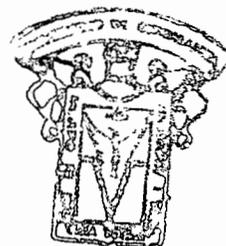


---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



OFICINA DE  
ESTUDIOS CIENTÍFICOS

EVALUACION DE SOLIDOS RECUPERADOS FERMENTADOS CON  
ALIMENTO DE LECHON DE PREDESTETE Y EFECTOS  
EN SU ACEPTACION Y CRECIMIENTO.

---

**T E S I S**

**PRESENTADA POR  
ALFREDO HERNANDEZ MATA  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**DIRECTOR DE TESIS  
M.V.Z. VICTOR M. MERCADO PEREGRINA  
GUADALAJARA, JALISCO, JUNIO 1994**

---

## DEDICATORIA

A MIS PADRES.

Javier Hernández y Esperanza Mata. con respeto, gran cariño y admiración, por sus consejos, esfuerzo y perseverancia para verme formado.

A mis hermanas y hermanos con afecto.

A mi novia con sincero agradecimiento por su desinteresada y constante ayuda.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme permitido terminar mi formación profesional y conducirme por buen camino.

Al MVZ Victor M. Mercado Peregrina, porque además de sugerir el tema de tesis, dirigió, revisó y corrigió la misma, así como por sus enseñanzas durante el desarrollo de mis estudios y profesión.

A la Universidad de Guadalajara, por darme la oportunidad de ser alumno de ella.

A la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara, por las experiencias y conocimientos adquiridos dentro de sus aulas para realizarme profesionalmente.

Al Sr. Ignacio Guzmán, por su gran amistad, conocimientos y firme cooperación, en mi formación académica.

A la Secretaria Martha Gema Castañeda Nuño, por su valiosa ayuda en la mecanografía del trabajo.

A todas aquellas personas, que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

## RESUMEN

Es particularmente importante intentar aumentar al máximo la ingestión de alimento sólido en los primeros días de vida, ya que un lechón bien desarrollado al momento del destete, que ha consumido una gran cantidad de alimento sólido se podrá adaptar con más rapidez a los cambios requeridos al final de su lactancia, y cuando mayor sea el peso para su edad, lograndose un mayor consumo de alimento en determinada edad, tanto mayor serán las posibilidades de destetar a una edad más temprana, sin que sufran atraso alguno.

Por lo descrito anteriormente se intenta aprovechar las características oseadoras de los lechones para con esto proporcionarles un alimento que sea digerible, atractivo y a la vez de buena palatabilidad para ellos, que al consumirlo, empiece a despertar la inminente necesidad de un cambio de alimentación, que inicialmente es a base de líquidos por una combinada con sólidos, con lo cual ayudaremos a iniciar una más precoz madurez enzimática digestiva en el lechón y a la vez un destete mas temprano.

En el presente trabajo se valorizaron dos grupos de lechones aproximadamente de diez días de nacidos, para con estos iniciar su consumo a base de sólidos. Uno de los grupos consumió durante la prueba alimento comercial terminado para compararlo

con el otro que consumió ese mismo alimento pero con una mezcla a base de un fermentado elaborado con sorgo, agua y sólidos recuperados.

Los puntos comparados en la prueba fueron los de determinar la aceptación de predestetes con una alimentación sólida, peso adquirido al momento del destete, tanto como su consumo de alimento.

Aunque se debe tener en cuenta que los efectos de la nutrición la salud y el medio ambiente están interrelacionados y son interdependientes.

Con el uso de cerdaza fermentada se obtuvo un consumo precoz de alimento debido a su aceptación originado por el sabor y olor que comparado con el sistema de alimentación tradicional.

Por consiguiente se logran animales de mayor peso al destete.

## CONTENIDO

|                                 | Página |
|---------------------------------|--------|
| RESUMEN.....                    | i      |
| INTRODUCCION .....              | 01     |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 11     |
| JUSTIFICACION.....              | 12     |
| HIPOTESIS.....                  | 13     |
| OBJETIVOS.....                  | 14     |
| MATERIALES Y METODOS.....       | 15     |
| RESULTADOS.....                 | 20     |
| DISCUSION.....                  | 43     |
| CONCLUSIONES.....               | 48     |
| BIBLIOGRAFIA.....               | 49     |

## INTRODUCCION

México ha cambiado en dos ocasiones su situación alimenticia en forma drástica. La primera, a mediados de los años '70, se debió a la aparición de un creciente y persistente déficit de granos básicos, principalmente cereales (maíz y sorgo) y oleaginosas (soya). Este déficit ha continuado hasta el presente, pues se importan cerca del 25% (8 millones de toneladas anuales), de los granos consumidos por la población (30 millones de toneladas anuales). La segunda, después de 1982, cuando la población baja bruscamente su nivel de consumo, a consecuencia de la crisis financiera, relacionada con la deuda externa, por la cual, la demanda de carne, huevo y leche se redujo progresivamente hasta llegar en 1990 a un 40% del nivel de 1982 (1).

Estos dos cambios críticos de la situación alimenticia, han influido, importantemente en la perspectiva de la industria porcícola nacional, que ha visto aumentar sus costos de alimentación, siendo inciertas del mercado interno (1).

A estos problemas, se ha sumado el creciente problema de la contaminación ambiental, en áreas críticas como la cuenca del río Lerma Santiago, ya que, entre los agentes contaminantes más conspicuos, se localizan una parte significativa la industria

porcícola nacional, en los municipios de la Piedad, Michoacán y Pénjamo, Guanajuato. Púés se estima que en esa zona se localizan cerca de un millón de cerdos confinados, en su mayor parte en granjas de más de 5,000 cerdos por explotación.

