevisiae* contiene virus de ARN de doble cadena, que constituyen el 0.1% del total de ácidos nucleicos; de estos el mas estudiado es el M, que codifica para una toxina. Los caracteres presentes en el genoma nuclear, segregan obedeciendo las leyes Mendelianas, en tanto que la segregación de los caracteres presentes en el ADN mitocondrial o en algún otro elemento no-nuclear presente en un patrón de segregación no Mendeliano.

3.6.8 Ciclo de vida de *S. cerevisiae*

Así mismo dicen que *S. cerevisiae* se divide por gemación y puede tener una reproducción sexual y asexual, en la parte asexual (fase vegetativa), la célula hija inicia su crecimiento formando una yema en la célula madre, posteriormente ocurre la división nuclear, la síntesis de la pared y finalmente la separación de las dos células. En la parte del ciclo sexual *S. cerevisiae* posee dos tipos: a y α , determinados por un par de alelos heterocigos: MATa y MAT α que al combinarse, dan origen a las nuevas células diploides.

3.6.9 Características morfológicas 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).

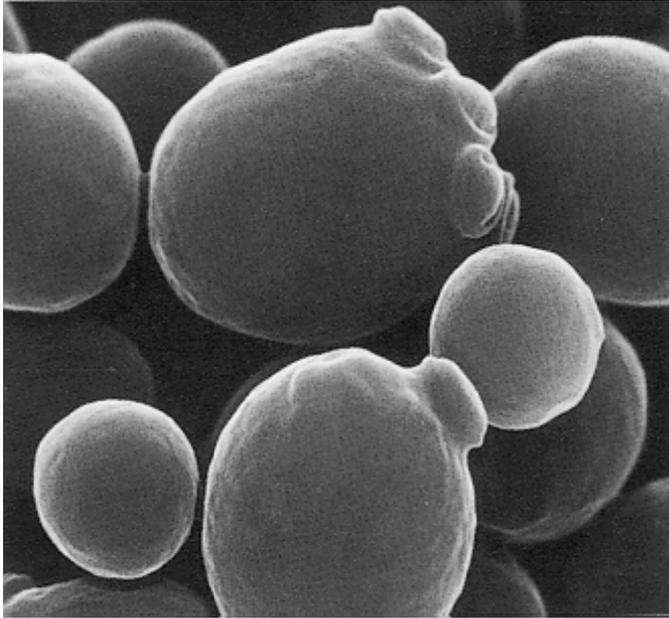


Figura 1. Levadura de *Saccharomyces cerevisiae* (College, 2004)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización del área de estudio

El estudio se realizó en el establo victoria localizado en la carretera a Chimal Km. 3.5 en la ciudad de Gómez Palacio, Durango. El establo cuenta con una población total de 4642 animales de los cuales 2342 están en producción, 427 secas, 746 vaquillas en edad de inseminación, 1127 becerras de entre 2 y 12 meses.

4.2 Descripción del manejo y de los animales a estudiar

Las becerras fueron hijas de madres con características similares en paridad, edad y peso. Estuvieron alojadas en dos corrales diferentes de la misma explotación con instalaciones similares y condición corporal, peso, tamaño y edad (8 a 9 meses) dichos corrales se encuentran cercados con material metálico, con piso de arena.

Estos animales a la edad de 8 y 9 meses que fue el inicio de la prueba fueron pesados con cinta y se les tomó las mediciones, como son altura a la cruz, perímetro torácico, morbilidad y mortalidad. Durante este periodo se les administró la levadura *S. cerevisiae* mezclada en la alimentación del manejo rutinario del establo a razón de 5 mg/vaca/día, dicha levadura fue mezclada con la mano y ofrecida de igual forma.

El alimento ofrecido a las becerras es el concentrado 310 de la marca NUPLÉN, teniendo como ingrediente sorgo molido, maíz rolado, pasta de oleaginosas, subproductos de cereales, melaza de caña de azúcar, vitaminas A-D3 y E estabilizadas, sal común, minerales traza, aminoácidos péptidos y nitrógenos no proteicos (NPN). El análisis bromatológico del alimento es el siguiente en proteína y grasa cruda no menos del 20.0% y 1.5% respectivamente, la fibra cruda no más de 5.0% y la humedad no rebaso de 12.0%.

4.3 Materiales utilizados

1. Cinta; la cual se utilizara para pesar, medir la altura a la cruz y perímetro torácico.
2. Bascula.
3. Calculadora.

4.4 Diseño del experimento

El experimento es un diseño completamente al azar, en donde, se recolectarán los datos que arrojará la prueba, como son las variables a medir, además de monitorear el estado general de salud de los animales. La alimentación de estos animales estará a cargo de personal capacitado para la labor encomendada.

