

116
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**EFFECTO DE LEVADURA (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*)
COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN BECERRAS
LACTANTES BAJO SISTEMAS DE CONFINAMIENTO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

Miguel Angel Lara Zavala

- Asesores: **M. V. Z. M. C. Alfredo Kurt Spross S.**
- M. V. Z. José Sagardia Ruiz**
- M. V. Z. Raúl Cortés**
- M. V. Z. Jorge Sagardia Ruiz**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	8
INTRODUCCION.....	1
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSION.....	14
CONCLUSIONES.....	15
LITERATURA CITADA.....	16

CUADRO 1	Efecto de levadura dietaria sobre la ganancia de peso en becerras Holstein en confinamiento durante 50 días.....19
CUADRO 2	Efecto de levadura dietaria sobre consumo de alimento, conversión (C.A.) y eficiencia alimenticia (E.A.) en becerras Holstein en confinamiento durante 50 días.....20
CUADRO 3	Efecto de levadura dietaria sobre presentación en enfermedades en becerras Holstein en confinamiento durante 50 días.....21
CUADRO 4	Análisis costo beneficio del empleo de levadura dietaria en becerras Holstein en confinamiento durante 50 días.....22
GRAFICA 1	Efecto de levadura dietaria sobre la ganancia de peso en becerras Holstein en confinamiento durante 50 días.....23
GRAFICA 2	Efecto de levadura dietaria sobre el consumo de alimento en becerras Holstein en confinamiento durante 50 días.....23

-9-

RESUMEN

Lara Zavala Miguel Angel. Título: Efecto de Levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*, como Promotor de Crecimiento en Becerras Lactantes bajo sistema de confinamiento. (Bajo la dirección del M.V.Z. M.C. Alfredo Kurt Spross S., M.V.Z. Jose Sagardia Ruiz, M.V.Z. Paul Cortes, M.V.Z. Jorge Sagardia Ruiz).

El presente trabajo se realizó en el Centro de Recría del Complejo Agropecuario Industrial de Tlalayuca, Hidalgo (C.A.I.T.). Se utilizaron 100 becerros Holstein en edad aproximada de siete días y pesos de 32 kg en promedio asignados al azar en cuatro tratamientos de cinco animales cada uno y cinco repeticiones por tratamiento, mantenidas en corraletas de madera individual durante un período de cincuenta días.

Los animales se agruparon de la siguiente manera: Grupo 1 control (t1). Grupo 2 recibió 5 g de levadura (t2). Grupo 3 recibió 10 g de levadura (t3). Grupo 4 recibió 15 g de levadura en la dieta (t4). En el inicio del experimento se ofrecieron en forma individual 30 g de alfalfa y 100 g de alimento balanceado, dichas cantidades se incrementaron paulatinamente de acuerdo a las necesidades nutricionales de los animales, y a los consumos registrados, se suministraron 3 litros de leche al día por animal en una sola toma, misma que sirvió de vehículo para adicionar la levadura. Resultados: el mayor consumo de alimento correspondió a T3 con 27.25 kg y a T4 con 23.62 kg, resultando estadísticamente significativa ($P < .05$) la diferencia entre estos y el grupo control T1 con 19.30 kg.

La diferencia en ganancia de peso fue altamente significativa ($P < .01$), el grupo control T1 fue el mas bajo. T3 registro un incremento de 26.19% con respecto al grupo control, 25.92% mayor para T4 y finalmente para T2.

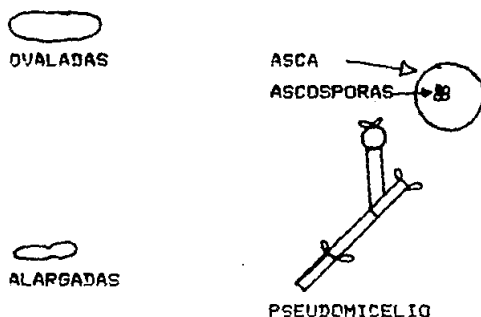
La conversión alimenticia por la adición de levadura en la dieta fue para el T2, el cual fue mejor en un 4.8% que el grupo control, con 1.6% que el T4 y un 17.6% mejorando al T3 ($P > 0.05$)

La eficiencia alimenticia para las becerras del presente trabajo fue para el T2, que obtuvo la mejor respuesta con un aumento de 2.5% respecto al T4, con 5.0% superando al T1 y un 15.0% mas que el T3 ($P > 0.05$). La menor cantidad de días con diarrea correspondieron al T4 (5.54), seguido del T2 (5.57) y del T3 (6.20), siendo diferentes en la frecuencia con respecto al grupo control (7.54) ($P > 0.05$).