Por lo tanto, la Industria Porcícola Nacional tiene que enfrentar:

Un mercado con demanda estancada por el bajo nivel de ingresos de la población, un costo elevado por la necesidad de utilizar complementos concentrados de proteína de origen externo (principalmente pasta de soya) y, como si fuera poco, tiene que contemplar la perspectiva de ver elevados sus costos de operación, para satisfacer las exigencias del nuevo reglamento de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. (SEDUE) (18).

El aprovechamiento de estiércol de cerdo, responde a una creciente necesidad por conocer primero el potencial contaminante del estiércol de cerdo, para en base a ese conocimiento, plantear diferentes posibilidades de solución desde el punto de vista de lo que es considerado como biotecnología ambiental. Se pretende crear conciencia y cultura ecológica entre las personas dedicadas a la actividad porcícola, de lo que representa para el medio ambiente que nos rodea, tirar indiscriminadamente toneladas de estiércol de cerdo. Por otro lado se presenta una serie de alternativas técnica y económicamente viables que bien pudieran ayudar a

solucionar los problemas de contaminación ambiental, así como incrementar la disponibilidad de fuentes de suministro de nutrientes para el mayor desarrollo y fortalecimiento de la porcicultura en nuestro país. El conocimiento de el medio ambiente y el efecto que sobre él ejerce la actividad industrial contaminante, hará que reflexionemos para dejar un mundo más limpio y más bello a las futuras generaciones.

La necesidad de una mayor producción de carne, ha conducido a la actividad porcícola a un cambio de explotación de traspatio por intensiva, lo que ha traído consigo muchos problemas de contaminación ambiental, debido a las grandes cantidades de estiércol generado (65 kg/día/1000 kg de peso vivo), y que no son manejadas al menos en México en una forma adecuada como para proteger al medio ambiente. (7).

En regiones seleccionadas de producción pecuaria, se han establecido tecnologías para utilizar estiércol porcino, con la finalidad de obtener alimentos para animales en un proceso de recirculación de nutrientes, de particular importancia son los estudios llevados a efectos en los últimos años en la región porcícola del estado de Michoacán, que han conducido al desarrollo de las tecnologías intermedias, con doble finalidad: contribuir a la producción de alimentos para animales porcino y aminorar el grado de contaminación del ambiente (3). Un estudio demostró que el estiércol aplicado a 593 kg de

nitrógeno por hectarea durante 4 años resulto en niveles tóxicos de nitrato en la tierra.

Concentraciones de 700 mg más de nitrato por kg de pastura se considera potencialmente tóxico para el ganado. En el agua la concentración de nitratos se considera excesiva cuando más de 10 ml/l. de agua potable.

Los nutrientes llevados al agua por el estiércol traerán crecimientos excesivos de algas y plantas acuáticas, las que harán difícil el uso del agua. Los pescados también mueren como consecuencia de que el oxígeno se acaba cuando los nutrientes se encuentran en exceso en el agua.

La atención de muchos países sobre las rutinas porcícolas anteriores han sido un punto de gran interés, porque estas pueden alterar la salud y el bienestar de los ciudadanos. Conforme las prácticas porcícolas han ido aumentando el efecto sobre el medio ambiente y se ha tratado de que las mismas, antiguas e inadecuadas para el medio ambiente dejen de practicarse (2).

El estiércol de cerdo está constituido de ingredientes alimenticios no absorbidos y no digeridos, de productos catabólicos del metabolismo, de secreciones, de células microbianas y de tejidos (5), que después de la excreción, continúa su degradación debido a la acción microbiana, produciéndose gases, olores y contaminación del suelo y agua. Entre los residuos animales, el del cerdo es de los más contaminantes por su alto contenido de material orgánico (11), además que cerca del 50% de la microflora de las aguas residuales de granjas porcinas está constituido de especies patógenas capaces de causar colibacilosis, disentería, salmonelosis, enteritis aguda, abscesos, tuberculosis, erisipela del cerdo, etc. (9).

Afortunadamente el estiércol de cerdo a diferencia de residuos industriales como el plástico, puede ser incorporado a los ciclos biológicos naturales, por otro lado, el estiércol de cerdo representa uno de los recursos menos aprovechados en México, que pueden utilizarse como fuente de nitrógeno y minerales en la alimentación animal, lo que ayudara en forma significativa a solucionar los problemas de contaminación ambiental, una vez establecidas las condiciones ideales para el reciclaje (7).

La composición química del estiércol de cerdos especialmente el de alto contenido de nitrógeno (24% de proteínas crudas) (8),

se sugiere la posibilidad de utilizarlos en la alimentación animal.

Aunque el estiércol de cerdo ha sido utilizado satisfactoriamente en mezclas alimentarias para la producción animal sin aparentes efectos dañinos para animales la práctica de utilizarlos sin procesamiento puede representar un peligro potencial para su salud ya que el estiércol puede contener agentes patógenos (11).

La mayor preocupación es sobre la transmisión de enfermedades y un exceso de nutrientes en el agua debido al arrojado de las excretas a éstas, y por lo tanto una excesiva contaminación de las aguas.

Hay más de 100 enfermedades que pueden ser transmitidas al hombre por los animales, pero sólo un pequeño número de ellas se encuentran en el estiércol.

La presencia de estos microbios en el estiércol no necesariamente implican un riesgo a la salud, se pueden eliminar los patógenos en el estiércol, pues hay muchas condiciones en el medio ambiente que limitan su sobrevivencia, como organismos competitivos, variaciones de temperatura, la luz solar, humedad y niveles de nutrientes, por ejemplo, el excremento de cerdo contaminados es más patógeno en invierno que en verano, ya que los microbios sobreviven más tiempo (16).