4.5 Conformación de los grupos experimentales

Durante el periodo septiembre (2008) a abril (2009) se utilizaron 72 becerras de la raza Holstein- Friesian, que fueron seleccionadas de vacas con un número similar de parto y repartidas en los siguientes grupos de estudio.

Grupo tratado CXMNS= Tratado1 (n= 35 becerras), fue suplementado con el producto celtic CXMNS 5 gr/d/animal, desde el nacimiento hasta el final de la prueba, mezclado al inicio con la leche y posterior al destete con heno de alfalfa y silo de maíz. El grupo tratado 2 n= (36 becerras), el cual fue alimentado solamente del nacimiento al destete con celtic CXMNS y a partir de los 60 días fue alimentado igual que el tratado pero suspendiendo la administración de la levadura y monitoreado a partir del arranque de la prueba y el grupo testigo 1 (n=42) que se alimentó durante la prueba sólo con la misma dieta del tratado, sin la administración de celtic CXMNS en ninguna de las etapas del crecimiento. Se evaluó el desarrollo de las

becerras de los tres grupos comparativamente desde los 8 meses hasta su primer servicio.

4.6 Variables analizadas

Ganancia de peso al primer servicio

Ganancia altura a la cruz al primer servicio

Ganancia perímetro torácico

Promedio de edad en meses a primer servicio con confirmación de preñez a base del numero de inseminaciones promedio por vaquillas

Morbilidad de las becerras de los 8 meses a su primer servicio

Mortalidad de las becerras de los 8 meses a su primer servicio

Consumo de alimento /KG

4.7 Análisis estadístico

Las variables se analizarán por medio del paquete estadístico SYSTAT Versión 10.0 de la siguiente forma. Para las variables con proporciones se realizó una prueba chi 2 y además se comparó las otras variables mediante un análisis de varianza general y por grupo por una prueba de t de student.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ganancia de peso a primer servicio que arrojó la prueba estadísticamente representado en la figura (1) entre grupos experimentales, nos muestra como el grupo suplementado con celtic CXMNS fue el que más alto rendimiento obtuvo con 19.67 kilogramos con respecto al tratado 2 y con respecto al testigo 1 el rendimiento fue de 22.77, lográndose observar que hay ganancia de peso muy diferenciados, coincidiendo con Fallon y Harte (1987) quienes sí observaron incremento en la ganancia de peso al adicionar el cultivo de levadura. Por otro lado, Wagner *et al.*, (1990), Mutsvangwa *et al.*, (1992), Mir y Mir (1994) defirieron al no observar efecto positivo con la adición de *Sccharomyces cerevisiae* a razón de 1g x kg de alimento en la ganancia de peso en becerros, cabe recordar que en este estudio se utilizó una dosis de 5 g diarios por animal dosis total.

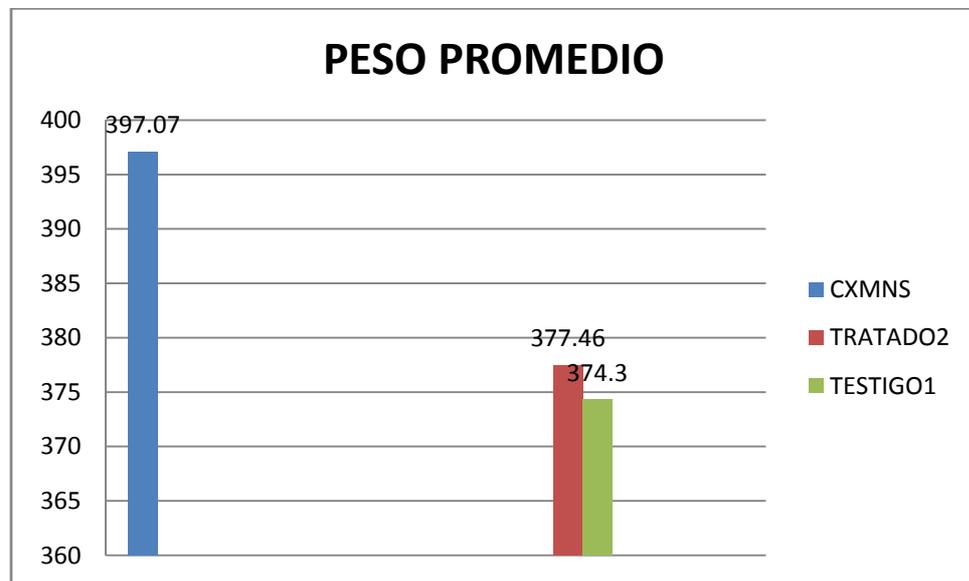


Figura 2. Ganancia de peso al primer servicio en vaquillas Holstein suplementadas y no suplementadas a base de levaduras.

