

1  
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EFFECTO DE UNA DIETA ADICIONADA DE LEVADURA  
(SACCHAROMYCES CEREVISIAE) SOBRE EL PESO  
DE LECHONES AL NACER Y A LOS 7 DIAS DE EDAD.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A:  
ESPERANZA ABARCA MEDINA**

*Asesores: M. V. Z. Joaquín Becerril Angeles*

*M. V. Z. Francisco A. Castrejón Pineda*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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

	<u>Página</u>
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
MATERIAL Y METODOS .....	10
RESULTADOS .....	14
DISCUSION .....	18
LITERATURA CITADA .....	23
CUADROS .....	27

## R E S U M E N

ABARCA MEDINA, ESPERANZA. Efecto de una dieta adicionada de levadura ---- (Saccharomyces cerevisiae) sobre el peso de lechones al nacer y a los siete días de edad (bajo la dirección de: MVZ. Joaquín Becerril Angeles y --- MVZ. Francisco A. Castrejon Pineda.

Se utilizaron un total de veintidos cerdas de primer parto de las razas -- Duroc, Landrace, Yorkshire y Hamshire y sus camadas con el fin de analizar el efecto de una dieta con 0.2% de levadura y premezcla de antibióticos durante toda la gestación y lactación, sobre la eficiencia de utilización -- del alimento por cerda, la ganancia de peso de lechones al nacer, a los -- siete días de edad, la mortalidad e incidencia de diarreas en los lechones, así como, el buscar aquel promotor cuyo consumo por la cerda ofrezca mejores ventajas y menor costo. No se manifestó diferencia significativa ---- (P > 0.5) en el peso de las cerdas al final del experimento ni el peso de los lechones al nacimiento. El peso de los lechones a los siete días de -- edad fue significativamente (P < 0.5) mayor en los lechones alimentados -- con levadura, y se registró mayor mortalidad (no significativa) e incidencia de diarreas (P < 0.5) en aquellos lechones del lote de cerdas alimentadas con 0.2% de premezcla de antibióticos en la ración. Por lo que bajo condiciones de estudio resultó más costoso utilizar antibióticos pero se recomienda realizar mayor número de estudios.

## I N T R O D U C C I O N

Entre los animales domésticos existen grandes diferencias de producción y rendimiento, por ejemplo es importante hacer notar que un cerdo rinde hasta el 75% de carne en canal y que este rendimiento es mayor que en los bovinos, además, el cerdo provee proteínas en forma tan eficiente como otros animales (5,11,14,25). Sin embargo, para 1981 en México se registró un total de 35,688.7 millones de cabezas de bovinos y 17,562.2 millones de cabezas de cerdos, un número relativamente reducido de porcinos (7,14). Algunos factores que han determinado la escasa población de cerdos son: la competencia del cerdo con el hombre por los granos, existencia de grandes extensiones de pastizales naturales adecuados para la explotación de reses, dificultad por conservar la carne y principalmente al grave problema de pérdidas por el escaso peso de los lechones al nacimiento, pues el 80% de los lechones de peso inferior a 900g perecen dentro de los tres primeros días, y solo mueren en ese período el 18% de los de más de 1,400g (5,11,14). Para mejorar el peso en los lechones debe prodigarse a la cerda gestante ciertos cuidados referente al alojamiento y alimentación (4). Es importante que se dé a la marrana una ración balanceada, puesto que la camada por nacer está desarrollándose rápidamente y la madre debe recibir los elementos nutritivos adecuados, tanto en cantidad como en calidad, para que este desarrollo se lleve adecuadamente (4,5,14), los alimentos proteínicos, energéticos, minerales y vitaminas son de especial importancia en las cerdas primerizas, ya que no solo son necesarios para el crecimiento de la cría sino también para la cerda, permiten que la producción de leche por parte de la marrana después del parto aumente desde la primera hasta el fin de la segunda semana de lactancia, permanezca constante durante tres semanas y la disminuya a partir de la sexta semana tiempo en el que se le ofrece un alimento nutritivo y de sabor agradable para lograr un pe-

so máximo de los lechones al destete y sean resistentes a las enfermedades (4,11,14).

En la lactancia se debe incrementar el alimento ofrecido a las cerdas para evitar excesivas pérdidas de peso y estén en condiciones óptimas para la nueva gestación; mayor cantidad y calidad de nutrimentos permiten obtener mayor liberación de óvulos y por lo tanto mayor número de lechones (4,8,12,14). Sin embargo, es factible que un exceso en el suministro de alimento produzca que las cerdas engorden y haya acumulación de tejido adiposo que al rodear los ovarios impida el desprendimiento de los óvulos, - por lo tanto disminuye la fertilidad o favorece que los óvulos fertilizados mueran fácilmente (8,14,20), así como, retraso en el crecimiento de embriones, partos distócicos, o bien lechones débiles, desnutridos y de bajo peso, siendo éstas las causas principales de pérdidas de lechones (5,11 14). Por tal motivo, para mantener en condiciones óptimas de salud y producción a los lechones, el poricultor no solo tiene que alimentar a la madre con raciones balanceadas sino también debe mantener balanceada la microflora del tracto gastro intestinal de los lechones, con el fin de lograr una respuesta máxima del potencial genético de las diferentes razas, ésto conduce a buscar alternativas para encontrar alimentos baratos, que cumplan con los requerimientos nutricionales para obtener una producción satisfactoria (5,17,18,25).