Uno de los aspectos más estudiados es la posibilidad de recircular la proteína fecal de los cerdos. esta posibilidad se origina del hecho de que los cerdos excretan cerca del 30% del nitrógeno que ingiere y que gran parte del nitrógeno excretado es de proteína de buena calidad. sin embargo. es necesario reconocer la existencia de limitantes toxicológicos por la eventual acumulación de metales como el cobre y el aluminio. El ensilaje puede representar un método económico de procesar el estiércol de cerdo para la alimentación animal. Durante el proceso de ensilaje. las bacterias productoras de ácidos láctico fermentan los carbohidratos solubles en agua. para formar ácidos láctico la producción de estos. el efecto tóxico de los mismos y forman el rápido establecimiento de condiciones anaerobias suprimiendo la actividad de microorganismos indeseables (10).

Se ha demostrado que el proceso de ensilaje elimina bacterias potencialmente patógenas como salmonella. Mycobacterium y coli (11-12). así como huevecillos o larvas de nemátodos (4).

Es conveniente señalar que los estiércoles de animales constituyen excelentes fuentes de nutrientes para el desarrollo microbiano y que son susceptibles de servir como sustratos para procesos fermentativos. útiles en su purificación o enriquecimiento proteico (3).

La práctica de fermentar tiene su origen en la antigüedad. se menciona en el antiguo testamento que esta técnica se practicaba para la conservación de granos para el consumo humano (8).

Los estiércoles de los animales son subproductos de la actividad pecuaria. que por razones económicas y sociales. no son aprovechados dentro de los confines de la unidad de producción animal. Para el aprovechamiento del estiércol de cerdo en la nutrición es mediante el manejo a través de una fermentación similar a la que sucede en un silo. puede contribuir de una manera importante a abatir los problemas de contaminación ambiental. a disminuir los costos de producción de proteínas de origen animal y aumentar las fuentes de nitrógeno disponibles y de minerales esenciales en la nutrición animal. A través de este proceso. se pueden controlar el olor características del estiércol. eliminar organismos patógenos y manejar el gran volumen de materia orgánica inestable generado en las granjas porcinas. El aprovechamiento de los nutrientes que contiene el estiércol de cerdo en la alimentación animal. puede ser la vía más valiosa para el uso de este recurso renovable (8).

La metodología del fermentado ha sido utilizada como un método económico. para tratar de aprovechar los estiércoles animales (1).

Estos pueden ser fermentados con ingredientes alimenticios tradicionales, obteniéndose ensilados de estiércol libres de microorganismos potencialmente patógenos. El fermentado de estiércol de animal puede también ofrecer ventajas, tales como manejar la aceptabilidad animal, abatir problemas de contaminación y bajar los costos de alimentación.

El fermentado consiste en el almacenamiento en condiciones anaeróbicas susceptible de descomponerse por la acción de microorganismos aerobios y enzimas oxidativas de las plantas. En el cual usualmente se establece una fermentación láctica (o primaria), en la cual, las bacterias productoras de ácidos láctico generan ácidos láctico y acético, a partir de azúcares presentes en esa materia prima. Como consecuencia, se reduce el pH a un nivel que se impide la fermentación por clostridiasis. En esta última fermentación, el ácido láctico, los azúcares, las proteínas y los aminoácidos, son metabolizados para formar ácidos butírico, ácidos grasos superiores, aminas y amoníaco (8).

Durante el fermentado existen una sucesión de poblaciones microbianas. los coliformes se multiplican hasta el séptimo día y luego son progresivamente reemplazados por cocos productores de ácidos láctico (*Streptococcus*, *Leuconostoc* y *Pediococcus*), los cuales a su vez son reemplazados por *Lactobacillus* de

crecimiento más lento con mayor capacidad de producción de ácido. Se considera a la velocidad de reducción coliformes como un buen indicador de acidificación y una guía de la estabilización (19).

Algunos microbiológicos cualitativos, se deben al efecto combinado de capacidad de multiplicación de los microorganismos bajo ciertas condiciones de sobrevivencia. Generalmente los *Pediococcus* son más tolerantes al ácido que otras bacterias productoras de ácido láctico.

Ahora bien, aún reciclando todo el estiércol de cerdo producido en una granja en la alimentación animal mediante un proceso de fermentación para eliminar posibles riesgos de enfermedades, siempre existirá una fracción líquida contaminante que requerirá de un tratamiento adecuado antes de ser descargada a cualquier cuerpo receptor de agua, esto pudiera realizarse a través de lagunas aereadas mecánicamente. Tradicionalmente se han utilizado estanques grandes llamados lagunas, para la disposición de desechos animales con el único interés histórico que puede utilizar, los constituyentes de estos líquidos como fertilizantes (7).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Sabiendose de antemano que uno de los mayores retos en la producción porcícola es el inicio en la vida de los lechones y uno de tantos problemas que trae consigo la crianza de estos es la forma de complementar a que tengan una mejor alimentación para poder lograr un destete más precoz, tratándose de obtener mejores pesos en los lechones hacia su destete.

Por lo tanto la alternativa consiste en ofrecer el concentrado tradicional de predestete pero mezclado con un tipo de fermentado, logrando con esto que tenga una mejor palatabilidad y a su vez una inminente curiosidad de probar más rápidamente este nuevo tipo de alimento pudiendo lograr que los lechones lo consuman más tempranamente de lo normal, consiguiéndose una mayor aceleración en el sistema digestivo del animal, ya que este empezará a desdoblar enzimas digestibles más precozmente de lo normal, por lo consiguiente podremos lograr mejores pesos al destete en un menor tiempo de lo acostumbrado.