El efecto obtenido en la ganancia de peso que se registró al final de la prueba en las becerras, pudiera estar relacionado a un mayor consumo de

alimento por parte del grupo celtic CXMNS, esto atribuible a que el cultivo de levadura estimula la fermentación y por lo tanto estimula el consumo de materia seca Mutsvangwa *et al.* (1992).

Sin embargo en las vaquillas el aumento de peso fuera de los parámetros es contraproducente, ya que esto podría causar problemas de obesidad o reproductivos, cabe señalar que en este estudio la ganancia de peso obtenido para el grupo tratado no fue tal que permitiera salirse de los parámetros normales.

Besong, *et al.*, (1996) mencionan que la administración de levadura en la dieta de ensilaje de maíz, afecta a las poblaciones microbianas, estos autores no encontraron diferencia en los parámetros de crecimiento y peso, pero si observaron cambios en la mejora de la calidad de la canal de los bovinos.

En cuanto a la ganancia en altura a la cruz los resultados obtenidos solo arrojaron diferencias numéricas a favor del grupo tratado suplementado con celtic CXMNS donde se encontraron alturas superiores al grupo tratado 2 y testigo 1 como se indica en la figura (2), estos resultados fueron similar a lo reportado por Leismester *et tal.*, (2004) quienes no reportan diferencias en el uso de levaduras en cuanto a la altura y desarrollo estructural. Pero en este estudio los resultados solo fueron numéricos, esto no quiere decir que debamos seleccionar para tener ganado lechero más alto, sino más bien que se deba criar a las vaquillas lo suficientemente bien como para lograr llegar a su máximo potencial en cuanto a la relación conformación estructural y producción de leche (Kertz, 2006).

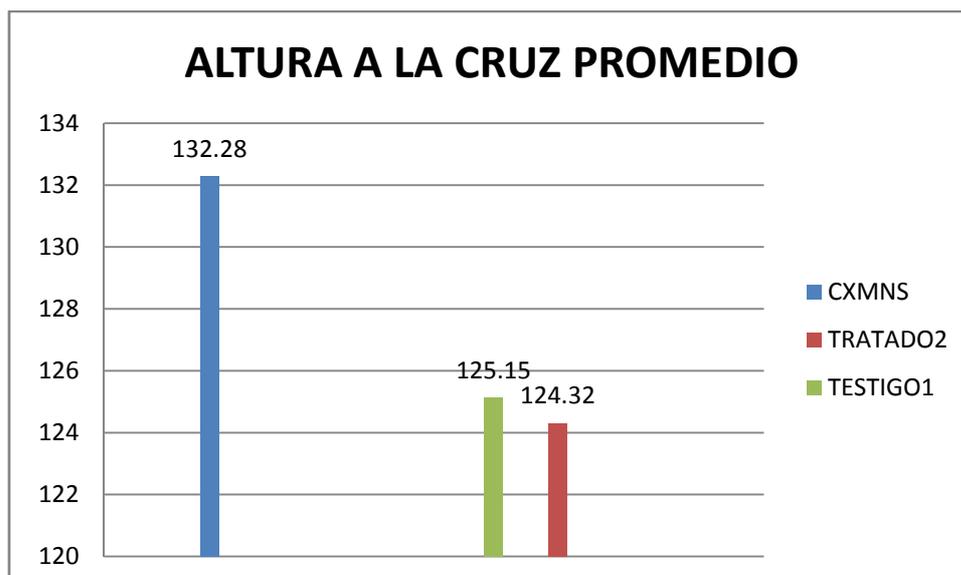


Figura 3. Ganancia de altura al primer servicio en vaquillas Hosltein

Los resultados obtenidos en la ganancia de estatura para el grupo tratado pueden respaldar el efecto de la levadura, ya que con estas ganancias determinantes es posible obtener estatura necesaria para el primer servicio de vaquillas suplementadas con levaduras.

Los resultados que se aprecian en la figura (3) del perímetro torácico, fue también a favor del grupo tratado, es importante resaltar que el perímetro torácico es uno de los parámetros más eficientes para evaluar el peso corporal, tal como lo menciona Pani *et al.*, (1981) estos investigadores afirman que el perímetro torácico es la medida corporal más exacta y la que ha dado mejor resultado para estimar el peso vivo del animal. Aunque su utilidad también ha sido reportada como un indicador de crecimiento, adaptabilidad y eficiencia alimenticia en el ganado bovino Fry (2001).