El costo total de un kilogramo de carne producido, expresado en porcentaje para los grupos que recibieron 5, 10 y 15 gramos de levadura, económicamente resultaron en 8.71%, 13.42% y 15.73%, respectivamente mas baratos comparados en el control.

INTRODUCCION

Saccharomyces Cerevisiae: Las características morfológicas de las levaduras se determinan por examen microscópico. La forma de las levaduras es muy variable: esféricas, ovaladas, alargadas y pueden formar pseudomicelio.



Partes estructurales que se observan en la pared celular, citoplasma, vacuolas acuosas, glóbulos de grasa y gránulos metacromáticos albuminúidos o amiláceos. Para poner de manifiesto el núcleo hacen falta tinciones especiales. (4).

La mayoría de las levaduras se reproducen asexualmente por gemación polar o multilateral proceso durante el cual se forma en la periferia de la célula una protuberancia con crecimiento centrifugo; la yema aumenta de tamaño hasta que finalmente se desprende de la pared celular, constituyendo una nueva levadura. La yema crece en un saliente tubuliforme que sobresale de la célula madre. El material nuclear replicado se divide entre las células madre e hija, la formación de ascusporas pueden diferenciarse por su color, por el aspecto liso o rugoso de sus paredes y por su forma (redonda, oval, arrincoñada, falciforme, en forma de sombrero,

emisférica, angular o en forma de aguja). (3).

Existen levaduras oxidativas que crecen formando una película ovalo sobre la superficie de los líquidos y se denominan levaduras formadoras de película. Las levaduras fermentativas suelen crecer en toda la masa líquida. Si bien las distintas especies de levaduras difieren considerablemente en su fisiología, las de importancia industrial tienen suficientes caracteres fisiológicos en común como lo es la SACCHAROMYCES CEREVISIAE. La mayor parte de las levaduras comúnmente encontradas crecen mejor en medios en los que disponen de gran cantidad de agua pero puesto que muchas levaduras crecen en presencia de concentraciones de solutos, como azúcar o sal superiores a aquellas en que crecen la mayoría de las bacterias, sin embargo en su inmensa mayoría las levaduras requieren mas agua que los mohos.

El intervalo de temperaturas de crecimiento de las levaduras es en general semejante al de los mohos con un óptimo alrededor de 25° a 30°C. y un máximo de aproximadamente 35-47° C. Algunos tipos o especies pueden crecer a temperaturas de 0°C. o inferiores. El crecimiento de la mayoría de las levaduras se ve favorecido por un pH próximo a 4-4.5 y no se desarrollan bien en medio alcalino a menos que se hayan adaptado al mismo. Las levaduras crecen mejor en condiciones aerobias, pero las fermentativas pueden hacerlo lentamente en condiciones anaerobias. En general, los azúcares son los mejores alimentos energéticos de las levaduras, aunque las oxidativas (formadoras de película), oxidan ácidos orgánicos y alcoholes. El alcohol originado por las levaduras fermentativas es el principal producto en la fabricación industrial de vinos, cerveza, alcohol y otros productos. También colaboran en la producción de sabores o "bouquet" de los vinos. Pueden mutar en sus caracteres fisiológicos especialmente (o formadoras de ascosporas), que se reproducen asexualmente.

Tales levaduras pueden seleccionarse por ciertos caracteres o pueden mutarse a formas nuevas. La mayor parte de las levaduras pueden adaptarse a condiciones en las que previamente no hubieran podido desarrollarse, un ejemplo claro de las características distintas presentadas por una misma especie es el gran número de cepas Saccharomyces Cerevisiae adaptadas a diferentes usos: cepas del pan, de la cerveza, del vino, productoras de alcoholes superiores, etc. Saccharomyces Cerevisiae se reproduce por gemación multipolar o por formación de ascosporas que pueden seguir a la conjugación, aunque también se desarrollen a partir de células diploides cuando estas representan la fase vegetativa (5,8,17,18).

