

229  
247



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA

EFEECTO DE OLAQUINDOX, LEVADURAS  
Y LEVADURAS LACTOBACILOS COMO  
PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN  
BECERRAS HOLSTEIN ESTABULADAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A  
ARTURO TAPIA REYES

ASESORES: M. V. Z. Mc. ALFREDO KURT SPROSS SUAREZ  
M. V. Z. ANDRES E. DUCOING WATTY  
M. V. Z. JORGE SAGARDIA RUIZ  
M. V. Z. FRANCISCO TIRADO A.

MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1990



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
I. Resumen.	1
II. Introducción.	2
2.1 Antecedentes.	3
2.2 Características del Olaquinox.	3
2.3 Características de los Lactobacilos.	6
2.3.1 Propiedades de aditivos biológicos.	7
2.3.2 Ventajas del uso de Lactobacilos en rumiantes.	8
2.4 Características de Levaduras.	11
2.4.1 Efecto en rumiantes.	13
2.5 Hipótesis.	14
2.6 Objetivos.	14
III. Material y Método.	15
3.1 Localización.	15
3.2 Material Biológico.	15
3.3 Alimento.	16
3.4 Análisis Estadístico.	16
IV. Resultados.	17
V. Discusión.	19
VI. Conclusión.	22
VII. Literatura Citada.	23
VIII. Apéndice.	28

R E S U M E N

TAPIA REYES, ARTURO. Efecto de Olaquinox, Levaduras y Levaduras Lactobacilos como promotores del crecimiento en becerras Holstein estabuladas - (Bajo la dirección de Alfredo Kurt Spross Suárez, Andrés E. Ducoing - Watty, Jorge Sagardía Ruiz y Francisco Tirado A.).

En este ensayo se utilizaron 72 becerras Holstein con edades y pesos promedios de 60 días y 60 Kg respectivamente, asignadas totalmente al azar - en cuatro tratamientos de 18 animales cada uno, mantenidas en corral du-- rante un período de 60 días, previos a 15 días de adaptación. Las becerras fueron agrupadas de la siguiente manera. Tratamiento I ( $T_1$ ) sin aditivos, Tratamiento II ( $T_2$ ) 50 g/Ton Olaquinox, Tratamiento III ( $T_3$ ) 1 Kg/Ton -- Levaduras-Lactobacilos y Tratamiento IV( $T_4$ ) 2 Kg/Ton Levaduras. No se -- encontró diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) en ninguna de las variables en estudio (ganancia diaria de peso, consumo de alimento, - eficiencia alimenticia, conversión alimenticia y problemas digestivos). - Sin embargo, se pudo observar que la ganancia diaria de peso favoreció al grupo  $T_3$ , el cual obtuvo 0.749 Kg, seguido del  $T_4$  con 0.709, el  $T_2$  con - 0.693 y por último el  $T_1$  con 0.659 Kg. Lo anterior representa que el grupo  $T_3$  resultó superior un 13.65%, el  $T_4$  un 7.58% y  $T_2$  un 5.15% respecto al grupo I. En consumo de alimento el valor más alto correspondió al  $T_2$  - con 2.65 Kg, seguido del  $T_3$  con 2.64 y  $T_4$  con 2.49 y por último con 2.44 el  $T_1$ , lo que significa que el grupo 2 y 3 superaron en 8.6% y el  $T_4$  en 2.04% al grupo control. Eficiencia alimenticia el grupo  $T_3$  se mostró superior con un valor de 0.29 Kg, seguido del  $T_4$  con 0.28, el 2 y 1 con -- 0.25 Kg. Conversión Alimenticia: La mejor conversión alimenticia correspon-- dió al grupo  $T_3$  3.61, seguido  $T_4$  3.65,  $T_2$  3.89 y  $T_1$  con 4.35. Representando que los grupos en experimentación fueron superiores en  $T_3$ , 17.02%;  $T_4$ , 16.09%;  $T_2$ , 10.57% en relación al testigo. Problemas Digestivos: No - se mostraron diferencias importantes. Análisis Económico: Se recomienda - la utilización de los promotores del crecimiento por incrementar las utili-- dades en 11.86% levaduras, 11.80% levaduras lactobacilos y 3.09% ola-- quinox con respecto al grupo control.

## II INTRODUCCION

El incremento en la demanda de alimentos para la población mundial y sobre todo en aquellos países en vías de desarrollo, ha llevado a la búsqueda de mejores combinaciones entre los nutrimentos y aditivos conocidos, que incrementen la eficiencia, nivel de producción y grado de crecimiento de los animales (28).

En la mayor parte de las explotaciones lecheras de nuestro país, la cría de becerras ocupa un lugar secundario, lo que trae como consecuencia elevadas tasas de mortalidad y lento crecimiento. De ahí que el constante mejoramiento de los sistemas de crianza empleados en becerras, es una medida necesaria, que bien dirigida, dará como resultado mayor velocidad de crecimiento, mayor ganancia de peso, índices de mortalidad reducidos y posteriormente vacas de alto rendimiento productivo, lo que se traducirá finalmente en un incremento del rendimiento de los hatos lecheros de nuestro país.

Es de todos sabido que la alimentación ocupa un lugar preponderante en cualquier explotación pecuaria. En México es frecuente la utilización de leche en la alimentación de becerras, y en menor grado de sustitutos. De cualquier forma, la considerable demanda actual de productos lácteos exige hacer un uso más racional de dichos alimentos.

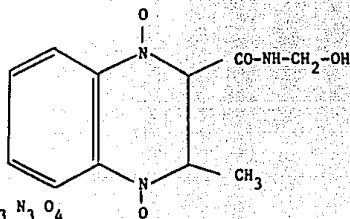
Es posible obtener mayor eficiencia con dichos recursos, lo cual se puede lograr mediante el uso de algunos aditivos (cultivo de bacterias, inhibidores del metano, enzimas, sustancias amortiguadoras, saborizantes, antioxidantes, hormonas y agentes antimicrobianos) (9,28), que empleado en forma adecuada ofrecen mejores rendimientos a costos reducidos. En este sentido una alternativa la representan los aditivos olaquinox, lactobacilos y levaduras, los cuales son evaluados a continuación, a fin de optimizar la alimentación en la cría de becerras bajo estabulación.