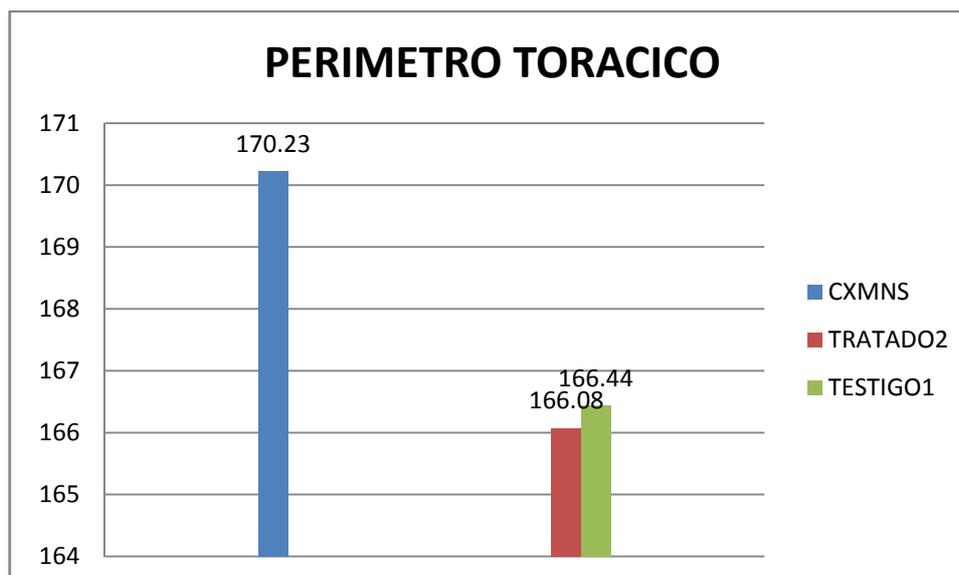


Figura 4. Perímetro torácico promedio obtenido durante la prueba en vaquillas Holstein a primer servicio.

A pesar de la escasa literatura existente en relación con esta variable, podría pensarse que el efecto positivo podría verse desde el punto de vista anatómico ya que un animal al tener mayor amplitud de pecho puede tener mayor capacidad de ventilación y oxigenación lo cual estaría relacionado positivamente con la producción futura del animal y por ende del establo, similar a lo encontrado por Lammers (1998) quien menciona que las proporciones aumentadas de proteína-energía en la dieta dieron como consecuencia un aumento en la tasa de anchura de la cadera y crecimiento de circunferencia cardíaca.

La edad promedio a primer servicio obtenido en la prueba, fue satisfactoria debido a que el grupo tratado obtuvo su primera inseminación dentro de los parámetros que se tenían como objetivo en la figura (4). Martínez, (2003) menciona que un buen programa de alimentación de becerras lecheras, es alcanzar el parto a los 24 meses de edad.

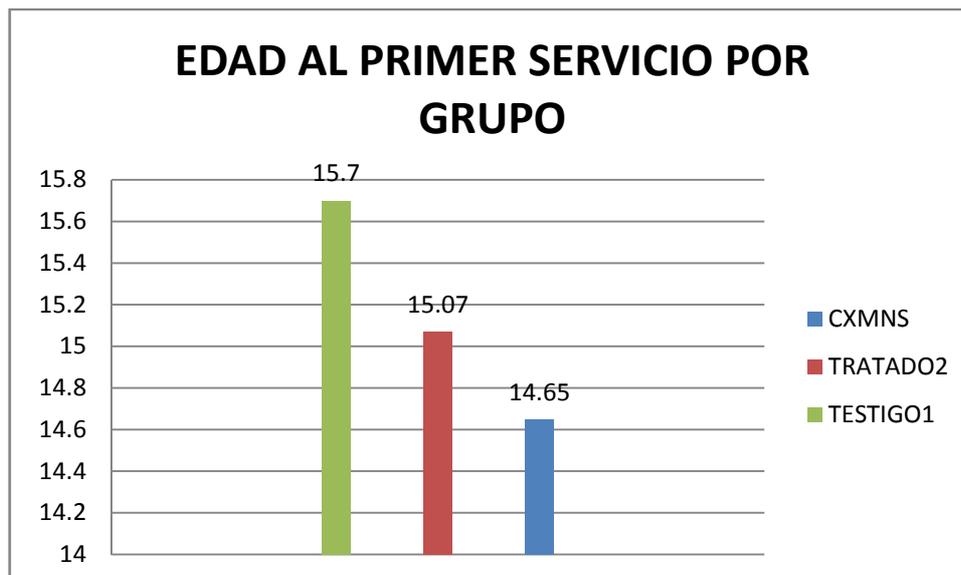


Figura 5. Edad en meses en vaquillas Holstein obtenidos en la prueba

Los resultados obtenidos no difieren mucho del grupo tratado con el tratado 2, ya que nada más se observan diferencias numéricas, caso contrario con el testigo 1, estos datos pueden estar relacionados con lo dicho por Medina (1994) quien menciona que una vaquilla debe ser servida cuando pesa entre 353-363 Kg., lo que debe suceder entre los 14 y 15 meses, con una estatura de 123 a 127 cm.