Aunque un aditivo no es esencial en la nutrición animal se usan para mejorar alguna forma la apariencia, vida en bodega, aceptación, digestión, absorción o el metabolismo de los alimentos, aunque un aditivo no es estrictamente esencial para la nutrición animal (4,17,18,25). Entre los -

aditivos de uso más común se encuentran, los micóticos, quelantes, odorizantes, saborizantes, aglutinantes, vitaminas, minerales, los promotores del crecimiento como ciertos antibióticos, y otros antimicrobianos, enzimas, hormonas, parasiticidas, coccidiostatos y levaduras (4,7,16,17,18,---25). No obstante, algunos de estos ingredientes presentan inconvenientes para su uso continuo ya sea porque producen resistencia bacteriana, alteran la flora intestinal normal y en algunos casos, provocan problemas de salud pública por residuos en los productos destinados a consumo humano, como los antibióticos, parasiticidas y coccidiostatos (9,17); o bien porque su costo elevado impide que sean utilizados en periodos prolongados, tal es el caso de las hormonas, enzimas y algunos antibióticos. Estas son algunas de las razones por lo cual ha sido difícil encontrar el aditivo idóneo (17,21,25).

Por el contrario, los productos naturales y económicamente accesibles como las levaduras, particularmente las derivadas del Saccharomyces cerevisiae, se han utilizado como promotores del crecimiento en la dieta de los animales domésticos. Estas levaduras son productos de la industria cervecera que la hace un alimento valioso para la nutrición animal (9,15,21,24).

Las levaduras se clasifican de acuerdo a su grupo utilitario en: levaduras "falsas" y levaduras "verdaderas". Estas últimas son empleadas en panaderías e industrias de fermentación principalmente Saccharomyces cerevisiae, S. carlsbergensis y S. fragilis, estas levaduras producen células ovales semejantes entre sí morfológicamente, todas fermentan la glucosa y producen grandes cantidades de dióxido de carbono, pueden diferenciarse

por su actividad en los medios de cultivo que contengan otros carbohidratos, los disacáridos lactosa y melobiosa (6,9,21). El género Saccharomyces cerevisiae es el más conocido y más frecuentemente usado.

Las levaduras son una fuente esencial de aminoácidos derivados en particular de proteínas y vitaminas celulares, también son ricas en vitaminas del complejo B (10,12,20). El contenido de ceniza de las levaduras comerciales comestibles es del rango de 6 al 18% del peso seco de la preparación. El potasio y el fósforo están presentes en altas proporciones, no siendo así las de calcio, magnesio y azufre (12,20).

El Saccharomyces cerevisiae como levadura viva seca cultivada sobre melaza, procesada con la más alta tecnología, ofrece sustancias de naturaleza microbiológica que por sus reacciones bioquímicas concluyen en procesos biológicos y fisiológicos para una mayor producción zootécnica (9,12,-21).

La levadura viva seca Saccharomyces cerevisiae revitalizada en el tracto gastrointestinal, tiene la capacidad de producir antibióticos naturales, ácido acético, láctico y fórmico, en concentraciones que no pueden tolerar los organismos causantes de enfermedad, atacan a la cápsula protectora de algunos microorganismos patógenos, reduciendo su vulnerabilidad a la acción de defensas naturales, esto hace que el ambiente del tubo digestivo sea menos propicio para los agentes infecciosos que requieren oxígeno además, agotan el suministro de ciertos elementos esenciales para la existencia de bacterias dañinas (13,15,17). Este efecto bacteriostático sobre la población bacteriana patógena, permite incrementar la población micro--

biana normal, así como mantener un pH estable en el tracto gastrointestinal y reducir la tasa de mortalidad por problemas gastrointestinales (15, 17), mejora la conversión alimenticia, aporta enzimas como amilasas, proteasas y lipasas carentes en la microflora intestinal del animal joven, incrementando la digestibilidad de la ración especialmente en lo referente a proteína asimilable, utilización del almidón y el aprovechamiento de la energía de los lípidos. Tiene un aroma y sabor agradable que aumenta la gustocidad de los alimentos, puede ser agregada a la premezcla, o bien en el agua sin perder ninguna de sus propiedades (4,17,25). Todo esto hace que al adicionarla en la dieta de los animales, ejerza acciones catalíticas que potencializan los procesos fisiológicos del aparato digestivo, favorece la eliminación e inhibición de algunos factores que hacen más lento el desarrollo, estimula la mitosis celular y es inestable a los antibióticos (9,10,12,16,18). Por esta razón, al consumirla diariamente el cerdo, puede obtener por consiguiente mejores resultados en la eficiencia alimenticia.