## 2.1 Antecedentes

Entre las sustancias promotoras del crecimiento y factores que contribuyen a la utilización de los alimentos en las explotaciones pecuarias, se encuentran los quimioterapéuticos, bacterias y levaduras, que en la actualidad han adquirido especial importancia, debido a la necesidad de evitar efectos adversos en humanos que consumen productos de origen animal, sobre todo por los efectos acumulativos de tales productos. Es deseable que los aditivos no induzcan resistencia a los antibióticos y quimioterapéuticos en los microorganismos, que sean absorbidos a través del tracto alimentario y que se eliminen rápidamente del organismo, para evitar posibles efectos acumulativos.

## 2.2 Características del olaquinox:

Composición Química: El Olaquinox es un derivado de la quinoxalina, su constitución química es:



Fórmula empírica: C<sub>12</sub> H<sub>13</sub> N<sub>3</sub> O<sub>4</sub>

Denominación Química: 2-(N-2 hidroxietil-carbamoil)-3 metil quinoxalin-1,4-dióxido ( 3 ).

Según Bronsch, et al, 1976 y Sheider, et al, 1977 ( 6 ) la molécula de Olaquinox al contrario de otros quinoxalinodi-N-óxido fue modificada de tal forma que es insoluble en grasa, no siendo desdoblada sino una pequeña parte por el metabolismo.

Para Davis y Likke, 1976 ( 11 ) el Olaquinox tiene propiedades antibacterianas, principalmente contra bacterias gram(-), como E.coli, Salmonella,

Shigella y Proteus, lo que le dá capacidad para disminuir y eliminar las diarreas.

Bertschinger, 1976 (5) encontró que 50 ppm de olaquinox adicionado al alimento, produce un buen efecto profiláctico frente a las diarreas y enterotoxemias colibacilares.

Potthast, 1980 (34) sostiene que el olaquinox basa sus efectos ergotrópicos al ocasionar cambios de la flora intestinal, inhibición del catabolismo bacteriano, inhibición de procesos inflamatorios en intestino, activación de glándulas endócrinas, promoción de la lipogénesis y efecto anabólico por inhibición de la flavín enzima con reducción de la degradación proteica y consecuentemente disminución del amoniaco ( $NH_3$ ).

Kirchgesner y Roth, 1977 (25) informan que en dos ensayos clasificados en una y segunda fase de ceba, con un total de 81 terneros de ganado berrendo en estabulación individual, utilizaron proporciones de 5-50 mg de Olaquinox/kg/leche. En lo referente al rendimiento de ceba y en el sacrificio -- del animal, el aumento diario medio en ambos ensayos fue del 1,250 g, -- mientras que 5 y 10 mg de olaquinox fueron solo ligeramente positivos. -- Mediante 25 y 50 mg de olaquinox por kg de alimento, el aumento de peso -- en ambos ensayos mejoró por término medio en un 8% y el aprovechamiento -- del alimento en un 6% frente a los testigos. Con estos trabajos se constató que olaquinox desarrolla un efecto nutritivo notable, de igual intensidad durante aproximadamente todo el período de ceba. Las adiciones de olaquinox no influyeron sobre el valor de la canal de los animales. La dosis óptima de olaquinox pudo fijarse en 25-50 mg/kg de alimento sustitutivo de la leche.

Gerike, 1977 (20) reporta en ensayos de engorda de terneros con un total de 304 animales, adicionando olaquinox al alimento en dosis de 25 y 50 ppm, mejoró la tasa de crecimiento y al mismo tiempo la conversión de alimento. La dosis de 50 ppm se mostró superior a una asociación de 40 ppm de Bacitracina de zinc más 40 ppm de Furazolidona y absolutamente equivalente

incluso frente a una asociación triple de 35 ppm de Bacitracina de zinc, 15 ppm de Tilosina y 60 ppm de Furazolidona. La dosis óptima de olaquinox determinó en 50 ppm.

Schneider, et al., 1977 (37) en dos experimentos con 91 becerros Pardo Suizo, probaron la influencia de olaquinox en dietas suplementadas con 5-50 mg/kg en el sustituto de leche. Con suplemento de 25-50 mg/kg -- del sustituto mejoró en ambos experimentos la ganancia de peso en 8% y la eficiencia alimenticia en 6% comparada con los grupos control negativos.

Stechele, (1979)(42) en una prueba con becerras para carne que duró 15 - semanas, administró 2 dietas basales suplementadas con 25 y 50 mg/kg de olaquinox en alimento. La digestibilidad de la proteína cruda fue incrementada, siendo independiente el incremento de la dosis. El mejor rendimiento obtenido con olaquinox, fue atribuido al incremento de la digestibilidad de nutrientes crudos suministrados. Se determinó una relación significativa lineal entre la dosis de olaquinox y la proporción de ganancia : eficacia de la conversión.

Gropp y Stechele M. 1980 (21), probaron el efecto de olaquinox en 25 y 50 ppm en 2 raciones empleadas en 96 becerros e informó que independiente mente de la dosis, éste mejoró la digestibilidad del alimento, proteína y grasa. Es posible que el mejor efecto nutritivo logrado se deba a la mejor utilización de la proteína cruda. Concluyeron que el olaquinox es un buen promotor del crecimiento en becerros y que 50 ppm es superior a 25 ppm.

Polasek, et al., 1980 (33) en experimentos con becerros administró 60 mg/kg de olaquinox al sustituto de leche. La eficiencia de la utilización del sustituto fue incrementada en 10.5-13.2% y el alimento mixto suplenta do en 11.2-14.3%.

Joussellin, 1981, (24) en un experimento con 8 becerros Friesian para -- carne, suplementó con 50 mg de Olaquinox por kg de alimento con una -- prueba que duró 120 días, encontrándose una excelente ganancia diaria de



peso de 1.8 kg en comparación con el grupo control que fue 1.04 kg así mismo, la distribución de la grasa corporal en la canal del grupo experimental fue mejor que la del grupo control. Tres días después de la última administración fueron sacrificados y se buscaron residuos en hígado, riñón, músculo y grasa corporal. Las cantidades fueron abajo del límite de detección (1.0 mg/kg).

Campos, 1982, (8) en experimentos con novillas Holstein, utilizando rumensin, bayo-n-ox y metionina hidroxianálogo, determinó que el grupo tratado con olaquinox (bayo-n-ox) presentó una ganancia de peso de 0.936 kg/cabeza/día. Equivalente a un aumento (p 0.01) de 7%, 6.5% y 4% en relación al grupo testigo, al tratado con rumensin y metionina hidroxianálogo respectivamente y una eficiencia de 10.2% que correspondió a una mejora de la conversión de 5% y 4% en relación al testigo y metionina hidroxianálogo respectivamente.