La levadura (Saccharomyces spp) es un subproducto de la industria cervecera que constituye un alimento valioso para los animales, aunque el producto húmedo puede usarse satisfactoriamente sólo en las cercanías de las fábricas, la levadura puede ser desecada y prensada. (21).

La levadura contiene sobre un 45% de proteína, 35% de carbohidratos solubles, muy poca grasa y fibra y un 12% de sustancias minerales. Es una fuente rica del complejo vitamínico B (excepto B12) y un alimento valioso desde este aspecto, mientras que su proteína, aunque solo de valor biológico medio, tiene una buena composición en aminoácidos, siendo bastante más rica en lisina que cualquiera de los alimentos, notablemente más rica que los guisantes o la soya y casi dos veces más rica que las mejores proteínas de semillas oleaginosas, sólo es igualada por los huevos, leche y los mejores alimentos animales, su contenido en treonina e isoleucina no es superado por ninguno de los alimentos vegetales comunes, aunque por otra parte tiende a ser suficiente en aminoácidos azufrados. Su composición en aminoácidos es tal que la levadura deseada es un suplemento útil para otros concentrados proteícos, especialmente por las

harinas y tortas de semillas oleaginosas. Como tal suplemento, no debe constituir más que un pequeño porcentaje de la ración, y siendo el límite máximo deseable 7-10% en peso. (21).

La levadura desecada apenas tiene sapidéz para el ganado lechero por su gusto amargo, pero si se introduce gradualmente las vacas se acostumbrarán a ella y la toman con facilidad (21).

Es muy útil en cantidades de hasta 7% de la ración para aves, cerdos y pequeños animales, siempre que se introduzca gradualmente. Es bien aceptada por los perros que no necesitan mucha cantidad cuando consumen una dieta rica en proteínas (1).

Tradicionalmente el término levaduras se ha asociado ampliamente con las industrias de bebidas y alimentos (17).

Durante casi cinco mil años las levaduras se han utilizado para la fabricación de bebidas alcohólicas, las cuales hasta hace poco se consumían con cantidades visibles de células de levadura (22).

La antigüedad de los procesos de panificación, elaboración de cervezas y vinos rodearon a la levadura con un aura de seguridad y calidad nutricionales. Estos aspectos se consideraron una justificación suficiente para instalar plantas de producción a gran escala de biomasa para utilizarla como alimento animal (20,21).

En términos botánicos y microbiológicos, las levaduras son hongos unicelulares, es el hongo que existe predominantemente y permanentemente en forma de pequeñas células (13). En el intestino del animal los agentes responsables de la digestión de las levaduras son las glucamasa B que producen los

miembros de la microflora intestinal.

Es probable que la digestión de la pared de la levadura sea más rápida en los animales rumiantes. Una vez que se elimine el componente que conforma la estructura de la pared de la levadura, el protoplasma restante aparece seguido de una entrada incontrolada de agua (15).

Existen no menos de seiscientas especies de levadura, las cuales están clasificadas en aproximadamente cincuenta géneros diferentes.

Por lo general las levaduras se encuentran en la tierra y asociadas a plantas y animales. Muy pocas son patógenas para plantas y animales aunque existen una o dos excepciones las cuales son difíciles de encontrar (12).

Cuando se piensa incorporar levadura a alimentos animales esta se considera principalmente como una fuente esencial de aminoácidos derivados en partículas de proteínas, vitaminas y organismos unicelulares (3,6,10,11,16,23).

Obviamente los principales puntos a considerar son la cantidad de estos componentes celulares que se encuentran presentes en la levadura así como su calidad. Sin embargo, es importante recordar que los componentes nutricionales que se están tomando en cuenta se encuentran dentro de la pared celular, en el caso de los aminoácidos, quienes se encuentran en su mayoría en forma polimerizada. La pared celular de la levadura es un organelo compuesto principalmente de polisacáridos y pequeñas proporciones de proteínas y lípidos (17).

Los polisacáridos están formados por tres glicanos de levadura B, los cuales dan la forma y estructura a la pared (7).