La acción de la levadura viva seca (Saccharomyces cerevisiae) como promotor del crecimiento, ha sido estudiada en la Universidad de Missouri Columbia y la Universidad de Washington (2), indican que el efecto del Saccharomyces cerevisiae en lechones de peso promedio 12.84 kg, divididos en dos grupos de cuarenta y cinco animales cada uno, suplementados con levadura al 0.1% de la ración a un grupo y el otro como control, durante treinta y seis días, concluyen que la respuesta a la levadura en la crianza de cerdos produjo 9.5% más peso y una mejora del 11.3% en conversión, esto demuestra que la utilidad de la levadura no solo reduce el tiempo de engorda sino a la vez hace más eficiente la utilización del potencial gené

tico del animal.

En la Universidad Autónoma de Chapingo se estudió el efecto del Saccharomyces cerevisiae en los lechones destetados de cuarenta días de edad de las razas Yorkshire, Hampshire, divididos en lotes de seis animales cada uno totalizando nueve lotes, tres de ellos suplementados con levadura 0.1% de la ración, otros tres con el 0.2% y los restantes como testigos. Se encontró que los animales que recibieron el 0.1% de levadura presentaron un 11% de incremento en la ganancia de peso diario y un ahorro de 0.570g en la conversión alimenticia. En aquellos que consumieron la levadura al 0.2% de la ración, hubo una ganancia diaria de peso promedio 3% mayor que el testigo y una conversión alimenticia 0.644g superior. La tasa de mortalidad alcanzó 16% en el testigo, en cambio en los otros tratamientos fue nula (3).

De las investigaciones revizadas sobre el uso de levadura en la alimentación del cerdo se indica, incremento del 11% en la ganancia de peso diario, 0.570g en la conversión alimenticia y 16% en la disminución de la mortalidad. Además, reducción en los costos de medicamentos por problemas entéricos en la etapa crítica de los animales (2,3). Sin embargo, no existen reportes del efecto que produce sobre los lechones el consumo de levadura por la cerda gestante y durante la lactación.

#### JUSTIFICACION

El que exista la relación directa: a mayor peso de los lechones al nacimiento menor mortalidad, obliga a buscar aquel promotor cuyo consumo por la cerda ofrezca incremento en la eficiencia alimenticia, mayor ganan-

cia de peso de los lechones durante la gestación y lactación, que no provoque resistencia bacteriana y sobre todo sea económico.

#### OBJETIVO

Evaluar el efecto de una dieta adicionada de 0.2% de levadura seca viva (Saccharomyces cerevisiae) durante la gestación y lactación, sobre la eficiencia de utilización del alimento en la cerda, peso de la cerda veinte días antes del parto y al final de la lactación, consumo de alimento por la cerda en la lactancia, frecuencia de mastitis en cerdas después del parto, la ganancia de peso de los lechones al nacer, a los siete días de edad, la mortalidad e incidencia de diarreas en los lechones y los costos por medicamentos.

#### HIPOTESIS

Al adicionar levadura derivada del Saccharomyces cerevisiae en la dieta de hembras primerizas durante la gestación y lactación, se incrementará el peso de los lechones al nacer y a los siete días del nacimiento, y la eficiencia alimenticia, se disminuirá el número de lechones muertos al nacimiento, se mejorará la condición corporal de la cerda y disminuirá el costo por alimentación.

## MATERIAL Y METODOS

Localización.- El trabajo se realizó en la Granja Experimental --- Porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, a la altura del km 21.5 de la carretera México-Tulyehualco, en la calle Manuel M. López s/n dentro del perímetro del Pueblo de Zapotitlán, Delegación Tlahuac, D.F., su localización geográfica es de los 19° 18' latitud norte y a los 99° 2'3" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a la altura de 2242 m sobre el nivel del mar y a una presión de 558 mm de Hg (23). Según la clasificación de Köppen, esta región pertenece al tipo CW templado con lluvias de verano (1).

Descripción de los Animales, Diseño experimental y Tratamientos.- Se utilizaron veintidos cerdas primerizas híbridas de las razas Duroc, Landrace, Yorkshire, Hampshire y sus camadas, distribuidas en cuatro grupos (corrales), dos grupos de seis hembras cada uno y dos grupos de cinco hembras cada uno. Se utilizó un diseño al azar con dos tratamientos y dos repeticiones por tratamiento para evaluar consumo de alimento. Para las demás variables en estudio cada cerda y su camada se utilizó como una unidad experimental.

El tratamiento control estuvo formado por dos kg por cerda por día de la ración que se utiliza comunmente en la granja para cerdas gestantes, que incluye dos kg de una premezcla de antibióticos, consistentes en oxite traciclinas, sulfametazina sódica y penicilina G procaínica, 55, 55 y 27g por tonelada de alimento, respectivamente.

El otro tratamiento estuvo constituido por dos kilogramos por cerda por día de la ración anterior, excepto la premezcla de antibióticos, que

fue substituida por dos kilogramos de levadura viva seca (Saccharomyces -- cerevisiae) por tonelada de alimento.