Cruz, M.E. 1986 (10), en experimentos con becerras a las cuales administró olaquinox con y sin vitaminas, concluye que el olaquinox es un buen promotor del crecimiento y que 50 ppm en la leche o sustituto incrementan significativamente la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia, al ser suplementado en 35 ppm en asociación con vitaminas, mejora la ganancia de peso y el consumo de alimento.

### 2.3 Características de los lactobacilos

Son bacilos gram + que no producen esporas y no tienen motilidad. Presentan un metabolismo fermentativo y productor de ácido láctico, catalasa negativo, microaerofílico o anaerobio y por la temperatura que requieren se consideran mesófilos (30-40°C) (41).

Los lactobacilos están ampliamente distribuidos en la naturaleza y son fácilmente aislados de la glándula mamaria, plantas verdes, leche y alimentos fermentados. En el hombre se encuentran a lo largo del intestino. Recientemente el hombre ha aislado y seleccionado de estas bacterias

para darle cualidades y estabilidad a los alimentos (36).

El Lactobacilo como aditivo microbiano que ejerce su acción en el proceso digestivo, no presenta problemas de residuos en los tejidos del animal -- (41). Es reconocido como seguro por La Food and Drug Administration de los Estados Unidos de Norteamérica, como alimento para el consumo humano -- (28) .

La adición de antibióticos y otros antimicrobianos a los alimentos para -- animales, es una práctica aceptada y generalizada que permite una mejor y más eficiente absorción de alimentos a través de la mucosa intestinal, -- debido a una reducción en el grosor de la misma y tiene algun efecto sustitutivo de algunos nutrimentos (38).

Las diarreas y enteritis persistentes especialmente en animales jóvenes, -- se piensa que son resultado del imbalace causado a la microflora del tracto intestinal a causa del uso indiscriminado de antibióticos, originando que constantemente se haga una selección de microorganismos resistentes y éstos transfieran el factor R (R= Resistencia), el cual puede ser transferido de una bacteria a otra por contacto directo. Esto es un factor importante para dirigir la atención de los aditivos biológicos como terapia -- sustituta (44) .

### 2.3.1 Propiedades de Aditivos Biológicos

- a) Restablecen el funcionamiento normal de la mucosa gástrica intestinal.
- b) Incrementan el valor biológico del contenido de las protefñas por conservación de los aminoácidos esenciales antes de la absorción, utilizan la celulosa (fibra cruda) como fuente de energía.
- c) Normalizan y estabilizan la flora intestinal eutrófica normal ( 4,16 ) .

Se ha observado que los Lactobacillus acidophilus ejercen una verdadera

acción inhibitoria contra una variedad de microorganismos entéricos como son: Escherichia coli, Salmonella, B. proteus, Staphilococco aureus y -- otros. Los mecanismos de acción por los cuales actúan los lactobacilos -- son los siguientes:

- I. Cambian el pH intestinal.
- II. Como microorganismos anaerobios facultativos proliferan en el medio ambiente intestinal e inhiben a otros microorganismos por competencia.
- III. El Peróxido de Hidrógeno que producen estas bacterias bajo ciertas circunstancias puede ser muy tóxico para otros microorganismos.
- IV. Existen evidencias que los Lactobacillus acidophilus producen un antibiótico de amplio espectro bajo circunstancias especiales (2, 29,44 ).

#### 2.3.2 Ventajas del uso de Lactobacilos en rumiantes

- a) Estimulan el desarrollo de bacterias que degradan la celulosa, por -- ello puede aumentarse la fibra en un 5 a 6%.
- b) Estimula y proporciona un más rápido desarrollo de la flora intesti-- nal y al mismo tiempo sirve como regulador de pH. Esto dá origen a -- una notable mejora del estado de salud general de los animales.
- c) Al mejorar la digestión tanto intestinal como ruminal, aumenta la sín tesis biológica de aminoácidos y protefnas con ayuda del nitrógeno no proteico, asimismo, esto permite un ahorro de protefnas en el alimento de un 8 al 10%. ( 2,29,44)

#### Efecto en becerros

García, J.D. y Mac Gilliard A.D. 1982 ( 18) en su trabajo realizado eva-- luaron la influencia de un sustituto de leche comercial suplementado con 4 diferentes concentraciones de Lactobacillus acidophilus ( $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$ ,  $1 \times 10^7$  y  $1 \times 10^8$  ufc/g de sustituto de leche) en becerros Holsteín de 4 --

días de edad, encontraron que los parámetros no fueron afectados estadísticamente por efecto del tratamiento, los becerros que recibieron el tratamiento  $3(1 \times 10^7)$  ufc/g de sustituto de leche) ganaron más peso (324g /día), consumieron más alimento (705 g /día) y utilizaron el alimento más eficientemente (2.3 consumo/ganancia) que los becerros del grupo testigo (239 g /día y 6.5 consumo/ganancia respectivamente). Por lo tanto y en general se observó una tendencia a aumentar la eficiencia alimenticia en todos los animales que recibieron los tratamientos suplementados con -- Lactobacillus acidophilus.

Retief, G.P.: Van Resnbur, I.B.J. 1982 (35) en un trabajo realizado reportan que en dos grupos de terneros, uno control y otro al que se le agregó 50 g de lactobacilos en la leche por ternero durante los primeros días y posteriormente tres kilogramos por tonelada de alimento, observaron que al grupo control sufrió 20 episodios diarréicos (3 terneros tuvieron dos y 1 tuvo tres) con una duración de dos a siete días. En el grupo de ensayo hubo solo ocho episodios diarréicos (dos terneros tuvieron dos) con una duración de dos a cinco días.

Fritz, S., Retief, G.P. 1982 (15) en un trabajo que realizó en tres lotes terneros, agregándoles 20 g de lactobacilos a dos de ellos (a uno cada semana y al otro cada dos semanas), observaron que el aumento de peso durante los primeros 28 días fue más alto en los grupos experimentales. También es muy significativa la mejora en el rendimiento de los grupos de ensayo tras el sacrificio. Expresando en cifras relativas, esta mejora de rendimiento al sacrificio era de 13.2% superior al grupo control.

Glawischnig, E. y Halama, A.K. 1983 (19) en un estudio hematológico realizado en dos grupos de terneros destetados de 5 a 7 semanas de edad (un control y otro agregando 2 kg de lactobacilos por tonelada de alimento), observaron que los animales integrantes del grupo ensayo, tenían títulos más altos de hemoglobina, eritrocitos y leucocitos, presentaron menos -- problemas infecciosos y tuvieron una mayor ganancia de peso (916 g /día) en comparación con el grupo de control (724 g /día).