En un experimento se utilizaron vaquillas Holstein de 792 libras con el rumen fistulizado a cuya dieta se adicionó el 1% de cultivo de levadura, dando por individuo esta alimentación diariamente a razón de 19.8 libras en materia seca de 4 am a 4 pm con libre acceso al alimento y al agua, se dieron 21 días de adaptación al alimento. No se detectó alteración (significativa) en el pH ruminal ni en los ácidos grasos volátiles, se registró una elevación de la población de bacterias celulolíticas en el rumen y el incremento de la dilución líquida de la ración puede indicar un aumento de la proteína microbiana posruminal contribuyendo al balance de hidrógeno (3,10,23). Resultados: La digestibilidad aparente fue elevada en las vacas de dieta con el cultivo de levadura, los niveles de producción y digestibilidad de proteína cruda y hemicelulosa digestible fueron significativos al aplicar las pruebas estadísticas, resultando también significativo el incremento de bacterias celulolíticas.

Los datos anteriores indican que la levadura estimula la población de bacterias celulolíticas en el rumen resultando un incremento en la utilización de la fibra por el rumiante especialmente en la fracción hemicelulosa (3,6,11,23,27).

El incremento en la dilución ruminal puede mejorar la eficiencia de las bacterias rumiales y su crecimiento a partir de compuestos por los cuales transforme sustancias no digeribles en parte integral y altamente rica en aminoácidos y glúcidos indispensables en el desarrollo corporal del animal en este caso en los borregos adultos a los cuales se les aplicó cultivo de levadura, bicarbonato de sodio para crear un medio propicio para las bacterias celulolíticas, además de ayudar a mantener un pH óptimo en el comportamiento ruminal circulando los glúcidos y aminoácidos en el intestino delgado para su absorción al aplicar estos suplementos en la dieta de los borregos se observó que no se presentó

alteración alguna en los procesos fermentativos en el rumen del borrego, se observó una retención alta de monensina en el organismo del pequeño rumiante (2,25).

Le Gendre en (1957) reportó que al agregar cultivos de levadura vivos no altera en forma alguna los procesos ruminales en alimentación de forrajes o con adición a la dieta de preparados especiales (concentrados) (14).

OBJETIVOS:

Evaluar el efecto de diferentes niveles de levadura para becerras en lactación y determinar si la utilización de levadura incrementa los parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia) y disminución en la incidencia de diarreas en becerras en lactación; así, como un análisis de costo beneficio de la prueba.

HIPOTESIS:

Las becerras cuya dieta contiene levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*) tendrán mayor ganancia de peso y una disminución de casos de afecciones entéricas (diarreas).

3.-MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Centro de Recría del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo (C.A.I.T.), que se encuentra ubicado en el kilómetro 57 de la carretera Federal México-Pachuca y que esta localizado geográficamente en las coordenadas 19°50' y 20°21' de latitud norte y en 98°40' y 99°25' de longitud oeste. Presenta un clima (wo) h(e) que es el mas seco de los subhúmedos y una temperatura media anual de 16.3°C 3.4° C mínima y 33.3 C máxima promedio, precipitación media anual de 600.5 mm (9).

Se utilizaron 100 becerras Holstein en edad aproximada de siete días y pesos de 32 Kg asignadas al azar en cuatro grupos, un testigo y tres tratamientos de cinco animales cada uno y cinco repeticiones por tratamiento, mantenidas en corraletas de madera individual durante un período de cincuenta días.

Los animales fueron agrupados de la siguiente manera: Grupo 1 control (t1). Grupo 2 recibió 5 g de levadura (t2). Grupo 3 recibió 10 g de levadura (t3). Grupo 4 recibió 15 g de levadura en la dieta (t4). En el inicio del experimento se ofreció en forma individual 30 g de alfalfa y 100 g de alimento balanceado, dichas cantidades se incrementaron paulatinamente de acuerdo a las necesidades nutricionales de los animales y a los consumos registrados, se suministraron 3 litros de leche al día por animal en una sola toma, misma que sirvió de vehículo para adicionar la levadura.

VARIABLES MEDIDAS.

El consumo de alimentos se determinó en forma individual y consumo por grupo. En todos los animales se efectuaron controles de peso el mismo día en ayunas, así como al inicio y al final del experimento.

La conversión y eficiencia alimenticia se determinó por el consumo de alimento expresado en Kg. y por los Kg. de aumento de peso.