El número de inseminación por concepción para el grupo celtic CXMNS es de 1.6, para el tratado 2 es de 2.27 y para el testigo 1 fue de 2.6, el resultado obtenido de las vaquillas que fueron suplementadas con celtic CXMNS, tiene relación con lo dicho por (Urdaneta, 2005) quien en su literatura reporta una ideal de inseminación por concepción de 1.5 a 1.8, Kertz (2006) menciona en su literatura una cifra razonable de servicio por concepción para vaquillas inseminadas artificialmente debe ser de 1.3 a 1.5, lo cual dará por resultado que los partos ocurran entre los 23 y 25 meses de edad.

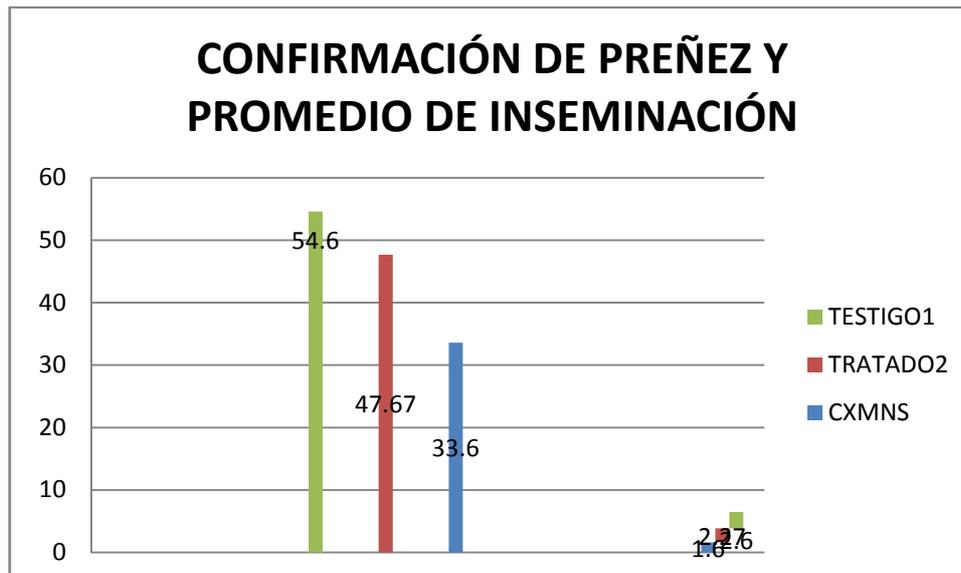


Figura 6. Promedio de inseminaciones con confirmación de preñez en base a ciclos estrales.

Por otra parte Hincapié *et al.*, (2005) menciona que un servicio por concepción de 1.7 expresa un buen nivel de fertilidad, de 1.8 a 2 s/c un nivel de fertilidad adecuado, 2.1 a 2.5 s/c es un problema moderado de fertilidad y mayor de 2.5 s/c ya es un problema severo de fertilidad.

El grupo celtic al ser el más eficiente en cuanto al promedio de servicio como se muestra en la figura (5) nos indica que el consumo de la levadura tal como se mencionó anteriormente estimula la fermentación y por lo tanto también estimula el consumo de materia seca Mutsvangwa *et al.*, (1992) lo que nos indica en este estudio que la inclusión de levadura en la dieta de terneras tiene un efecto positivo sobre el comportamiento productivo debido a que mejora la ganancia de peso, y de acuerdo a las literaturas citadas anteriormente los promedio de inseminación por concepción no fueron tal que permitieran salirse de los parámetros observados en las literaturas.

La figura (7) nos muestra como las vaquillas del grupo tratado entraron en calor a edad más temprana, 13 meses y con dos inseminaciones, lo que nos indica según Hincapié *et al* (2005) mencionado anteriormente que el nivel de 1.5 a 2 s/c esta dentro del rango adecuado, sin embargo debemos

tomar en cuenta que en este estudio el grupo suplementado con levadura fue el que más pronto presentó su primer calor y con menos número de inseminación a diferencia del testigo 1 y 2 quienes presentaron su primer celo a los 14 meses pero recibieron más número de inseminación, esto puede estar relacionado con lo dicho por *et al* (2009) quien en su estudio mencionan que el I valor considerado como óptimo es menor a 1,7 servicios o Inseminaciones Artificiales por cada concepción o preñez. Se considera como un problema cuando esta cantidad de servicios por concepción excede los 2,5 servicios por preñez en cada vientre.