La dieta se les suministró a partir del día en que se confirmó la no repetición de calores (veintiun días después de la monta). Se les proporcionó durante la gestación y los primeros siete días de lactación. Un día después del parto, a las cerdas se les incrementó la cantidad de alimento ofrecido a seis kilogramos por día.

Metodología.- Además del tratamiento (ración) que se describió anteriormente, a las cerdas se les proporcionó agua a libre acceso durante todo el experimento.

El manejo que se les dió a las cerdas es el siguiente: En el momento que presentaron un segundo calor fueron inseminadas y pesadas, a los sesenta días aplicación de la vacuna contra rinitis atrófica y vitaminas A, D, E. Se desparasitaron internamente a los noventa días. Veinte días antes de la fecha probable de parto se pesaron. Una semana antes de la fecha probable de parto se sacaron del corral de gestación, fueron bañadas y desparasitadas externamente y se subieron a la jaula de maternidad (jaula elevada). Tres días antes de la fecha probable de parto se laxaron. El día probable de parto se bañaron. Después del parto a los lechones se les realizó limpieza de membranas, ligado, corte y desinfección del cordón umbilical, identificación por muescas, pesaje, aplicación oral (por sonda) de suero hiperinmune (5 ml), fueron acercados a las tetas para que mamaran calostro, se les inyectó hierro intramuscular al tercer día. Después de la lactancia las cerdas fueron pesadas.

### Parámetros Evaluados

En las hembras gestantes se registraron los siguientes parámetros:

Peso inicial

Peso al final de la lactancia

Consumo de alimento durante la gestación

Consumo de alimento durante la lactancia

Frecuencia de mastitis

Costo por medicamentos

En los lechones los parámetros que se registraron fueron los siguientes:

Peso de la camada al nacimiento

Peso individual al nacimiento

Número de lechones nacidos vivos

Mortalidad durante siete días

Incidencia de diarreas en los lechones hasta siete días de edad

Costo por medicamentos

### Análisis Estadístico

Las diferencias entre los promedios de los dos tratamientos se evaluaron para cada uno de los parámetros evaluados, por medio de una prueba  $t$  de student (27).

En el caso de los porcentajes de mortalidad, previamente al análisis de  $t$  student se aplicó la transformación por el arco seno de la raíz cuadrada del porcentaje.

## R E S U L T A D O S

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la comparación en el peso de las cerdas al momento de la inseminación artificial (inicio del experimento), a los veinte días antes del parto y al final de la lactancia. Como se puede observar cerdas alimentadas con la ración que incluyó premezcla de antibiótico presentaron mayor peso ( $P < .05$ ) al momento de la inseminación artificial que las alimentadas con levadura. No obstante, al final de la lactancia el peso fue superior en las cerdas alimentadas con 0.2% de levadura en la ración comparada con las que recibieron premezcla de antibióticos pero la diferencia igual que en el peso a los veinte días antes del parto no fue estadísticamente significativa ( $P > .05$ ).

Los resultados del comportamiento en el consumo de alimento en cerdas durante la lactancia se muestran en el Cuadro 2. En esta variable el tratamiento que incluyó levadura presentó un consumo de alimento comparativamente mayor que el de las cerdas alimentadas con premezcla de antibióticos, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa a la prueba de "T" ( $P > 0.5$ ). El consumo de alimento de las cerdas de ambos tratamientos durante la gestación fue de dos kg por día, de acuerdo con el sistema de alimentación restringida que se practica en la granja.

La frecuencia de mastitis en las cerdas después del parto se reportan en el Cuadro 3. Se presentó cierta tendencia hacia mayor incidencia de mastitis en aquellas cerdas alimentadas con premezcla de antibióticos en 0.2% de la ración, comparada a las alimentadas con levadura, sin embargo, la diferencia entre tratamientos no fue estadísticamente significativa ( $P > .05$ ).

Los resultados del peso de la camada al nacimiento se indican en el

Cuadro 4. Como se puede observar las cerdas alimentadas con levadura presentaron camadas cuyo peso fue ligeramente mayor que las cerdas alimentadas con pmezcla de antibi6ticos, pero esta diferencia no fue estadística mente significativa ( $P > 0.5$ ).

En el Cuadro 5 se presenta el peso individual promedio de los lechones al nacimiento. El peso por lechon fue comparativamente mayor en las cerdas alimentadas con levadura, sin embargo la diferencia entre los tratamientos no fue estadística mente significativa ( $P > 0.5$ ).

El peso de las camadas a los siete días de edad se indica en el Cuadro 6. A esta edad las camadas de cerdas alimentadas con 0.2% de levadura en su ración presentaron un peso significativamente ( $P < 0.5$ ) mayor, que las camadas de cerdas alimentadas con pmezcla de antibi6ticos.