La frecuencia de diarreas se evaluó por observación directa y por el número de casos presentados durante el experimento.

El análisis económico se obtuvo al comparar los costos de alimentación por kilogramo de carne producida al final del trabajo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO PARA TODAS LAS VARIABLES.

Ganancia día, conversión, eficiencia. modelo completamente al azar.

Presencia de diarreas - prueba de homogeneidad.

Los datos para cada variable fueron canalizados estadísticamente por separado, aplicando el análisis de varianza de acuerdo a los lineamientos de SNEDECOR Y COCHRAN (24).

Y las diferencias entre los tratamientos fueron comprobadas por medio de la prueba de TUKEY según STEEL Y TORRIE (26).

RESULTADOS:

Con respecto a cada una de las variables medidas en este trabajo, sobresale lo siguiente:

GANANCIA DE PESO TOTAL.

En los grupos tratados, la respuesta en ganancia de peso se mostro favorable ($P<0.01$).

La mayor ganancia de peso se observó en el grupo (T3) con 18.55 kg. y (T4) con 18.51 kg. seguido del tratamiento (T2) al que correspondieron 16.75 kg., durante un período de 50 días.

Todos los valores fueron superiores al obtenido en el tratamiento (T1) o control, en cuyo caso la ganancia de peso fue de 14.70 kg. (Figura 1). El incremento a favor de los grupos tratados con respecto al control, correspondieron como sigue:

26.19% (T3), 25.92% (T4) y 13.95% (T2). (Cuadro 1).

CONSUMO DE ALIMENTO:

Con la adición de la levadura a la dieta de las becerras lactantes, la respuesta al tratamiento se mostró favorable ($P<0.05$) y se observó que el mayor consumo de alimento por período se obtuvo en T3, al que correspondió 27.25 kg. por animal por día, seguido del T4 con 23.60 kg. por animal por día, posteriormente el T2 con 21.00 kg. por animal por día y finalmente el grupo control al que correspondieron 19.30 kg por animal por día (Figura 2).

El incremento que se indica aquí, de los grupos tratados con levadura, con referencia al grupo control (T1), correspondió a: T3 con 41.19%, T4 con 22.28% y T2 con 8.81% (cuadro 2).

CONVERSION ALIMENTICIA:

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), sin embargo la mejor conversión alimenticia fue para el T2 que respondió al valor de 1.25 kg. de alimento por un kg. de carne producido, el cual fue el mejor en un 4.8% que el grupo control, con 1.6% que el T4 y un 17.6% mejorando al T3 (Cuadro 2).

EFICIENCIA ALIMENTICIA:

Los resultados obtenidos para esta variable no mostraron una diferencia significativa en los grupos tratados con levadura con respecto al control ($P > 0.05$), sin embargo el grupo T2 obtuvo la mejor respuesta con un valor de 0.888 kg. de ganancia de peso por un kg. de peso por kg. de alimento consumido, seguido del T4 con 0.788 kg., del T1 con 0.768 kg. y de 0.688 kg. para el T3 Cuadro 2).

Esto indica un aumento del 2.5% respecto al grupo T4, con 5.8% superando al T1 y un 15.8% mas que el grupo T3.

DIARREAS:

En el cuadro 3 se puede apreciar que la menor cantidad de días con diarrea correspondieron al T4, seguido del T2 y del T3, siendo diferentes en la frecuencia con respecto al grupo

control; sin embargo, no significativos estadísticamente ($P > 0.05$).

ANALISIS ECONOMICO:

En el análisis costo beneficio de la prueba (cuadro 4), se observó que el mayor costo de consumo de alimento fue para el grupo T3 (\$92,893.00/animal/período), en segundo lugar fue el T4 (\$90,226.00/animal/período) seguido del T2 (\$88,443.00/animal/período) y por último el grupo control (\$85,029.00/animal/período); sin embargo la utilidad neta favoreció al T4 (\$26,128.00) seguido de T3 (\$23,712.00), T2 con (\$16,847.00) y la menor utilidad fue para el grupo T1 o control (\$7,375.00).

El costo total de un kg. de carne producido, por concepto de insumo alimento total, resultó mas económico en el grupo que recibió el T4 (\$4,874.00), seguido por T3 (\$5,008.00), el T2 con (\$5,280.00) y por último el grupo control o T1 (\$5,784.00).