Halama, A.K. 1983 ( 22) reporta que en dos lotes de terneros (uno control y otro al cual se le agregó 3% de lactobacilos en el alimento) observó -- que el lote experimental tuvo 22.7% más aumento de peso diario que el -- grupo control, sufrió tres casos de diarrea con duración de cinco días.-- En el grupo control tuvo ocho casos de diarrea con duración de diecisiete días.

Sotomayor P., 1987 ( 39) informa que en 4 lotes de becerreros con 25 ani-- males cada uno de la raza Holstein, de edades y pesos promedio, de 5 días respectivamente, a los cuales se les adicionó Olaquinox (t2), Metionina (t3), Lactobacilos (t4) y un grupo testigo (t1), no se encontró diferen-- cia estadística significativa ( $p > 0.05$ ), en ninguna de las variables de estudio, sin embargo se pudo observar que la ganancia diaria de peso favo-- reció al grupo de Lactobacilos (t4), y al testigo (t1), los cuales obtu-- vieron 0.343 kg., seguidos por el grupo de metionina (t2), con 0.338 kg. y al (t3) con 0.286 kg. El consumo más alto de alimento correspondió al grupo testigo con 0.5446 kg. lo que significó un aumento en 10.62%, res-- pecto al (t3), 17.21% más que el (t2) y un 19.96% más que el (t4).

En cuanto a eficiencia y conversión alimenticia, las cifras de mejor va-- lor correspondieron al tratamiento con Olaquinox (t2), en un 0.814 kg , y 1.284 kg , respectivamente, lo que reporta un 16.58% menos que dicho - grupo (t1).

Fernández, T.J.E. 1988 ( 13) en un experimento realizado con 105 becerras Holstein con edad promedio de 45 días y agrupadas de la siguiente manera, testigo (t1), 1 kg de Lactobacilos/ton. (t2), 2 kg de Lactobacilos por/ ton. (t3), 3 kg de Lactobacilos/ton. y 4 kg de Lactobacilos/ton. de -- alimento balanceado. No se encontraron diferencias significativas en con-- versión y eficiencia alimenticia (  $P > 0.05$ ), pero el grupo que mejor res-- pondió fue el t1 con 4.32 kg y 0.224 kg La ganancia de peso favoreció a los grupos t1 y t2 con 29.8 kg , lo que significó un aumento de 2.35% respecto al t5, 11.08% más que al t4 y un 15.78% de incremento respecto al t3 el cual resultó significativamente diferente (  $P < 0.01$ ) a los demás

grupos. el consumo de alimento favoreció a los grupos t2, t4 y t5 con 44.33, 43.61 y 45.92 kg de alimento respectivamente, resultando diferentes ( $P > 0.05$ ) a los grupos t1 y t3 con 36.51 y 39.83 kg.

#### 2.4 Características de Levaduras

Las células de estas levaduras Saccharomces cerevisiae son redondas, -- ovaladas o alargadas, se reproducen por gemación multipolar, o por formación de ascosporas, que pueden servir a la conjugación, pero pueden -- también desarrollarse a partir de células diploides cuando éstas representan la fase vegetativa ( 14 ).

Se puede decir que hasta la actualidad, la levadura se ha utilizado para fermentar el pan y por lo tanto, se ha consumido con contenidos de células muertas de levadura ( 7 ). 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 (30 ).

En términos botánicos y microbiológicos, las levaduras son hongos unicelulares, que existen predominantemente y permanentemente en forma de -- pequeñas células. Existen no menos de 600 especies de levaduras, las -- cuales están clasificadas en aproximadamente 50 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, es difícil encontrarlas(23 ).

En los intestinos del animal los agentes responsables de la digestión de la pared de levadura son las glucamasas B que producen los miembros de la microflora intestinal. Es posible que la digestión de la pared de la levadura sea más rápida en los animales rumiantes. Una vez que se elimina el componente que conforma la estructura de la pared de la levadura, el protoplasto restante aparece seguido de una entrada incontrolada de agua ( 27 ) .

Quando se piensa incorporar levadura a alimentos animales, ésta se considera principalmente como una fuente esencial de aminoácidos, derivados en particular de proteínas, vitaminas y minerales celulares (30).

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, en forma polimerizada el contenido de aminoácidos libres en la célula de levadura contribuye muy poco con su valor nutricional.

La pared celular de la levadura, la cual debe eliminarse mediante la acción de enzimas digestivas en el intestino del animal, antes de que se eliminen los componentes celulares y es un organelo compuesto principalmente de polisacáridos y pequeñas proporciones de proteínas y lípidos (32). Los polisacáridos están formados por tres glucanos de ligaduras B, los que dan -- forma y estructura a la pared (12).

Dependiendo de las condiciones en las cuales se haya cultivado la levadura, la proteína puede tener un valor de casi la mitad del peso seco de la biomasa (25). Su composición en aminoácidos es tal que, la levadura desecada es un suplemento útil para otros concentrados proteicos. Especialmente -- para las harinas y cortas de semillas de claginosos. Como tal suplemento no debe constituir más que un pequeño porcentaje de la ración, siendo el -- límite máximo deseable de 1-10% de peso. La levadura contiene mucho fósforo y poco calcio (1).

Los extractos y autolizados de levadura empezaron a incorporarse en los -- alimentos humanos y animales hace casi un siglo, para proporcionar fuentes dietéticas de vitaminas del grupo B, que según se descubrió, se encuentran en grandes proporciones en este microorganismo.

Pronto descubrieron que además de suplementar dietas en nutrientes, los estractos de levadura y los autolizados, proporcionaban compuestos que daban

a las dietas sabores y aromas atractivos.

En los últimos años se ha puesto mayor atención en los compuestos que mejoran en sabor de los alimentos humanos y animales y se ha demostrado que los dos principales compuestos de la levadura son el 5 fosfato de guanocina (GMP) y ácido glutámico. El primero de estos compuestos se deriva de la hidrólisis de ácidos nucleicos durante la autólisis o digestión; existen otros monofosfatos nucleótidos que también contribuyen al sabor de la levadura digerida (31).