En el Cuadro 7 se muestran los resultados del número de lechones nacidos vivos en cerdas alimentadas con pmezcla de antibi6ticos o levadura en la ración. Se observa mayor número de lechones nacidos vivos por camada en cerdas alimentadas con pmezcla de antibi6ticos, pero la diferencia no es estadística mente significativa ( $P > 0.5$ ).

La incidencia de diarreas en lechones durante los primeros siete días de edad se presentan en el Cuadro 8. Estadística mente solo se encontró diferencia entre tratamientos los días tres y cuatro, en los cuales la incidencia de diarreas fue menor en los lechones de cerdas alimentadas con levadura comparada con los lechones de cerdas alimentadas con la pmezcla de antibi6ticos. Los días restantes a excepción del día siete se manifestaron ligeras variaciones pero la diferencia entre tratamientos no fue esta-

dísticamente significativa ( $P > .05$ ).

En el Cuadro 9 se indican los resultados de la mortalidad en lechones durante los primeros siete días de edad. La diferencia entre tratamientos no es estadísticamente significativa ( $P > 0.5$ ), pero hubo una tendencia hacia mayor mortalidad en los lechones de cerdas tratadas con premezcla de antibióticos, excepto el día 1, en el que ambos tratamientos se --- comportaron igual.

Los costos por medicamentos durante todo el experimento (Cuadro 10), tanto de las cerdas como en lechones fue superior en cerdas y sus camadas tratadas con premezcla de antibióticos en un 0.2% de la ración. Las cerdas y lechones incluidos en el tratamiento con premezcla de antibióticos tuvieron un costo por medicamentos de 590,872.35 y los alimentados con levadura un total de 287,350, una diferencia significativamente mayor ( $P < 0.5$ ) entre tratamientos.

## D I S C U S S I O N

En relación al peso promedio de las cerdas utilizadas en la presente investigación (110 kg), fue adecuado de acuerdo a las especificaciones que para cerdas reproductoras al momento del empadre recomiendan Escamilla, Koeslag y Quiroz (7,8,22). Es importante señalar que a pesar de haber seleccionado animales de la misma edad (seis meses) y número de parto, la distribución al azar dió como resultado que se presentaran diferencias significativas en el peso inicial ( $P < .05$ ), favorables para el tratamiento que incluyó premezcla de antibióticos en la ración. Esta situación a los 20 días antes del parto disminuyó y la diferencia de peso entre tratamientos se redujo considerablemente al grado que no se presentó diferencia significativa ( $P < .05$ ) entre los tratamientos, a pesar que los animales consumieron la misma cantidad de alimento de acuerdo con el sistema de alimentación restringida que se practica en la granja. Este comportamiento parece indicar que al consumir levadura las cerdas que estaban en ese tratamiento utilizaron mejor los nutrimentos para ganancia de tejidos. No obstante, al no manifestarse diferencia significativa en el peso de los lechones al momento del nacimiento, probablemente la mayor eficiencia de utilización de nutrimentos se derivó hacia la complementación del crecimiento de las reproductoras, que de acuerdo con Flores y Agraz (8) es significativo y continua hasta el tercer parto.

El incremento de peso que se manifestó a los veinte días antes del parto (50 kg), también fue mayor que lo recomendado por Flores y Agraz (6) quienes indican que en condiciones óptimas de explotación las cerdas primizas deben ganar entre 30 y 40 kg de peso durante la gestación.

El peso de las cerdas al final de la lactancia fue ligeramente mayor (no significativo) en las cerdas alimentadas con el tratamiento que in

cluyó levadura, permitiendo que estas cerdas se encontraran con el peso -- adecuado para el siguiente servicio como lo indican English y Quiroz ---- (6,22) probablemente este incremento se relacionó con el consumo de alimento de las cerdas, ya que las cerdas incluidas en el tratamiento con levadura consumieron mayor cantidad ( $P > 0.5$ ) que las cerdas incluidas en el tratamiento con premezcla de antibiótico. No obstante, el coeficiente de ---- correlación entre consumo de alimento y peso de las cerdas para ambas razas fue bajo ( $r = .2417$  con levadura y  $r = .3015$  ración con antibiótico). Aunque estos valores seguramente aumentarían con un mayor número de observaciones. En relación a la cantidad consumida (4.5 kg promedio), esta fue adecuada según las indicaciones de Escamilla y Koeslag (1,4,7) quienes señalan que el consumo de alimento en cerdas lactando es de 4 a 6 kg diarios.

La diferencia en el número de lechones nacidos vivos y el peso de la camada al nacimiento por cerda entre tratamientos no fue significativa ( $P > 0.5$ ), sin embargo, los resultados coinciden a los recomendados por English, Escamilla y Flores y Agraz (6,7,8), quienes indican como parámetros de óptima producción de 8 a 12 lechones por parto en promedio, así -- como un peso de la camada al nacimiento de 8.41 a 12.15 kg y un peso individual de 800 a 1.800 kg por lechon, con lo que se logra menor número de lechones muertos por bajo peso (5,8).