Expresado en porcentaje los grupos que recibieron T2, T3 y T4 económicamente resultaron en 8.71%, 13.42% y 15.73% respectivamente más baratos producir un kg. de carne comparado con el control.

DISCUSION

En la literatura citada no se encontraron referencias bibliográficas con las cuales se pudiera discutir en esta investigación. Sin embargo, después de analizar los resultados, se puede inferir que el uso de levadura como promotor del crecimiento en becerros lactantes de 7 a 57 días de edad y en las condiciones en que fué realizada esta prueba, si fué de utilidad manifiesta, como lo indican los resultados que a dosis de 10 g de levadura por animal por día fue la que se comportó mejor, visto desde un aspecto de productividad, ya que funcionó de una manera uniforme y óptima en los diferentes parámetros probados con respecto al control que fue el mas afectado en forma negativa por enfermedades digestivas y bajo aprovechamiento de los alimentos administrados para su desarrollo.

CONCLUSIONES

1. El efecto de suplementar levadura en becerras lactantes bajo sistema de confinamiento se manifiesta con una mayor ganancia de peso para los grupos tratados con respecto al control, correspondiendo con un incremento a favor de 26.19% para T3 (10 g de levadura), 25.92% para T4 (15 g de levadura) y finalmente 13.95% para T2 (5 g de levadura). ($P < 0.01$).

2. Los aumentos en el consumo de alimento por efecto del uso de levadura variaron de 8.81% a 41.19% arriba del grupo testigo. ($P < 0.05$).

3. La conversión alimenticia por la adición de levadura a la dieta fue para el T2, el cual fue el mejor en un 4.8% que el grupo control, con 1.6% que el T4 y un 17.6% mejorando al T3. ($P > 0.05$).

4. La eficiencia alimenticia para las becerras del presente trabajo fue para el T2, que obtuvo la mejor respuesta con un aumento del 2.5% respecto al T4, con 5.0% superando al T1 y un 15.0% mas que el T3 ($P > 0.05$).

5. La menor cantidad de días con diarrea correspondieron al T4 (5.54), seguido del T2 (5.57) y del T3 (6.20), siendo diferentes en la frecuencia con respecto al grupo control (7.54) ($P > 0.05$).

6. El costo total de un kg de carne producido, expresado en porcentaje para los grupos que recibieron 5, 10 y 15 g de levadura, económicamente resultaron en 8.71%, 13.42% y 15.73%, respectivamente mas baratos comparados con el control.

En la fase de investigación bibliográfica se advirtió una escasez de material, por lo que se sugiere seguir experimentando con la levadura en bovinos, principalmente en la fase de lactancia y hacer un seguimiento en las siguientes etapas de desarrollo y producción para evaluar su comportamiento.

B I B L I O G R A F I A

1. Abrams, J.T.: Nutrición Animal y Dietética Veterinaria, Edit. Acribia, Zaragoza, España, 4a. edición, 1965.
2. Adams, D.C. Galyean L.M.: Influence of viable yeast culture sodium bicarbonate and monensin on liquid dilution rate, rumen fermentation and feed lot performance of growing steers on digestibility in lambs., J.Anim. Sci. 53:788-789, (1981).
3. Allison, M.J. and Bryant, M.p.: Volatile fatty acid growth factor for cellulolytic cocci of bovine rumen. Science 129: 475-485, (1985).
4. Bryant. M. P., and Robinson, I.M.: Some nutritional characteristics of predominant culturable ruminal bacteria., J. Bacteriol 84: 605-614, (1962).
5. Burrow, S.: In the yeast, 1st edition, volume 3, Yeas Technology Edited by A.H., Rose and U.S. Harrison., Academic Press, London, 1978.
6. Caldwell, D.R., White D.C., Bryant, M.P. and Doetsch, R.N.: Specificity of the heme requirement for growth of bacteroides rumenicola., J. Bacteriol 98: 1645-1653, (1965).
7. Duffus, J.H. Levi, Co. and Manners, D.J.: Yeast cell-wall glucans, advenences in microbial., Physiology 23:151-168 (1982).
8. Frazier, W.C. and Westhoff, D.C.: Microbiología de los Alimentos, Edit. Acribia, Zaragoza, España, 3a. edición, 1985.
9. García, E.: Modificación al Sistema de Clasificación

Climatica de Koppen., Instituto de Geografia, UNAM. México,
1979.