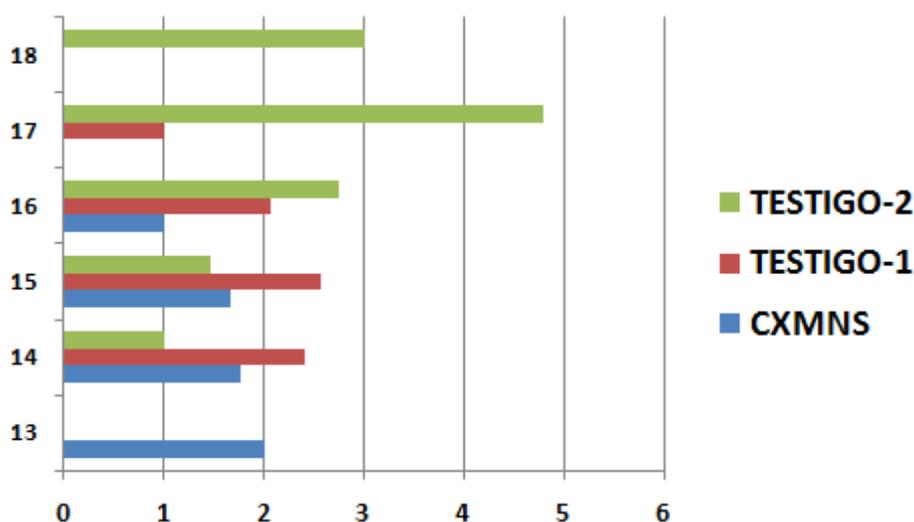


Figura 7. Numero de inseminación promedio por vaquillas Holstein suplementadas y no suplementadas con levaduras

Este trabajo también comprobó que el uso de levadura viva disminuye significativamente la mortalidad de las terneras dado que el grupo suplementado con celtic CXMNS tal como se muestran en la tabla (2) donde se obtuvieron menores porcentajes de vaquillas muertas, 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.

García *et al.*, (2005) realizaron un trabajo en bovinos de engorda y demuestran según su estudio, que los animales que recibieron el consumo de la levadura *S. cerevisiae* ayuda a desarrollar una respuesta inmune más adecuada cuando se aplica una vacunación contra patógeno. Sin embargo en este estudio los resultados obtenidos en cuanto a mortalidad y morbilidad nos demuestra como al adicionar levadura en becerras a primer servicio nos ayuda en la salud general del animal ya que los resultados obtenidos fue a favor del grupo celtic CXMNS.

MORTALIDAD	CXMNS	TESTIGO-1	TESTIGO-2
Inicio	37	40	48
Final	35	36	42
Bajas	3	4	6
%	5.4	10	12.5

Tabla 1. Efecto de la levadura en cuanto a mortalidad en el desarrollo de becerras Holstein a primer servicio.

La morbilidad se diferencio numéricamente en ambos grupos siendo el grupo 2 el más afectado a comparación del grupo celtic quien arrojo menor porcentaje. 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.

MORBILIDAD	CXMNS	TESTIGO-1	TESTIGO-2
ENFERMAS	5	6	12
%	13.51	15	45.83

* **Diarrea, Neumonía e infección de ojos**

Tabla 2. Efecto de la levadura en cuanto a morbilidad en el desarrollo de becerras Holstein a primer servicio.

La adición de *S. cerevisiae*, es un suplemento que mejora la salud de los animales, teniendo efectos similares como los antibióticos promotores de crecimiento, siendo esta una opción más en los cuidados de la crianza de becerras (Lesmeister *et al.*, 2004).

Por otro lado, Erdman y Sharman (1989) mencionan que las levaduras tienen una influencia positiva en el sistema inmune, mejorando la conversión alimenticia, aumentan de ganancia de peso diario, disminuyen la incidencia de diarreas, acidosis y laminitis en diferentes especies.

Chaucheyras-Duran y Fonty (2001). Observaron que *S. cerevisiae* aumento la actividad fibrolítica de las enzimas, disminución del amoniaco en el rumen, estos datos sugieren que el consumo diario de levaduras influye en la colonización de microorganismos en el rumen. Por otra parte, la adición de *S. cerevisiae* ayuda a una mayor estabilidad en el ambiente ruminal que favorece el rendimiento de los terneros Martin y Nisbet (1992). Probablemente esto influye en la salud general y rendimiento del animal ya que el grupo celtic CXMNS fue el que mayor desempeño tuvo en cuanto a los parámetros evaluados en este estudio al igual que menos incidencias de enfermedades.