## JUSTIFICACION

El uso de excretas en la alimentación animal, se ha ido incrementando progresivamente, sobre todo en los últimos años, debido principalmente a que los costos de los ingredientes utilizados comúnmente en la elaboración de alimentos se han incrementado notablemente, haciendo con esto que su adquisición disminuya y fueran sustituidos por otros ingredientes alimenticios económicamente más accesibles a los productores. Y que ayuden a resolver el gran problema que es la contaminación ambiental.

La utilización de este subproducto como alimento ofrece ciertas ventajas entre las que pueden mencionarse principalmente el abaratamiento de los costos de alimentación, y el reciclaje del nitrógeno no utilizado. Puede además, contribuir a resolver el problema de la acumulación de heces, que es tan común en las explotaciones porcinas (15).

El excremento de cerdo en una mezcla compleja de químicos que varía desde alimento no digerido o presencia de sustancias químicas en los alimentos (14).

Actualmente, las excretas tienen una mayor utilización en la alimentación de cerdos se ha mostrado características de interés que han motivado a la realización de una serie de trabajos de investigación, tendientes a conocer sus beneficios y limitantes como ingredientes en las dietas (15).

## HIPOTESIS

Es probable que la utilización de cerdaza fermentada utilizada al (25%) con predestete (75%) producirá una aceptación mas precoz al inicio de la alimentación sólida en los lechones. siendo un factor de mucha importancia ya que al iniciar el destete no sentirán un cambio tan drástico.

## OBJETIVO GENERAL

Evaluación en el comportamiento de lechones en la etapa de lactancia, alimentados por una mezcla (25% cerdaza fermentada con 75% alimento comercial de predestete). Comparados con los que consumen una dieta tradicional.

## OBJETIVOS PARTICULARES

1. Determinación y valorización de predestetes en la aceptación de la mezcla (fermentado con alimento comercial), comparados con las camadas del grupo testigo que son, alimentados tradicionalmente (alimento comercial).

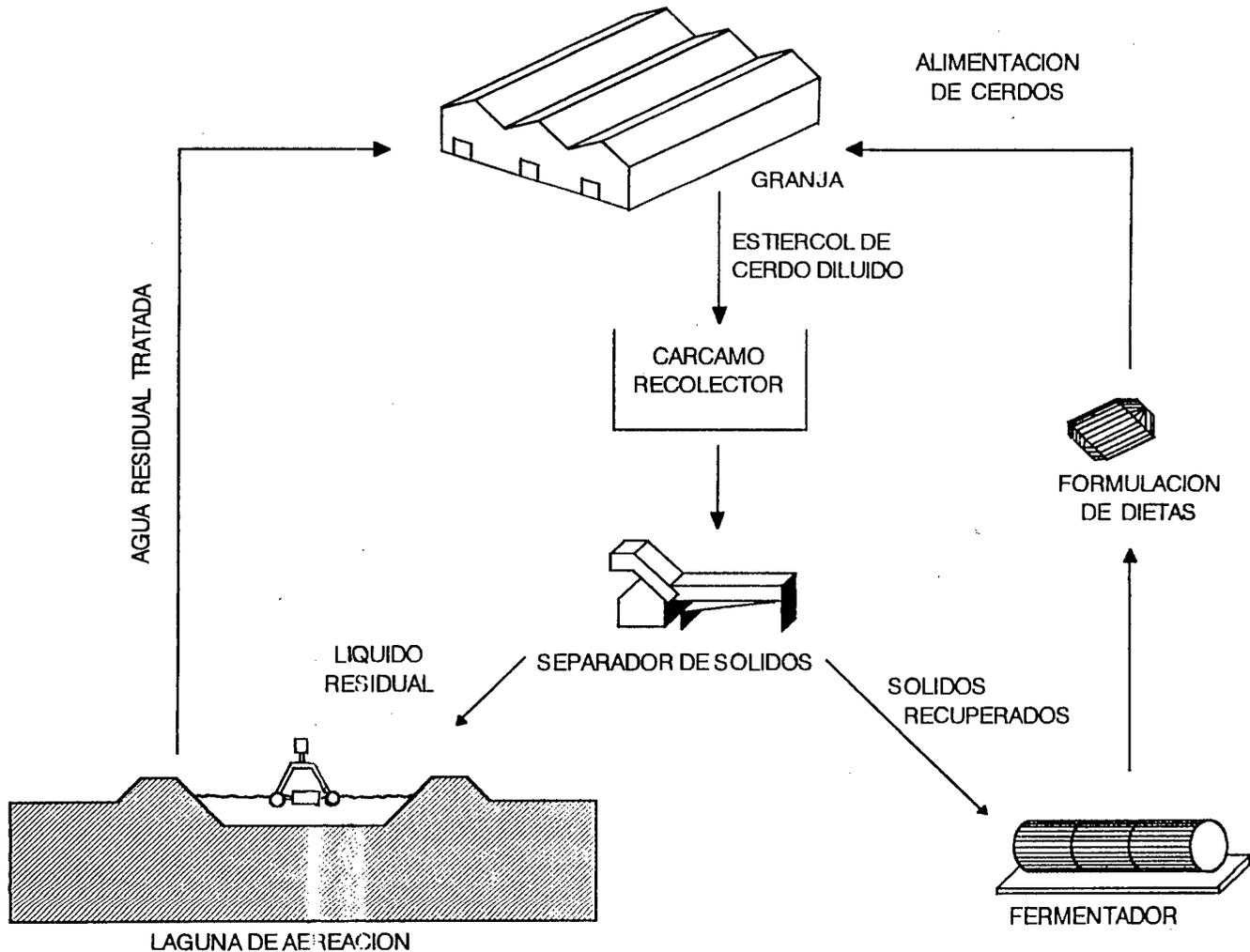
2. Valorización y comprobación de ganancias de peso adquirido al final de la lactancia, gracias al consumo de la mezcla (fermentado con alimento comercial) comparados con las camadas del grupo testigo, alimentados tradicionalmente (alimento comercial).