#### 2.4.1 Efecto en rumiantes

En un experimento se utilizaron cuatro vacas Holstein con el rumen fistulizado de 792 libras, se adicionó el 1% de cultivo de levadura en el total de la ración en la dieta. Dando por individuo esta alimentación diariamente 19.8 lbs. en materia seca de 4 a.m. a 4 p.m. a libre acceso además de agua. No se detectó alteración alguna en el pH ruminal ni en los ácidos grasos volátiles. Se registró una elevación de la población de bacterias celulolíticas en el rumen, resultando con esto un incremento en la utilización de la fibra cruda en beneficio del rumiante, especialmente en la fracción hemicelulosa. Conclusiones; el efecto combinante de incremento a la población microbiana en el rumen y el incremento de la dilución líquida de la ración pueden indicar un aumento de la proteína microbiana post-ruminal contribuyendo al balance de nitrógeno (45). Una ventaja de utilizar cepas de Saccharomyces cerevisiae en alimentos animales además de las que se han mencionado, es que pueden manifestarse con cierta facilidad, ofreciendo así la posibilidad de introducir dentro de una cepa nuevos genes que dieran conferir valiosas propiedades adicionales a dicha cepa. Las técnicas con que se cuenta para alterar la composición de información genética en la Saccharomyces cerevisiae incluyen la hibridación, que se usó ampliamente para cultivar cepas mejoradas de esta levadura para elaboración de pan; la función y transformación de protoplastos, que se pueden incluir en el uso de plásmidos a los que se incorporan piezas de nueva información genética. Es basto el campo de mejoramiento de cepas industriales de levaduras mediante estos métodos (40).



La necesidad de aportar elementos que contribuyen a la optimización de recursos en la alimentación animal y el peso tan importante que representan los promotores del crecimiento en ese sentido, ha motivado que se realice el presente trabajo.

## 2.5 Hipótesis

Los aditivos Olaquinox, Lactobacilos acidophilus y Saccharomyces cerevisiae, favorecen el incremento en las ganancias de peso y disminuyen la frecuencia de diarreas durante el experimento.

## 2.6 Objetivo

Evaluar los efectos producidos en becerros Holstein estabulados en crecimiento por los aditivos Lactobacillus acidophilus, Olaquinox y Saccharomyces cerevisiae, mediante el consumo de alimento, ganancia de peso y frecuencia de diarreas durante el experimento.

### III MATERIAL Y METODOS

#### 3.1 Localización

El presente trabajo se realizó en el Centro de Recría del Complejo Agro-Industrial de Tizayuca, Hgo. (CAIT) que se encuentra ubicado en el Km. - 53.8 de la carretera Federal México- Pachuca.

El CAIT se localiza geográficamente en las coordenadas 19°,50' y 20°,20' de latitud Norte y en 98°,40' y 99°,25' longitud Oeste. La zona presenta las siguientes características meteorológicas (17):

Clima C(Wo) hCclg, que es el más seco de los subhúmedos.

Temperatura mínima anual promedio: 3.4°C

Temperatura máxima anual promedio: 33.3° C

Temperatura anual promedio: 16.3° C

Precipitación pluvial media anual: 600.5 mm.

#### 3.2 Material Biológico

Se utilizaron 72 becerras de raza Holstein, con edad promedio de 60 días y 60 kg. de peso promedio, asignadas al azar en 4 tratamientos de 18 animales cada uno, mantenidas en corral y durante un período de 60 días, -- previos 15 días de adaptación.

#### Tratamientos:

- I Sin aditivos.
- II 50 g/ton/alimento de Olaquinox.
- III 1 kg /ton/alimento de Levaduras+Lactobacilos.
- IV 2 kg /ton/alimento de Levaduras.

### 3.3 Alimento

Se utilizó alimento balanceado de iniciación con 18% de proteína cruda, alfalfa henificada (picada) y sales minerales (Ver cuadro 1).

En el inicio del experimento se ofreció 0.7 kg de alfalfa henificada - picada y 1.509 kg de alimento balanceado con 18% de proteína cruda al día, dichas concentraciones se fueron incrementando paulatinamente de -- acuerdo con las necesidades nutricionales de los animales. Las sales - minerales se administraron a libre acceso para todos los tratamientos.

Las variables medidas fueron ganancia diaria de peso, consumo total de alimento, eficiencia y conversión alimenticias y problemas digestivos.- La eficiencia alimenticia se determinó por consumo de alimento y por el aumento de peso de las becerras. el consumo de alimento se sumó al final del experimento en cada tratamiento y se realizaron pesajes de animales al inicio y cada 15 días hasta la culminación del experimento.

La frecuencia en la presentación de problemas entéricos (diarreas) se - evaluó por observación directa y por el número de casos presentados du-- rante el experimento.

Se realizaron exámenes clínicos periódicamente y se trataron a los animales que lo ameritaban con antibióticos y quimioterapéuticos.

### 3.4 Análisis Estadístico

La información obtenida en el presente estudio, se evaluó mediante un - análisis estadístico descriptivo, un análisis de varianza para un modelo completamente aleatorizado para las ganancias diarias de peso y una prueba de homogeneidad para la presentación de problemas digestivos (43).

#### IV. RESULTADOS

Con respecto a cada una de las variantes medidas sobresale lo siguiente:

##### Ganancia Diaria de Peso

No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, el grupo de Levaduras-Lactobacilos  $T_3$  resultó favorecido para esta variable, el cual obtuvo la ganancia de 0.749 kg, seguido por el grupo  $T_4$  con -- 0.709, el grupo  $T_2$  con 0.693 y por último el control  $T_1$  con 0.659 kg. - El mayor incremento en ganancia de peso fue el grupo 3, con 44.94 kg lo que representa un 13.65% superior al grupo 1, el cual obtuvo una ganancia de 39.55 kg, este tuvo un 7.58% menos respecto al grupo 4 que ganó 42.58 kg y por último un 5.15% que el grupo 2 con 41.61 kg de ganancia total de peso (Cuadro No.2).

##### Consumo de Alimento

No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) pero pudimos -- apreciar que el valor más alto correspondió al grupo 2 olaquinox con 2.65 kg, seguido del 3 con 2.64 kg, el 4 con 2.49 y por último 1 con ' - 2.44 kg. Esto significa que el grupo 2 y 3 superaron en 8.6% el grupo 1 y el 4 en 2.04% con respecto al 1. (Cuadro No.3).

##### Eficiencia Alimenticia

No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Sin embargo, el grupo 3 que recibió suplementación con Lactobacilos-Levaduras, fue el me jo r que correspondió con un valor de 0.29 kg, seguido del 4 con 0.28, el 2 y 1 con 0.25 kg. Esto representa que el grupo 3 y 4 fueron superiores en 16% y 12% al grupo testigo en eficiencia alimenticia (Cuadro No.3).