VI CONCLUSIONES

La administración de la levadura (*S. cerevisiae*) desde temprana edad en la dieta de las becerras Holstein afecta positivamente el desarrollo y comportamiento reproductivo de estas a la primera inseminación, permitiendo obtener parámetros deseables sin salirse de los estándares de tal manera que podemos obtener una vaquilla con mejor tamaño, mayor peso y con condiciones saludables para tener una vida productiva y reproductiva larga.

VII LITERATURA CITADA

Aidar, S, Giannoni M.A y Ramos A. 1986. Efeitos genéticos de ambientes sobre duracao do intervalo de partos de bovinos mestiços holandeses na fazenda de Sao Carlos, estado de Sao Paulo. R. Soc. Bras. Zootec. 15:468-474.

Ayala-Oseguera J., Pinos R.J., Sabas P.E. y Salinas P.S. 2001. Perfil metabólico sanguíneo de vacas lecheras alimentadas con dietas conteniendo lasalocida y cultivos de levadura. Investigación Agraria.

Bailey TL, Murphy JL. Dairy Heifer Development and Monitoring, en: Howard and Smith, Current Veterinary Therapy 4, Food Animal Practice, WB Saunders Co., Philadelphia, Pen. fourth ed. 86-93, 1999.

Besong, S., Jackson J.A., *et al.*, 1996. effects of a supplemental liquid yeast product on feed intake, ruminal profiles, and yield, composition, and organoleptic characteristics of milk from lactating holstein cows. J Dairy Sci 79(9): 1654-8.

Castagliuolo, I., Riegler, M. F., *et al.*, 1999. *Saccharomyces boulardii* protease inhibits the effects of clostridium difficile toxins A and B in human colonic mucosa. Infect Immun 67(1): 302-7

College, D. 2004. My Favorite Annotated and Non- annotated Genes: SKI6 and YGR176W. www.bio. Davidson. Edu.

Curiquen, E. M. Y González, V. H. 2005. Uso de manan oligosacarido como una alternativa a los antibióticos.

Dawson KA. (1993a) Current and future role of yeast culture in animal production: A review of research over the last seven years. T. P Lyoes (Ed.) in: proceedings of alltech's. Ninth Annual Symposium.

Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science* 72(1):68-78 (1989).

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.

Fallon RJ and Harte FJ. (1987) "The effect of Yea. Sacc inclusion in calf concentrate diets on calf performance". *Irish Grassland and Anim. Prod. Assoc. J.* 156.

Fricke, P.M. 2001. Estrategias agresivas de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva. Instituto Babcock Universidad de Wisconsin Novedades Lácteas, Reproducción y Selección Genética No 604.

Fry G. Sizing up the herd. Linear measurements & their potential meaning. *ACRES U.S.A.* January 2001; 10-13p.

Foster D.L., Nagatani S. (1999) Physiological perspectives on leptin as a regulator of reproduction: Role in timing puberty. *Biology of Reproduction* 60: 205-215.

Gallardo, M. (2000). Sistemas de manejo intensivo para vacas en transición a la lactancia. Curso internacional de producción lechera 2000, Tomo II. *Nutrición Animal, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela.* 2000.

Grigera, J. y Bargo, F. (2005), Termómetro de la nutrición, *Revista Infortambo* ISSN 0328 – 4808, N° 198, Noviembre 2005, p. 92 – 95.

González, G. A. Uso del Pedigrí en la Mejora del Ganado Lechero.
<http://fmvz.uat.edu.mx/bpleche/bpleche/BPL16.htm>

Gonzales, A. y Valenzuela, L. 2000. *Sacchaomyces cerevisiae*. Departamento de Genetica Molecular, Instituto de Fisiologia Celular. Mexico, D.F., Universidad Nacional Autooma de Mexico

González, A. y L. Valenzuela. 2006. *saccharomyces cereviciae*. Acceded 2006 Lewin B (2001). Genes VII. Marban

Hincapié, J.J; Pipaon, E.C; Blanco, G.S. 2005. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Ed. Litocom. Zamorano, Honduras. 167 p.

Hooge, D. M. 2004. Meta-analysis of broiler chicken pen trials evaluating dietary mannan oligosaccharide, 1993-2003. *int. J. Poult. Sci.* 3:163-174.

Ingalls, H. F. CAPITAL BIOLÓGICO Y RENTABILIDAD. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Departamento de Ciencias Sociales

James K. Drackley. Transition cow management and periparturient metabolic disorders. XXII World Buiatric Congress—Keynote lectures. Pag. 224-235. 18–23 August 2002.