## MATERIALES Y METODOS

La prueba se realizo a cabo en la granja porcicola llamada La Uva, ubicada en el kilometro 20 de la carretera La Piedad a Manuel Doblado, con una poblacion de 1000 vientres.

La recoleccion de la cerdaza en la explotacion porcina fue de la siguiente manera:

Toda la cerdaza desembocaba a una fosa en forma de tolva, ahí mismo se le agregaba agua limpia para posteriormente poner a funcionar la bomba tipo inmersión (charquera), para que esta recirculara el agua limpia con la cerdaza con el objetivo de lavarla perfectamente, para que a su vez desbarate la cerdaza que había sido desembocada anteriormente en la tolva. Posteriormente con la ayuda de la misma bomba se elevara la cerdaza, cayendo en el separador de solidos, el cual tiene una maya en forma de criba, con una inclinacion de 45 grados, reteniendose los solidos en dicha maya, los cuales caerán a un exprimidor que consiste en el sistema de transportadora, este es cubierto por un sistema similar al de una criba, lo cual nos sirve para reducir la cantidad de liquidos en los solidos. De ahí se pasa a un fermentador, los liquidos residuales desembocaran a una laguna de aereacion mecanica para iniciar su tratamiento biológico, para poder ser usada otra vez. Ver Cuadro No. 1



CUADRO #1 MANEJO Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL ESTIERCOL DE CERDO

El fermentado se elaboro de la siguiente manera: se mezclaron 30 kg de cerdaza, 20 l de agua con 50 kg de sorgo molido, para posteriormente dar comienzo al proceso de ensilaje (fermentado).

Para el ensilaje se utilizo un fermentado llenado por la mezcla descrita anteriormente, verificando de que se encuentre perfectamente bien revuelta y comprimida, con el fin de lograr una buena anaerobiosis, posteriormente se cerro tratando quede lo más hermeticamente cerradas, dejandose despues en un lugar donde haya calor más no le peguen los rayos solares, por un período aproximado de 10 días. Transcurrido este período se mandaron muestras al laboratorio para análisis bacteriológicos, para con ello confirmar que este libre de microorganismos patógenos, al mismo tiempo se harán análisis bromatológicos para conocer las sustancias en forma cuantitativa, las muestras tomadas para ser analizadas fueron de tres tipos, una del alimento comercial terminado, otra del fermentado y por último la de la mezcla que ofrecemos al grupo experimental. (Ver Cuadros 2 - 3).

Los resultados de los análisis bromatológicos fueron los siguientes:

|            | SOLIDOS<br>FERMENTADO | DESTETE | DESTETE 25%<br>SOLIDO FERMENTADO 75% |
|------------|-----------------------|---------|--------------------------------------|
| Proteína % | 6.74                  | 21.95   | 18.75                                |
| Grasa %    | 2.25                  | 5.26    | 3.20                                 |
| Fibra %    | 2.80                  | 2.18    | 2.10                                 |
| Humedad %  | 45.24                 | 7.59    | 19.94                                |
| Cenizas %  | 1.19                  | 5.66    | 5.45                                 |
| E.C.N %    | 41.70                 | 57.34   | 52.40                                |

El fermentado se utilizó al 25% combinado con el alimento comercial (75%), ofreciéndolo a los lechones desde el noveno o décimo día de nacidos, hasta el destete de los mismos. La mezcla se ofreció a los lechones diariamente, teniendo cuidado de retirar el que nos haya sido consumido el día anterior, debiéndose tener cuidado de volver a cerrar perfectamente los botes para evitar una posible contaminación por hongos.

Se utilizaron dos salas de maternidad con 24 marranas cada una, siendo una, testigo y la otra experimental, no debiéndose olvidar que el grupo testigo consumió alimento comercial terminado solamente, mismo utilizando en el grupo experimental.

Por último las variables fueron comparadas contra las del grupo testigo y fueron las siguientes:

1. Determinación en la aceptación de predestetes.
2. Determinación de peso adquirido al momento del destete.
3. Determinación en el consumo de alimento.

## RESULTADOS

Esta prueba fue realizada en dos salas de maternidad, una de ellas fue la del grupo experimental y la otra la del grupo testigo.

En el grupo experimental se contó con 216 lechones al inicio de la prueba, distribuidos en 24 jaulas para cerdas, con un promedio de nueve lechones por jaula, con un peso de 26.75 kg por camada (2.9 kg prom./lechón) de una edad aproximada de 10 días de nacidos. (Ver Cuadro 4A).

Al final de la prueba se destetaron 192 lechones, teniendo un promedio de 8 lechones por jaula, con un peso de 76.4 kg por camada (9.5 kg prom./lechón) de una edad promedio de 37 días. Se observó una mortalidad de 24 lechones en toda la prueba (11%). (Ver Cuadro 4B).

En el grupo testigo se contó con 200 lechones al inicio de la prueba distribuidos en 24 jaulas con un promedio de 8.3 lechones por jaula, con un peso de 24.6 kg por camada (2.9 kg lechon) de una edad aproximada de 10 días de nacidos. (Ver Cuadro 5A).

Al final de la prueba se destetaron 181 lechones, teniendo un promedio de 7.5 lechones por jaula, con un peso de 69.85 kg por camada (9.3 kg promd./lechón) de una edad promedio de 36 días, se

observó una mortalidad de 19 lechones en toda la prueba (9.5%).  
(Ver Cuadro 5B).

Las diferencias de las variables comparadas entre los dos grupos fueron las siguientes: Cuadro No. 6.