### Conversión Alimenticia

No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ), aunque vemos que la mejor conversión alimenticia correspondió al grupo 3 con un valor de 3.61, seguido del 4 con 3.65, el 2 con 3.89 y por último el 1 con 4.35 . Representando que los grupos en experimentación resultaron superiores en  $T_3$  ; 17.02%,  $T_4$ ; 16.09% y  $T_2$ ; 10.57% en relación al testigo (Cuadro No. 3).

### Problemas Digestivos

En la presentación de problemas digestivos (Días con diarrea), al someter los resultados a análisis estadístico no mostraron diferencias importantes ( $p > 0.05$ ) (Cuadro No.4).

### Análisis Económico.

Se observa que el grupo de Levaduras ( $T_4$ ), es el que presentó el costo más bajo por Kg producido \$ 1,876.50 por el grupo  $T_1$  con 1,956.26 y por último el  $T_3$  \$ 1,989.02 y  $T_2$  \$ 1,997.40 (Cuadro No.5).

#### V. DISCUSION

##### Consumo de Alimento

Se presentaron los mayores consumos en los grupos de Olaquinox y Levaduras Lactobacilos, teniendo un consumo por grupo de 159.05 kg y 158.82 kg y de forma individual 2.65 y 2.64 kg respectivamente. Estos grupos se mostraron superiores al control aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ), concordando con lo encontrado por Gerike - 1977 (20). García y Mac Gilliard 1982 (18) y Fernández 1988 (13).

Se observa que olaquinox en 50 ppm y Levaduras-Lactobacilos 1 kg/Ton son buenos promotores del crecimiento, según lo informado por Gropp y Stechele 1980 (21) y Cruz 1986 (10). El grupo de Levaduras también se manifestó superior al control en un 2.04%.

##### Ganancia de Peso

El grupo que obtuvo el mayor peso por grupo fue Levaduras Lactobacilos - con 44.94 y por animal de 0.749 g/día, esto se pudo deber al efecto combinante de ambos probióticos, ya que los Lactobacilos por sí solos incrementan la ganancia de peso según lo observado por García y Mac Gilliard 1982 (18), Fritz and Retief 1982 (15), Glawischnig y Halama 1983 (19), Halama 1983 (22) y Sotomayor 1987 (39).

El grupo de Levaduras seguido del de Olaquinox superaron al grupo control sin mostrar diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). El Olaquinox según -- Shneider 1977 (37), Stechele 1979 (42), Jousellin 1981 (24) y Cruz 1986 (10), mejora la ganancia de peso en comparación con el grupo control.

### Eficiencia alimenticia

La mayor eficiencia la mostró el grupo de Levaduras-Lactobacilos con un 16% mayor al grupo control, seguido del de Levaduras con un 12%. Se puede observar que la combinación de probióticos y las levaduras por sí -- solas se manifiestan superiores al olaquinox y al grupo control, esto se puede deber al efecto de los lactobacilos al modificar el pH intestinal, inhibir a otros microorganismos patógenos por competencia, producción de peróxido de hidrógeno y estimular el desarrollo de bacterias -- celulolíticas, todo esto favorece la síntesis biológica de aminoácidos y proteínas, manifestándose en los parámetros productivos del animal(2, 29, 44). En el experimento realizado por García y Mac Gilliard observaron -- que los lactobacilos mejoran la eficiencia alimenticia (18).

El grupo de Olaquinox se comportó de igual manera que el grupo control en cuanto a Eficiencia Alimenticia, lo que contradice a lo dicho por -- Scheneider 1977(37), Stechele 1979(42), Cruz 1986 (10) y Sotomayor 1987 (39).

### Conversión Alimenticia

El grupo más deficiente para esta variable fue el control aun sin mos-- trar diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ), con esto se observó que los aditivos probióticos (Lactobacilos ó Levaduras) y Químico terapéuticos (Olaquinox) se manifestaron en un menor consumo y mejor -- utilización del alimento ingerido, lo que representa un 17.02%  $T_3$ , -- 16.09%  $T_4$  y  $T_2$  con 10.57% superior al control concordando a lo encontra do por Gerike 1977 (20), Sotomayor 1987 (39), García y Mac Gilliard -- 1982 (18).

### Problemas Digestivos

No se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ). Comportándose los grupos en presentación y duración de las diarreas de forma muy similar.

**Análisis Económico**

Los tres grupos experimentales se mostraron superiores al control en --  
cuanto a utilidades se refiere, obteniendo la mayor ganancia el grupo -  
T<sub>4</sub> con \$ 90,418.33, T<sub>3</sub> \$ 90,371.21, T<sub>2</sub> \$ 83,327.77 y por último --  
T<sub>1</sub> con \$ 80,829.88. Estos resultados no están dados a discusión por su -  
frir las materias primas cambios constantes en su valor económico así -  
como el valor del Kg de carne en pie.



## VI. CONCLUSIONES

1. La inclusión dietaria de promotores del crecimiento (olaquinox, levaduras y lactobacilos) no incrementan parámetros productivos ( $P > 0.05$ ).
2. Desde el punto de vista económico se recomienda la utilización de promotores del crecimiento (olaquinox, levaduras y lactobacilos) en la producción animal por incrementar las utilidades en 11.86% levaduras, 11.80% levaduras lactobacilos y 3.09% olaquinox, con respecto al grupo control.

VII.LITERATURA CITADA

1. ABRAMS, J.T.: Nutrición Animal y Dietética Veterinaria, Edit. Acribia, Zaragoza, España, 4a. Edición, 1965.
2. AHAHANI, K.M., VAKIL, J.R. and KILARA, A.: Natural antibiotic activity of Lactobacillus acidophilus and bulgaris I. Cultural conditions for the production of antibiotics. Cultured Dairy Products J.II, -- 14-17, (1976).
3. BAYER, LABORATORIOS: Olaquinox como promotor del crecimiento en el engorde de los terneros. Laboratorios Bayer de México, S.A. de C.V. (1977).
4. BECHMAN, T.J., CHAMBERS, J.V. and CUNNINGHAM, M.D.: Influence of -- Lactobacillus acidophilus on performance of young dairy calves. J. Dairy Sci. 60: (Supp. 1):74 (Abstr.)(1977).
5. BERTSCHINGER, H.U.: Die chemotherapeutische wirksamkeit-von olaquinox bei ferkeln mit experimenteller colidiarrhoe and colienterotoxamie. Schweiz Arch Tierheilkd, 118:397-401 (1976).
6. BRONCH, K. SCHENCIDER, D. and RIGAL-ATONELLI, F.: Olaquinoxein never wachstumspromotor in der tierernahrung I. Mitteilung: Zur Wirksamkeit in der Ferkelanfzucht. Z. Tierphysiol, Tierernahrung. u Futtermittalkde, 36:211-215 (1976)
7. BURROW, S.: In the Yeast, 1st edition, volume 3, Yeast technology, - Edited by A.H., Rose and J.S. Harrison, Academic Press, London 1970.
8. CAMPOS, N.O.: Efecto de los aditivos Rumensin, Bayo-N-ox y Metionina Hidroxianálogo en novillas de reemplazo de la raza Holstein Friesian. Tesis de Doctorado. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional -

Autónoma de México, México, D.F. 1982.