Koenen E.P.C., A.F. Groen & N. Gengler. 1999. Phenotypic variation in live weight and live-weight changes of lactating holstein-friesian cows. *Animal Science* 68:109-114.

Klis, F. M., A. Boorsma, and P. W. J. De Groot. 2006. Cell wall construction in *saccharomyces cerevisia*. *Yesat.* 23:185-2002.

Kmet V. Flint HJ, and Wallace RJ. (1993) “Probiotics and manipulation of rumen development and function”. A Review. *Arch. Anim. Nutr* 44:1-10

Lammers, B.P. 1998. Effects of accelerated growth rates, estrogen implants, and additional dietary protein in prepubertal heifers on growth, development, and subsequent milk production. PhD. Thesis. Pennsylvania State University. University Park, PA.

Lesmeister, K. E., Heinrichs A. J., *et al.*, 2004. Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristic, and blood parameters in neonatal dairy calves. *J Dairy Sci* 87(6):1832-9.

Martin, S. A. y Nisbet, D. J. 1992. Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci* 75 (6): 1736-44.

Martínez, A. A. Manual de Crianza de Becerras. 2003. 2º Edición, Estado de México.

Medina CM. Medicina productiva en la crianza de becerras lecheras, 1ª ed, México DF: Uteha-Limusa, 1994.

Morales D. Perez A. Botero R. (2009). Parámetros productivos y reproductivos de importancia económica en ganadería bovina tropical Universidad Earth, Costa Rica

Morales, L. 2007. las paredes celulares de las 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.

Mutsvangwa J, Edwards IE. Topps JH and Paterson GFM. (1992) "The effect of dietary inclusion of yeast cultura (Yea-Sacc) on patterns of rumen fermentation, food intake and growth of intensively fed bulls". *Anim. Prod.* 55:35-40.

Ojango J.M.K., and G.E. Pollott. 2001. Genetics of milk yield and fertility traits in Holstein-Friesian cattle on large-scale Kenyan farms. *J. Anim Sci.* 79:1742–1750.

Oriol, E. 2004. SAF-Mannan: origen, producción y análisis. CD. In VI Seminario internacional (Microbiología Aplicada a Nutrición Animal). Lesaffre feed additives/Saf Agri. Nov. 4, Veracruz, México.

Pani, S.N. Guha, S.B. Hattacharyap; 1981. Estimation of body surface area of Indian Cattle. Art 111. Body surface area from linear measurements. Indian Journal of Dairy Science 34 (6):239-245.

Puaron, I. J. A. 2000. La influencia de la levadura en la dieta, respuesta microbiológica antagonista. Proc. Anais do simposio sobre aditivos alternativos na Nutricao Animal. 16-17 agosto, 2000.

Quigley J. D. Avances en la alimentación y el manejo del calostro de la recién nacida a la semana de edad, Memorias de la 15ª Conferencia Internacional sobre Ganado Lechero, 1999, Agosto 11-13, México DF, Grupo Cigal, 1999: 81-92.

Quigley, J. D., 3rd Drewry, J. J. *Et al.*, 1997. Body weight gain, feed efficiency, and fecal scores of dairy calves in response to galactosyl-lactose or antibiotics in milk replacers. J Dairy Sci 80 (8): 1751-4.

Radostits O. M. Herd health - food animal production medicine, 3rd ed, Philadelphia, Pennsylvania, USA, WB Saunders Company, 2001.

Schrezenmeier, J., De Vrese, M. 2001. Probiotics, prebiotics and symbiotics approaching a definition. American Journal of Clinical Nutrition, Vol 73, P. 361-364. 65.

SIIT, S. I. D. I. T. 2008. Taxonomia y Nomenclatura *Saccharomyces cerevisiae*. <http://siit.conabio.gob.mx>.

Sejrsen, K., S. Purup. 1997. Influence of prepubertad feeding level on milk yield potential of dairy heifers: A review. J. Anim. Sci.75:828.

Seymour WM, Nocek JE, 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.

Suarez, M., Ossa, G, Perez, J. 2006. Factores ambientales y genéticos que influyen sobre la edad al primer parto en hembras de la raza romosinuano. Rev. MVZ Córdoba (Colombia) vol 11(1) 738 – 743

Sullivan, H. M. y Martin, S. A. 1999. Effects of a *Saccharomyces cerevisiae* culture on in Vitro Mixed Ruminant Microorganism Fermentation. J Dairy Sci 82: 2011-2016.

Vadillo, S., Piriz, S. *et al.*, 2002. Manual de Microbiología Veterinaria. Madrid, España, Mc Graw-Hill.

Wagner DG, Quinones J and Bush LJ. (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.