Al inicio de la prueba se tuvo una diferencia de 16 lechones a favor de la sala experimental, con un peso de 1.90 kg más por camada (el promedio por lechón fue el mismo).

Al final de la prueba la diferencia fue de 11 lechones a favor del grupo experimental, con un peso 5.6 kg más por camada, también en favor de la misma sala, haciéndose mención de que en esta sala se tuvo un día más de prueba, ya que se desteta por manejo zootecnico los días viernes.

Otro punto importante de la prueba es el que respecta a las ganancias de peso, obteniéndose una diferencia de 4.4 kg más por camada en favor del grupo experimental (260 gm prom/lechón)

Por último se peso el alimento consumido en cada sala y se tuvo una diferencia de 16.5 kg más en favor del grupo testigo. Pero en promedio por camada solo hubo una diferencia de 600 gm (Ver Cuadro No. 6).

Por lo tanto los resultados de los parametros medidos fueron los siguientes:

#### 1. ACEPTACION EN PREDESTETE

Se observó un consumo más precoz en los lechones alimentados con la mezcla de cerdaza fermentada, ya que esta se le empezó a ofrecer con el sistema de dar alimento en poca cantidad y vigilando con esto que el pienso este siempre limpio y fresco, logrando despertar la curiosidad inherente de los cerditos ya que con esta combinación le daremos al alimento un mejor sabor y a la vez un olor agradable logrando así llamar la atención fuertemente de los lechones. si ha esto le aunamos las características oseadoras de los cerdos por naturaleza, estos siempre tendrán la inminente curiosidad de probar este nuevo tipo de alimento, lo que nos da por resultado un consumo más tempranamente precoz en los lechones del grupo experimental, que en los que consumieron alimento tradicionalista.

#### 2. PESO ADQUIRIDO AL MOMENTO DEL DESTETE

Se tuvo un mayor peso en el grupo alimentado por la mezcla de cerdaza fermentada, ya que al consumirla por acción del fermentado nos ayudará en la digestión, ya que parte de la lactosa fermentada por la acción de los lactobacilos nos

provocará una producción de ácido láctico que será mejor absorbido y aprovechado por el sistema digestivo aun inmaduro del lechón, además la acidez estomacal producida por el efecto de el fermentado nos ayudará notablemente en la digestión de las proteínas e incluso puede llegar a tener un cierto efecto protector en el estómago, destruyendo así ciertos organismos patógenos que puedan acompañar al alimento, por lo tanto logrará una precoz madurez digestiva, con lo cual se tendrá lechones más sanos, vigorosos y obtendrán mayor peso al momento del destete.

### 3. CONSUMO DE ALIMENTO

Se tuvo un consumo más bajo en el grupo experimental, pero no debemos olvidar que se tuvo una mayor ganancia de peso al momento del destete, siendo este originado por la mejor digestibilidad del producto, dado por el fermentado, ya que este ayuda al desdoblamiento de las cadenas de aminoácidos para que las enzimas puedan aprovechar lo mejor posible el alimento consumido por los lechones, ya que a la larga esto nos redituará mejores pesos al momento del destete.

En el grupo testigo se tuvo un mayor consumo de alimento, pero al destete se tuvieron pesos menores a los del grupo experimental, lo que nos comprueba que el alimento mezclado con cerdaza fermentada fue más digestible.

Los resultados de los análisis bacteriológicos fueron los siguientes:

Cuadro No. 3A

CERDAZA FERMENTADA.

- Cultivo Cuantitativo

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| 1 Sin lavar | coliformes (-)                 |
|             | mesofilos aerobios 200,000 UFC |
| 2 Lavada    | coliformes (-)                 |
|             | mesofilos aerobios 100 000 UFC |

- Cultivo cualitativo

|       |                   |
|-------|-------------------|
| 1 y 2 | Micrococcus sp    |
|       | Staphilococcus sp |
|       | streptococcus sp  |

ALIMENTO DE DESTETE.

coliformes (-)  
Salmonella (-)  
Hongos (-)

\* UFC (Unidades formadas de colonias)

Cuadro No. 3B

ALIMENTO DE DESTETE (25%) MEZCLADO CON FERMENTADO (75%)

- Cultivo cuantitativo

Coliformes (-)

Mesofilos aerobios ( $1.3 \times 10$  bact/gr)