9. CHURCH, D.C.: Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes, Vol. 3, Acribia, Zaragoza España. 1974.
10. CRUZ M.E.: Efecto del Olaquinox con y sin vitaminas como promotores del crecimiento en becerras lactantes bajo sistema de confinamiento. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1986.
11. DAVIS, J. and LINKE, K.: Bay va 9391 (Olaquinox) for prevention of swine dysentery. Vet. Med. Small Anim, clin 71: 1257-1260 (1976).
12. DUFFUS, J.H., LEVI, C. and MANNERS, D.J.: Yeast Cell-Wall glucans, - Advances in Microbial, Physiology 23: 151 (1982)
13. FERNANDEZ, T.J.E.; Efecto de lactobacilos como promotores del crecimiento en becerras en crecimiento bajo sistema de confinamiento. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1988.
14. FRASIER, W.C.: Microbiología de los alimentos, Edit. Acribia, Zaragoza, España 2a. Edición, (1972).
15. FRITZ, S.: Retief, C.D.: Ensayo con terneros 1, Prolac MSB II, Productions Gemeinchaft F. und H. Egger. 1982
16. FULLER, R.: Ecological studies on the Lactobacillus flora associated with the crop epithelium of the fowl. J. Appl Bacteriol 36: 131-133, (1973)
17. GARCIA, E.: Modificación al sistema de clasificación climática de -- Koppen. Instituto de Geografía. México (1979)

18. GARCIA, J. de D. and MAC GUILLIARD, A.D.: Uso de Lactobacillos acidophilus como ingrediente en la dieta de becerros holstein en crecimiento. Reunión de Investigación Pecuaria de México. 1982
19. GLAWSCHNING, E. and HALAMA, A.K.: Ensayos con terneros IV. Prolac MSB II Productions Gemeinschaft E. und H. Egger 1983
20. GERICKE, H.: Olaquinox como promotor del crecimiento en el engorde del ternero. Informe Pharma No.6928. Laboratorio Bayer (1977)
21. GROPP, J., STECHELE, M.: Zur Wirking von Olaquinox (Bayo-N-ox) Inder. Kalber Mast Praktische Tierarzt, 16: 553-562 (1980)
22. HALAMA, A.K.: Ensayo con terneros III. Prolac MSB II Productions -- Gemeinchaft F. und H. Egger 1983.
23. HURLEY R. de LOUVOIS, J. and MULHALL: A. Int he yeast, 2an edition volume I, Yeast Biology editer by A.H. Rose and J.S. Harrison, - - Academic Press, London In Press, (1985)
24. JOUSSELLIN, N.: Essain de suplémentation d'un aliment d' allaitement pour veaux de boucherie avec 50 ppm d' Olaquinox. Bull Acab Vet. de France 54: 131-142 (1981).
25. KIRGHGESSNER, M. and ROTH, F.: Olaquinox a New groth promotor in -- animal nutrition part 3 It's affectiveness in Fattening Calves. 2. taerphysiol tierernaehr Futtermittedlkd 38: 23-29 (1977).
26. LONGLEY, R.P., ROSE, A.H. and KINIGTS, B.M.: Composition of the -- Protoplast Membrane from Saccharomyce cerevisiae, Biochemical Jouy-nal (1976).
27. MAGDE, D.S.: The Mammalian Alimentary Sisten, a funtional approach, Ed, Ward Arnold, London, (1975)

28. MAYNARD, L.A.: Nutrición Animal. 7a. Ed. Mc. Graw-Hill, México. 1981.
29. MICOLAJCIK, E.M. and HANDAM, I.Y.: Lactobacillus acidophilus I. -- Growth Characteristics and metabolic products. Cultured Dairy Products 3. 10: 10-16 (1975)
30. PEBBLER, H.J.: In the yeast 1st edition, volume 3, yeast technology, edited by A.H. Rose and J.S. Harrison, Academic Press, London, -- (1970).
31. PEPPLER, H.J.: In the Economic Microbiology, volumen 7, Fermented - food, edited, by A.H. Rose, Academic, London (1982).
32. PHAFF, H.J.: In the Yeast, 1st edited volume 2, Physiology and -- Biochemistry of Yeast, edited by A.H. Rose and J.S. Harrison, Academic Press, London, (1971).
33. POLASEK, K.L., BAUEB, B., TEJNORA, J., POKORNY, M., KAPLAN, R., -- KLIMA, J., NOVACEK, L., LOJKA, J. and PLICKA, K.: Overeni neantibiotické ho stimulatoru olaquinox-u v udchovu selat a telat. Biologizace a Chemizace Zivocisne Uroby, Vet., 16: 305-318, (1980)
34. POTTHAST, V.: Wachstumsfoerderer in der schweinemast DGS-32: 247-249, (1980).
35. RETIEF, G.P.; Van Rensburg, I.B.J.: Enssyo con terneros II. Prolac MSB II Productions Gemeinschaft E. und Egger, (1982).
36. SANDINE, W.E. and MURARLDHARA, K.S.: Lactic acid bacteria in food and health, A review with especial refence to enteropatogenic Escherichia coli as well as certain enteric diseases and their tres ment with - antibiotics and lactobacilli. J. Milk Food Technool 35: 691-701, -- (1972).