El incremento de peso que se manifestó en los lechones a los siete días de edad, fue significativamente mayor ( $P < 0.5$ ) en aquellos lechones que provenían de cerdas alimentadas con el tratamiento que incluyó levadura, esta diferencia de peso entre los tratamientos puede estar relacionada con la producción de leche por parte de la cerda, ya que las cerdas incluí

das en este tratamiento tuvieron una producción constante de leche, esto, - gracias a la menor incidencia de mastitis en las cerdas, lo que permitió -- que los lechones aumentaran rápidamente de peso y resistentes a los agentes infecciosos del medio ambiente razón por la cual probablemente también se - observó menor ( $P < 0.5$ ) incidencia de diarreas en los lechones de este tratamiento, a diferencia de los lechones que provenían de cerdas alimentadas con el tratamiento que incluyó premezcla de antibióticos, quienes desde el primer día de nacidos fueron afectados por diversos agentes infecciosos, al respecto Koeslag, Necochea y Piojan y Taylor (14,19,26), indican que los lechones que presentaron menor peso en sus primeros días de vida son los más susceptibles a Escherichia coli, Streptococcus sp y Salmonella sp.

Los lechones del tratamiento con levadura en la ración, al ser poco afectados por los agentes infecciosos presentaron también menor mortalidad (no significativa) que los del otro tratamiento con antibiótico. Koeslag, - Necochea y Piojan y Taylor (14,19,26) reportan que el mayor porcentaje de mortalidad en lechones es en los primeros días de nacidos. Como no hubo diferencia en el porcentaje de mortalidad entre los tratamientos, no fue significativa, pero este comportamiento probablemente hubiera sido diferente - con mayor número de unidades experimentales, ya que se manifestó una tendencia clara de mayor mortalidad en el tratamiento sin levadura.

Algunos resultados fueron ligeramente afectados por las condiciones de la granja, por ejemplo la distancia entre los corrales de gestación y la maternidad, provocó estrés en las cerdas originando que éstas probablemente bajaran su consumo de alimento por algunos días. La sobrepoblación de la - granja en relación a la frecuencia con que tienen que utilizarse las jaulas paridero, no permitió la desinfección adecuada ni completa de la maternidad

ocasionando que las infecciones se difundieran en todas las jaulas y en todas las camadas.

Si se considera que el precio de los antibióticos afecta el costo del alimento y por consiguiente el costo de producción del lechón por concepto de la alimentación de la madre, y por los resultados del presente estudio hay una tendencia a obtener mejores resultados con un aditivo como es la levadura, sería importante continuar la investigación para verificar si los lechones mantienen el peso, lo disminuyen o lo incrementan en sus siguientes etapas de producción, al consumir ellos el alimento con levadura, así como evaluar el tiempo que tardan las cerdas en presentar el calor y ser servidas nuevamente.

## L I T E R A T U R A   C I T A D A

- 1 ANDRADE, V., GARCIA, N. y SANCHEZ, H.: Geografía Dos. Trillas, México, D. F., 1981.
- 2 ANONIMO: Efecto del Saccharomyces cerevisiae en lechones. Universidad de Missouri Columbia y Universidad de Washington. 1983.
- 3 ANONIMO: Determinar el efecto del Saccharomyces cerevisiae en el desarrollo de lechones durante cuarenta días y la diferencia de mortalidad en el mismo lapso de tiempo. Universidad Autónoma de Chapingo. --- 1986.
- 4 CRAMPTON, E. y HARRIS, L.F.: Nutrición Animal Aplicada. 4ta ed. Acri--bia. Zaragoza-España, 1980.
- 5 DIAZ, R.: Ganado Porcino, 3ra ed. Salvat Editores. México, D.F., 1965
- 6 ENGLISH, R.P.: La Cerda cómo mejora su Productividad, 3ra ed. El Ma---nual Moderno. México, D. F., 1981.
- 7 ESCAMILLA, A.L.: El Cerdo su Cría y Explotación. 4ta ed. C.E.C.S.A. -- México, D. F., 1981.
- 8 FLORES, M.J.A. y AGRAZ, G.A.A.: Ganado Porcino, 3ra ed. Limusa. Méxi--co, D. F., 1981.
- 9 FREEMAN, B.: Tratado de Microbiología. 2da ed. Interamericana. México, D.F., 1984.
- 10 HARRIS, E.E., HANJY, G.J. and JOHNSON, M.C.: Fedd additive helps erath producers. Ind. and Engi. chem., 9 : 43 (1953).
- 11 JUERGENSON, E.W.: El Cerdo. Herrero-Hermanos. México, D. F., 1965 .
- 12 KIHLEBER, R.: Control of digestion and metabolism in Swine. Yeast ---- Technology, 6: 26-37 (1972).
- 13 KLOSE, A.A. and FEVOLD, H.L.: The different Kinds o Yeast. Archivos of