10. Gomez-Alarcón, R.A. Dowd C.O. Leedle J.A.Z. and M.P. Bryant.: 1,4- Naphthoquinone and other nutrient requeriments of *succinivibrio dextrinosolvens*. Appl. Environ. Microbiol. 44: 346-360, (1982).

11. Hungate, R.E. and Stack, R.J., Phenyl propanoic acid growth factor for *ruminococcus*. Appl. Environ Microbiol. 44: 79-88 (1982).

12. Hurley R. de Louvois, J. and Mulhall, A.: IN the yeast, 2nd edition, volume I, Yeast Biology, editor by A.H. Rose and J.S. Harrison, Academic Press, London in Press, 1985.

13. Keger-Van Rij, N.J.W. editor: Yeast a Taxonomic Study, 3rd. edition., Elsevier, Amsterdam, 1984.

14. Le Gendre, J.R. To, Tusek, R. and Gallup, W. D.: Effect of live- cell yeast on nitrogen retention and digestibility of rations by beef cattle., J. Anim. Sci 14: 671-675, (1957).

15. Magde, D.S.: The Mammalian Alimentary System Funtional Approach., Ewart Arnold, London, 1975.

16. Pebber H.J., In the Economic Microbiology. Volume III, Fermented Food, edited by Rose, A.H. and Harrison, J.S. Academic Press, London, 1982.

17. Pebbler, H.J.: In the Economic Microbiology. Volume VII Fermented Food, edited by A.H. Rose., Academic Press, London 1982.

18. Peppler, H.J., In the yeast first edition, Volume III Yeast Technology, edited by A.H. Rose and S.Harrison, Academic Press, New York, 1978.

19. Phaff, H.J.: In the yeast first edited., Volume II. Physiology and Biochemistry of yeast. Edited by Rose A.H. and Harrison J.S., Academic Press, London, 1971.

20. Phaff, H.J. Miller, M.N. and Mrak, E.M.: The Life of Yeast., 2nd edition, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1978.

21. Pittman, K.A. and Bryant M.P.: Peptides an other nitrogen sources for growt of bacteroides ruminicola., J. Bacteriol 88: 481-414, (1964).

22. Rose, A.H.: In the Yeast, first edition, volume I Biology of Yeast, edited by Rose A.H. and Harroson J.S., Academy Press, New York, 1977.

23. Russell, J. Band Sniffen, C.J.: Effect of carbon 4 and carbon 5 volatile facty acids on growth oh mixed rumen bacteria in vitro., J. Dairy Sci 67: 987-993, 1984.

24. Snedecor, G. W. and Cochran: W.G. Statical Methods., The Iowa University Press, Ames Iowa, 1980.

25. Spencer, J.F.T., Spencer, D.M. Smith, A.R.W.: Yeast Genetica Fundamental and Applied Aspect., Springer-Verlag, Berlin, 1983.

26. Steel, R.G.D. and Torrie, J.H.: Principles and Procedures of Statistics, second edition., Mc. Graw Hill., Kogakuska, L.T.D., Tokio, Japon, 1980.

27. Wiedmeir, R.D. and Arambel, M.V. Preliminary Resecrch Report: Effect of Feeding Supplemental and Apparen Nutrient Digestibility., Utah State University Logan, 1985.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

-19-

Cuadro 1. Efecto de levadura dietaria sobre la ganancia de peso en vacas Holstein en confinamiento durante 50 días.

T. ATAMIENTO No. DE	EDAD INICIO (Días)	PESO INGRESO (Kg.)	PESO SALIDA (Kg.)	GANANCIA* DE PESO (Kg.)
ANIMALES				
1 (Control)	5.60	33.60 ^b	48.00 ^a	14.70 ^a
2 (5 g levadura)	6.95	31.95 ^a	48.70 ^a	16.75 ^b
3 (10 g levadura)	7.20	33.80 ^b	52.40 ^a	18.55 ^c
4 (15 g levadura)	6.86	31.10 ^a	49.60 ^b	18.5f

No. DE ANIMALES

1	23
2	21
3	20
4	22

a,b,c, = Literal diferente en la columna indica diferencia estadística ($P < 0.05$) (significativo).