37. SCHEIDER, D., HAUSCHILD, H.J. and BRONSCH, K.: Olaquinox a new -- growth promotin feed additive part 5. The effect on body composition nitrogen and fat deposition and energy retention in piglets. Z. -- Tierphysiol tierernaehr futtermittelkd, 39: 26-35, (1977)
38. SHIMADA, M.A.: Nutrición animal comparada, Ed. American Soybean -- Association, México, D.F., 1984.
39. SOTOMAYOR, P.A.: Efecto de Olaquinox, Metionina y Lactobacilos como promotores del crecimiento en becerras lactantes bajo el sistema de confinamiento. Tésis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Uni- versidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1987.
40. SPENCER, J.F.T., SPENCER, D.M. and SMITH, A.R.W.: Yeast Genetics, - Fundamental and applied aspect. Springer-Verlag, 1983.
41. STAMER, J.R.: The lactic acid bacteria. Microbes of diversity. Food Technology, 33(1): 60-65, (1979).
42. STECHELE, M.: Zur dosisabhängigen wirkung von olaquinox in der -- kalbermast in adhangigkeit von milchaustauschfutter-zusammensetzung thesis ludwing. Maximilians Universität Muchen, German Federal Republic. 105 p. (1979).
43. Steel, R.G.D. and Torrie, J.H.: Principles and Procedures of statistics Secon ed. Mc. Grow Hill Kogakuska, ITD, Japón, 1980.
44. STERN, R.M.: The role of microorganisms in Livestock production a -- Viewpoint Presented at the Plains Nutrition Council Meeting 1-6, -- (1977).
45. WIEDMEIR, R.D. and M.J. ARAMBEL: Preliminary Research Report: Effect of feeding. Supplemental viable fungal cultures un rumen fermentation and apparent nutrient digestibility. Utah State University, Logan, (1985)

CUADRO No. 1

ANALISIS QUIMICO-PROXIMAL DEL ALIMENTO BALANCEADO	
MATERIA SECA	86.30 %
PROTEINA CRUDA	20.49 %
EXTRACTO ETereo	4.33 %
FIBRA CRUDA	5.38 %
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	66.12 %
CENIZAS	3.68 %

ANALISIS QUIMICO-PROXIMAL DE LA ALFALFA HENIFICADA	
MATERIA SECA	85.61 %
PROTEINA CRUDA	23.82 %
EXTRACTO ETereo	4.61 %
FIBRA CRUDA	15.90 %
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	47.04 %
CENIZAS	8.63 %

CUADRO No. 2

EFFECTO DE LOS DIFERENTES PROMOTORES EN LA GANANCIA DE PESO EN BECERRAS HOLSTEIN EN CRECIMIENTO DURANTE UN PERIODO DE 60 DIAS

VARIABLE	TRATAMIENTO			
	TESTIGO	OLAQUINDOX 50 g/Ton	LACTOBACILOS LEVADURAS 1 kg/Ton	LEVADURAS 2 kg/Ton
No. de Animales	18	18	18	18
$\bar{X}$ Peso Inicial (kg)	63.50	61.72	63.28	61.80
$\bar{X}$ Peso Final (kg)	103.05	103.50	108.22	104.38
$\bar{X}$ Ganancia de Peso Total Becerra	39.55	41.61	44.94	42.58
Ganancia Diaria <sup>a)</sup> (kg)	0.659	0.693	0.749	0.709

a) No hubo diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ )



CUADRO No. 3

EFFECTO DE LOS DIFERENTES PROMOTORES DIETARIOS EN EL CONSUMO DE ALIMENTO EN BECERRAS HOLSTEIN EN CRECIMIENTO DURANTE UN PERIODO DE 60 DIAS

VARIABLE	TRATAMIENTO			
	TESTIGO	OLAQUINDOX 50 g/Ton	LACTOBACILOS LEVADURAS 1 kg/Ton	LEVADURAS 2 kg/Ton
No. de Animales	18	18	18	18
Consumo total por grupo (kg)	2,643.78	2,862.94	2,858.79	2,697.55
Consumo total animal (kg)	146.87	159.09	168.77	150.03
Consumo diario animal (kg)	2.44	2.65	2.64	2.49
Eficiencia Alimenticia (kg)	0.25	0.25	0.29	0.28
a)				
Conversión Alimenticia (kg)	4.35	3.89	3.61	3.65

a) No hubo diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ )

CUADRO No. 4

EFFECTO DE LOS DIFERENTES PROMOTORES EN LA PRESENCIA DE PROBLEMAS DIGESTIVOS (DIARREAS) EN BECERRAS HOLSTEIN EN CRECIMIENTO DURANTE UN PERIODO DE 60 DIAS.

VARIABLE	T R A T A M I E N T O			
	TESTIGO	OLAQUINDOX 50 g/Ton	LEVADURAS LACTOBACILOS 1 kg/Ton	LEVADURAS 2 kg/Ton
a) Diarreas	1	1	1	3

a) No hubo diferencias estadísticamente significativas (  $P \geq 0.05$  )

CUADRO No. 5

EFFECTO DE OLAQUINDOX, LEVADURAS Y LEVADURAS LACTOBACILOS DIETARIOS EN EL ANALISIS ECONOMICO DE BECERRAS HOLSTEIN EN CRECIMIENTO .

TRATAMIENTO	INGREDIENTE	CONSUMO TOTAL ANIMAL ( Kg )	COSTO ( Kg )	COSTO DE ALIMENTACION BECERRA	GPT ( Kg )	COSTO/Kg PRODUCIDO *	INGRESOS **	EGRESOS	UTILIDAD	
									\$	%
T <sub>1</sub>	AB 18%	93.21	590	54,993.90						
	ALFALFA HENIFICADA S/ADITIVO	53.66	417	22,376.22						
	TOTAL	146.87		77,370.12	39.55	1,956.26	158,200	77,370.12	80,829.88	
T <sub>2</sub>	AB 18%	93.74	590	55,306.60						
	ALFALFA HENIFICADA	65.31	417	27,234.27						+ 3.09
	OLAQUINDOX	0.046	12,416	571.36						
TOTAL	159.09		83,112.23	41.61	1,997.40	166,440	83,112.23	83,327.77		
T <sub>3</sub>	AB 18%	95.01	590	56,055.90						
	ALFALFA HENIFICADA	73.67	417	30,720.39						
	LEVADURAS LACTOBACILOS	0.095	27,500	2,612.50						+11.80
TOTAL	168.77		89,388.79	44.94	1,989.07	179,760	89,388.79	90,371.21		
T <sub>4</sub>	AB 18%	94.14	590	55,542.60						
	ALFALFA HENIFICADA	55.71	417	23,231.07						
	LEVADURAS	0.188	6,000	1,128.00						+11.86
TOTAL	150.03		79,901.67	42.58	1,876.50	170,320	79,901.67	90,418.33		

AB = Alimento Balanceado con 18% Proteína Cruda.

GPT = Ganancia de Peso Total/becerra.

\* = Costo promedio de producción por concepto de alimentación (forraje, concentrado y aditivo) para obtener 1 kgde peso vivo.

\*\* = Para el cálculo de ingreso se tomó el valor comercial de \$ 4,000 por Kg/de carne en pie (Mayo/90)