- 14 KOESLAG, H.: Manuales para Educación Agropecuaria. 5ta. ed. Trillas. México, D.F., 1985.
- 15 KWOLEK, W.F. and VAN ETTEN, C.H.: Importance of balanced Flora in Intestines. J. Agric. Food Chem., 15: 16-49 (1978).
- 16 KREGER-VAN RIJ, N.J.W.: Microbial Technology Editor the Yeast. A ---- Taxonomic study. Elsevier. Amsterdam, 1984.
- 17 MAYNARD, A. LOOSLI, J.K., HINTZ, H.F. y WARNER, R.G.: Nutrición Animal. 3ra ed. Mc Graw-Hill. México, D. F., 1980.
- 18 MORGAN, T.J. y LEWIS, D.: Nutrición de Aves y Cerdos. Acribia, Zaragoza-España, 1980.
- 19 NECOECHEA, R.P. y PIJOAN, A.C.: Diagnóstico de las Enfermedades del Cerdo. 3ra ed. Necoechea, R.P. y Pijoan, A.C. México, D. F., 1983.
- 20 PEBBLER, H.J.: Factors esencial for maximum reproductive performance on Swine reproduction. In Yeast Technology. Edited by: ROSE, A.H. and HARRISON, S.J. Academic Press. London, 421-469.
- 21 PELCZAR, J.M., REID, D.P. y CHANS, E.C.: Microbiología. 4ta ed. Mc -- Graw-Hill. México, D. F., 1982.
- 22 QUIROZ, M.I.: "Manejo y Enfermedades del Cerdo". Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México, D. F., 1980.
- 23 SANTIBÁNEZ, A.E.: Evaluación Económica Administrativa de una Explotación Porcina para 120 vientres Dedicada a la Docencia. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1981.
- 24 SCRIMSHAW, N.S.: Nutrient Requeriments of Swine. Trillas. México, D.F. 1981.
- 25 SHIMADA, S.A.: Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. 2da ed.

Consultores en Producción Animal S.C. México, D. F., 1984.

- 26 TAYLOR, D.J.: Enfermedades del Cerdo. 3ra ed. El Manual Moderno. México D. F., 1983.
- 27 WAYNE, W.D.: Base para el Análisis de Ciencias Estadísticas. Limusa. México, D. F., 1982.

## C U A D R O S

C U A D R O 1

COMPORTAMIENTO EN EL PESO DE CERDAS ALIMENTADAS CON PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA EN UN 0.2% DE LA RACION

Repetición	Peso Inicial		Peso 20 días		Peso Final		Diferencia	
	Tratamientos		antes del parto		Tratamientos		Tratamientos	
	Levadura	Antibiótico	Levadura	Antibiótico	Levadura	Antibiótico	Levadura	Antibiótico
1	130	115	187	169	130	148	+ 18	+ 3
2	110	115	162	166	125	120	+ 10	+ 10
3	125	125	191	189	135	135	+ 10	+ 10
4	105	120	169	184	110	120	+ 15	- 10
5	105	120	166	170	127	125	+ 20	+ 10
6	90	130	137	174	140	115	+ 25	+ 10
7	92	115	146	159	125	115	+ 23	+ 10
8	110	135	174	194	145	125	+ 15	+ 10
9	129	115	189	165	110	145	+ 16	- 5
10	110	136	168	196	140	130	+ 20	+ 4
11	100	138	159	200	145	128	+ 28	+ 7
X	109.636 a	124 b	167.181 a	178.727 a	130.182 a	127.8 a	18.18	5.36

kg/cerda

a,b: Diferencia Significativa entre tratamientos a la prueba "T" ( $P < .05$ )

C U A D R O 2

CONSUMO DE ALIMENTO EN CERDAS DURANTE LA LACTANCIA ALIMENTADAS CON UNA RACION QUE INCLUYE PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA

Repetición	Tratamientos	
	Levadura	Antibiótico
1	27.5	36
2	29	38
3	37	36
4	36	34
5	33	29
6	37.5	38
7	36	31
8	41.5	35
9	41.5	39
10	38.5	35
11	41.5	40
X	36.272	35.545

✓ kg/cerda durante siete días de lactancia.

Diferencia entre tratamientos no significativa a la prueba de "T" ( $P > 0.5$ )

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

C U A D R O 3

FRECUENCIA DE MASTITIS EN CERDAS AL PARTO ALIMENTADAS CON PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA EN UN 0.2%

Repetición	Tratamientos	
	Levadura	Antibiótico
1	1	1
2	1	0
3	0	0
4	0	1
5	0	1
6	0	0
7	1	1
8	0	0
9	0	1
10	0	1
11	0	1
-		
X	0.272	0.636

Diferencia entre tratamientos no significativa a la prueba de "T" ( $P > 0.5$ ).

## C U A D R O 4

DIFERENCIA DEL PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO EN CERDAS ALIMENTADAS CON -  
UNA RACION QUE INCLUYE PREMEZCLA DE ANTIBIOTICO O LEVADURA

Repetición	Tratamientos	
	Levadura	Antibiótico
1	17.150	15.000
2	11.550	16.800
3	17.550	13.500
4	15.000	14.450
5	15.700	18.400
6	14.925	18.100
7	17.400	12.265
8	12.550	13.800
9	18.400	18.000
10	11.800	11.150
11		
-		
X	15.640	15.633

→ kg/camada (incluye lechones vivos y muertos)

Diferencia entre tratamientos no significativa a la prueba de "T" ( $P > .05$ ).