* = ($P < 0.01$). (altamente significativo).

Cuadro 2. Efecto de levadura dietaria sobre consumo de alimento, con versión (C.A.) * y eficiencia alimenticia (E.A.) * en becerras. Holstein en confinamiento durante 50 días.

TRATAMIENTO	CONSUMO CONCENT (Kg)	CONSUMO LECHE (Kg)	C.A. CONCENT *	C.A. LECHE *	E.A. CONCENT. *
1 (Control)	19.38 ^a	144.96	1.31	9.86	0.76
2 (5 g levad.)	21.88 ^a	147.38	1.25	8.80	0.80
3 (10g levad.)	27.25 ^c	147.42	1.47	7.95	0.68
4 (15g levad.)	23.68 ^b	147.29	1.27	7.74	0.78
E.A. LECHE *					
1	0.10				
2	0.11				
3	0.13				
4	0.13				

a,b,c= diferente literal en la columna es estadísticamente significativa ($P < 0.05$)

* no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$).

* el concentrado se proporcionó en un 25% de la dieta total de 1 kilogramo diario y la leche un 75%, por lo que se utilizaron los mismos valores en la ganancia de peso.

Cuadro 3. Efecto de levadura dietaria sobre presentación de enfermedades en becerros Holstein en confinamiento durante 50 días.

TRATAMIENTO	DIARREAS ^a
1 (Control)	17*(7.54)
2 (5 g Levadura)	15 (5.57)
3 (10 g Levadura)	16 (6.26)
4 (15 g Levadura)	18 (5.54)

*= No. de animales y (No. de días enfermos).

^a= No significativo (P>0.05).

Cuadro 4. Análisis costo beneficio del empleo de levadura dietaria en becerras Holstein en confinamiento durante 50 días.

TRATAM.	* P.I.	* P.S.	* G.P.	* C	** ALIMENTO	* U.B.
						*/KG.CARNE
1	33.38	48.00	14.78	19.30	85029	72404
2	31.95	48.78	16.75	21.08	88443	105290
3	33.85	52.40	18.55	27.25	92893	116605
4	31.09	49.68	18.51	23.60	90226	116354
	* U.N.	* */KG.CARNE				
1	7375	5784				
2	16847	5288				
3	23712	5008				
4	26128	4874				

P.I.*= Peso de ingreso.

P.S.*= Peso de salida.

G.P.*= Ganancia de peso.

C * = Consumo de alimento.

* Alimento *= Costo total de alimento y leche, incluido el costo de la levadura (*\$/Lt.de leche=520, \$/kg. alimento=500,\$/g levadura=5.22).

/kg. Carne= Venta del kg. de carne en pie a \$6286/kg.para recria, el costo fue obtenido de multiplicar su precio de venta en dólares por el valor del dólar controlado entre el peso vivo del animal.

*/kg carne** =Costo de producción.

U.B.*= Utilidad Bruta.

U.N.*= Utilidad Neta.

Nota: Los precios de leche, alimento, levadura y carne fueron obtenidos en mayo de 1990.

Figura 1. Efecto de levadura dietaria sobre la ganancia de peso en becerras Holstein en confinamiento durante 50 días.

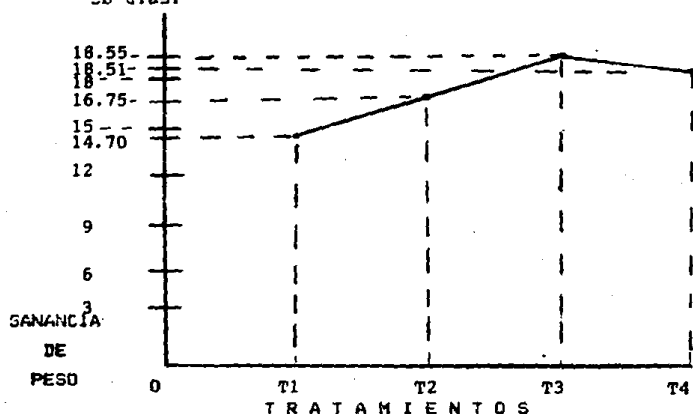


Figura 2. Efecto de levadura dietaria sobre el consumo de alimento en becerras Holstein con confinamiento durante 50 días.