- Cultivo cuantitativo

Micrococcus sp

Staphylococcus sp

Streptococcus sp

Aislamiento: S. Albus, B. Coagulans

Cuadro No. 4A

## SALA DE MATERNIDAD EXPERIMENTAL

INICIO 17-01-91  
FINAL 22-02-91

| JAULA         | FECHA PARTO | LECHONES |       | EDAD   |       | DIAS DE PRUEBA | No LECHON MUERTO X CAMADA |
|---------------|-------------|----------|-------|--------|-------|----------------|---------------------------|
|               |             | INICIO   | FINAL | INICIO | FINAL |                |                           |
| 1             | 17-01-91    | 10       | 9     | 9      | 36    | 27             | 1                         |
| 2             | 16-01-91    | 10       | 8     | 10     | 37    | 27             | 2                         |
| 3             | 16-01-91    | 11       | 10    | 10     | 37    | 27             | 1                         |
| 4             | 16-01-91    | 9        | 8     | 9      | 36    | 27             | 1                         |
| 5             | 15-01-91    | 8        | 7     | 11     | 38    | 27             | 1                         |
| 6             | 15-01-91    | 8        | 8     | 11     | 38    | 27             | 0                         |
| 7             | 16-01-91    | 9        | 7     | 10     | 37    | 27             | 2                         |
| 8             | 15-01-91    | 8        | 8     | 11     | 38    | 27             | 0                         |
| 9             | 17-01-91    | 8        | 8     | 9      | 36    | 27             | 0                         |
| 10            | 16-01-91    | 11       | 10    | 10     | 37    | 27             | 1                         |
| 11            | 15-01-91    | 6        | 6     | 11     | 38    | 27             | 0                         |
| 12            | 17-01-91    | 9        | 8     | 9      | 36    | 27             | 1                         |
| 13            | 16-01-91    | 7        | 6     | 10     | 37    | 27             | 1                         |
| 14            | 15-01-91    | 6        | 6     | 11     | 38    | 27             | 0                         |
| 15            | 15-01-91    | 9        | 8     | 11     | 38    | 27             | 1                         |
| 16            | 15-01-91    | 8        | 7     | 11     | 38    | 27             | 1                         |
| 17            | 17-01-91    | 7        | 7     | 9      | 36    | 27             | 0                         |
| 18            | 16-01-91    | 10       | 9     | 10     | 37    | 27             | 1                         |
| 19            | 15-01-91    | 9        | 8     | 11     | 38    | 27             | 1                         |
| 20            | 17-01-91    | 11       | 9     | 9      | 36    | 27             | 2                         |
| 21            | 17-01-91    | 9        | 8     | 9      | 36    | 27             | 1                         |
| 22            | 16-01-91    | 12       | 10    | 10     | 37    | 27             | 2                         |
| 23            | 17-01-91    | 11       | 9     | 9      | 36    | 27             | 2                         |
| 24            | 16-01-91    | 10       | 8     | 10     | 37    | 27             | 2                         |
| SUMAS.        |             | 216      | 192   |        |       |                | 24                        |
| PROMEDIO.     |             | 9        | 8     | 10     | 37    | 27             | 1                         |
| DESV. STANDAR |             | 1.5      | 1.3   | .65    | .81   | -              | .70                       |

Cuadro No. 4B

## SALA DE MATERNIDAD EXPERIMENTAL

INICIO 17-01-91

FINAL 22-02-91

| PESO INICIAL |        | AUMENTO DE PESO |        | GANANCIA DE PESO |        | ALIMENTO  |
|--------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|-----------|
| CAMADA       | LECHON | CAMADA          | LECHON | CAMADA           | LECHON | CONSUMIDO |
| 33.5         | ±3.4   | 91.8            | ±10.2  | 58.3             | 6.9    | ±10.7     |
| 27.5         | "2.8   | 74.8            | " 9.4  | 47.3             | 5.6    | " 8.5     |
| 30.8         | "2.8   | 88.0            | " 8.8  | 57.2             | 6.0    | " 11.0    |
| 27.0         | "3.0   | 71:1            | " 8.9  | 44.1             | 5.9    | " 8.3     |
| 23.3         | "2.9   | 68.8            | " 9.8  | 45.5             | 6.9    | " 7.4     |
| 26.0         | "3.3   | 70.5            | " 8.8  | 44.5             | 5.6    | " 8.2     |
| 28.3         | "3.1   | 60.9            | " 8.7  | 32.6             | 5.6    | " 7.1     |
| 26.8         | "3.4   | 71.5            | " 8.9  | 44.7             | 5.6    | " 8.4     |
| 23.7         | "3.0   | 74.6            | " 9.3  | 50.9             | 6.4    | " 9.1     |
| 35.2         | "3.2   | 90.0            | " 9.0  | 54.8             | 5.8    | " 12.0    |
| 24.9         | "4.2   | 62.1            | " 10.4 | 37.2             | 6.2    | " 7.4     |
| 25.2         | "2.8   | 68.8            | " 8.6  | 43.6             | 5.8    | " 8.5     |
| 16.1         | "2.3   | 59.1            | " 9.9  | 43.0             | 7.6    | " 7.7     |
| 17.4         | "2.9   | 62.1            | " 10.4 | 44.7             | 7.5    | " 6.9     |
| 21.6         | "2.4   | 78.0            | " 9.8  | 56.4             | 7.4    | " 8.5     |
| 23.6         | "3.0   | 76.8            | " 11.0 | 53.2             | 8.0    | " 7.2     |
| 22.0         | "3.1   | 73.2            | " 10.5 | 51.2             | 7.3    | " 6.8     |
| 30.8         | "3.1   | 94.5            | " 10.5 | 63.7             | 7.4    | " 11.0    |
| 20.7         | "2.3   | 78.8            | " 9.9  | 58.1             | 7.6    | " 8.9     |
| 36.5         | "3.3   | 79.2            | " 8.8  | 42.7             | 5.5    | " 10.5    |
| 27.0         | "3.3   | 72.0            | " 9.0  | 45.0             | 6.0    | " 8.5     |
| 33.6         | "2.8   | 98.0            | " 9.8  | 64.4             | 7.0    | " 12.0    |
| 32.4         | "2.9   | 82.8            | " 9.2  | 50.4             | 6.3    | " 11.0    |
| 29.0         | "2.9   | 86.4            | " 10.8 | 57.4             | 7.9    | " 10.5    |
| 642.90       | 71.71  | 1.833.80        | 230.12 | 1.190.90         | 158.41 | 216.10    |
| 26.79        | 2.99   | 76.41           | 9.59   | 49.62            | 6.60   | 9.00      |
| 17.5         | .37    | 40.8            | .71    | 7.88             | .80    | 1.9       |