## C U A D R O 5

PESO INDIVIDUAL PROMEDIO DE LECHONES AL NACIMIENTO EN CERDAS ALIMENTADAS -  
CON PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA

Repetición	Tratamientos	
	Levadura	Antibiótico
1	1.225	1.250
2	1.155	1.292
3	1.253	1.227
4	1.250	1.445
5	1.744	1.314
6	1.658	1.392
7	1.580	1.226
8	1.394	1.533
9	1.672	1.500
10	1.685	1.576
11	1.675	1.952
X	1.481	1.395

kg/lechón

Diferencia entre tratamientos no significativa a la prueba de "T" ( $P > 0.5$ ).

## C U A D R O 6

PESO DE LA CAMADA A LOS SIETE DIAS EN CERDAS ALIMENTADAS CON UNA RACION --  
QUE INCLUYE PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA

Repetición	Tratamientos	
	Levadura	Antibiótico
1	37.800	26.500
2	25.250	31.150
3	34.300	23.300
4	30.800	22.600
5	27.250	27.800
6	28.900	28.350
7	33.600	22.350
8	26.000	24.800
9	31.150	25.500
10	23.500	33.900
11	29.850	17.900
- X	29.850 a	25.659 b

✓ kg/camada (considerando el peso de los lechones vivos y muertos)

a,b: Diferencia entre tratamientos significativa a la prueba de "T" ( $P < 0.5$ ).

## C U A D R O 7

NUMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS EN CERDAS ALIMENTADAS CON UNA RACION QUE INCLUYE PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA

Repetición	Tratamientos	
	Levadura	Antibiótico
1	12	12
2	10	13
3	14	10
4	12	8
5	8	13
6	9	13
7	11	10
8	9	9
9	11	10
10	7	13
11	12	6
X	10.454	10.636

Diferencia entre tratamientos no significativa a la prueba de "T" ( $P > 0.5$ ).

CUADRO 8

INCIDENCIA DE DIARREAS EN LECHONES DE 0-7 DIAS DE EDAD EN CAMADAS DE CERDAS ALIMENTADAS CON PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA

Repetición	D í a s													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Levadura	Antibiótico												
1	0	12	0	10	0	10	0	0	0	0	1	0	0	0
2	0	13	0	11	0	11	0	10	0	5	0	0	0	0
3	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0
4	9	0	7	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0
5	0	13	0	13	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	3	0	4	0	2	0	0	0	0
7	0	0	3	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	8	0	8	0	2	2	0	0	0
9	4	0	0	0	0	0	0	7	4	5	0	2	0	0
10	0	13	0	12	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	7	0	6	0	3	6	0	6	0	3	0	0	0	0
X	1.8 a	4.6 a	1.5 a	4.2 a	1 a	4.8 b	0.6 a	3.9 b	0.5 a	1.6 a	0.3 a	0.2 a	0 a	0 a

a,b: Diferencia significativa entre tratamientos a la prueba de "T" (P < 0.5).

C U A D R O 9

PORCENTAJE DE MORTALIDAD EN LECHONES DE 0-7 DIAS DE EDAD EN CAMADAS DE CERDAS ALIMENTADAS CON PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA

Repe- ti- ción	D i a s													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Leva dura	Antibió tico												
1	0	0	0	16.6	8.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	20	0	0	15.38	10	0	0	7.692	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	10	21.42	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	16.66	0	8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	15.38	0	15.38	0	7.692	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	7.692	0	7.692	0	0	0	7.692	0	0
7	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	11.11	0	0	0	0	11.11	0	0	0	0	0
9	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	7.692	0	15.380	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	16.66	0	0	0	0	0	0	0
X	1.18	0.90	1.52	4.83	2.42	4.63	3.5	4.19	1.01	0.69	0	0.69	0	0

Diferencia no significativa entre tratamientos a la prueba de "T" ( $p > 0.5$ ).

## C U A D R O 10

COSTOS POR MEDICAMENTOS EN CERDAS Y LECHONES ALIMENTADOS CON PREMEZCLA DE ANTIBIOTICOS O LEVADURA EN 0.2% DE LA RACION

Repetición	Tratamientos	
	Levadura	Antibiótico
1	20,843.5456	51,701.42
2	14,081.462	30,599.02
3	30,653.4085	88,631
4	39,184.091	44,315.4
5	13,061.364	73,859.1
6	41,458.3186	36,929.5
7	38,163.993	62,779.84
8	34,644.3225	70,000
9	27,145.854	50,645.88
10	21,582.9588	48,008.04
11	6,530.682	33,402.8
X	26,122.727 a	53,715.636 b

a,b: Diferencia entre tratamientos significativa a la prueba de "T" ----  
( $P < 0.5$ ).