Cuadro No. 5A

## SALA DE MATERNIDAD TESTIGOS

| JAULA         | FECHA PARTO | LECHONES |        | EDAD   |       | DIAS DE PRUEBA | No LECHON MUERTO X CAMADA |
|---------------|-------------|----------|--------|--------|-------|----------------|---------------------------|
|               |             | INICIO   | FINAL  | INICIO | FINAL |                |                           |
| 1             | 15-02-91    | 10       | 9      | 9      | 35    | 26             | 1                         |
| 2             | 15-02-91    | 6        | 9      | 9      | 35    | 26             | 0                         |
| 3             | 15-02-91    | 6        | 6      | 9      | 35    | 26             | 0                         |
| 4             | 15-02-91    | 7        | 7      | 9      | 35    | 26             | 0                         |
| 5             | 14-02-91    | 8        | 6      | 10     | 36    | 26             | 2                         |
| 6             | 13-02-91    | 10       | 9      | 11     | 37    | 26             | 1                         |
| 7             | 15-02-91    | 8        | 7      | 9      | 35    | 26             | 1                         |
| 8             | 15-02-91    | 9        | 7      | 9      | 35    | 26             | 2                         |
| 9             | 13-02-91    | 8        | 8      | 11     | 37    | 26             | 0                         |
| 10            | 13-02-91    | 9        | 8      | 11     | 37    | 26             | 1                         |
| 11            | 15-02-91    | 9        | 7      | 9      | 35    | 26             | 2                         |
| 12            | 14-02-91    | 10       | 9      | 10     | 36    | 26             | 1                         |
| 13            | 14-02-91    | 9        | 9      | 10     | 36    | 26             | 0                         |
| 14            | 13-02-91    | 8        | 7      | 11     | 37    | 26             | 1                         |
| 15            | 15-02-91    | 10       | 9      | 9      | 35    | 26             | 1                         |
| 16            | 14-02-91    | 7        | 7      | 10     | 36    | 26             | 0                         |
| 17            | 14-02-91    | 9        | 9      | 10     | 36    | 26             | 0                         |
| 18            | 14-02-91    | 10       | 9      | 10     | 36    | 26             | 1                         |
| 19            | 14-02-91    | 9        | 7      | 10     | 36    | 26             | 2                         |
| 20            | 15-02-91    | 8        | 8      | 9      | 35    | 26             | 0                         |
| 21            | 13-02-91    | 7        | 6      | 11     | 37    | 26             | 1                         |
| 22            | 12-02-91    | 10       | 8      | 12     | 38    | 26             | 2                         |
| 23            | 12-02-91    | 6        | 6      | 12     | 38    | 26             | 0                         |
| 24            | 12-02-91    | 7        | 7      | 12     | 38    | 26             | 0                         |
| SUMAS.        |             | 200.00   | 181.00 | 10.0   | 36.0  |                | 19.00                     |
| PROMEDIO.     |             | 8.33     | 7.54   | 10.0   | 36.0  | 26.            | 0.79                      |
| DESV. STANDAR |             | 1.3      | 1.1    | 1.1    | 1.3   | -              | .76                       |

Cuadro No. 5B

## SALA DE MATERNIDAD TESTIGO

 INICIAL 24-02-91  
 FINAL 22-03-91

| PESO INICIAL |        | AUMENTO DE PESO |        | GANANCIA DE PESO |        | ALIMENTO CONSUMIDO |
|--------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|--------------------|
| CAMADA       | LECHON | CAMADA          | LECHON | CAMADA           | LECHON |                    |
| 25.5         | ± 2.8  | 67.5            | ± 7.5  | 40.0             | ± 4.8  | 10.7               |
| 19.2         | " 3.2  | 58.8            | " 9.8  | 39.6             | " 6.6  | 9.1                |
| 18.6         | " 3.1  | 55.2            | " 9.2  | 36.6             | " 6.1  | 7.4                |
| 19.9         | " 2.8  | 63.7            | " 9.1  | 43.8             | " 6.3  | 8.3                |
| 21.6         | " 2.7  | 61.2            | " 10.2 | 39.6             | " 7.5  | 7.5                |
| 27.2         | " 2.7  | 81.5            | " 9.1  | 54.3             | " 6.3  | 10.9               |
| 23.6         | " 3.0  | 62.3            | " 8.9  | 38.7             | " 6.0  | 8.1                |
| 26.1         | " 2.9  | 61.9            | " 8.8  | 35.8             | " 5.9  | 8.5                |
| 22.4         | " 2.8  | 79.2            | " 9.9  | 56.8             | " 7.1  | 9.5                |
| 29.7         | " 3.3  | 76.0            | " 9.5  | 46.3             | " 6.2  | 9.8                |
| 30.1         | " 3.3  | 68.2            | " 9.7  | 38.1             | " 6.4  | 8.0                |
| 27.5         | " 2.8  | 88.1            | " 9.8  | 60.6             | " 7.0  | 11.0               |
| 23.8         | " 2.6  | 77.4            | " 8.6  | 53.6             | " 6.0  | 10.9               |
| 25.6         | " 3.2  | 78.6            | " 11.2 | 53.0             | " 8.0  | 10.9               |
| 29.0         | " 2.9  | 78.3            | " 8.7  | 49.3             | " 5.8  | 11.1               |
| 20.5         | " 2.9  | 61.6            | " 8.8  | 41.1             | " 5.9  | 9.8                |
| 27.9         | " 3.1  | 81.9            | " 9.1  | 54.0             | " 6.0  | 11.3               |
| 29.1         | " 2.9  | 80.1            | " 8.9  | 51.0             | " 6.0  | 11.8               |
| 27.7         | " 3.1  | 58.8            | " 8.4  | 31.1             | " 5.3  | 7.0                |
| 25.6         | " 3.2  | 71.2            | " 8.9  | 45.6             | " 5.7  | 9.6                |
| 21.7         | " 3.1  | 65.2            | " 10.9 | 43.5             | " 7.8  | 13.2               |
| 28.8         | " 2.9  | 77.3            | " 9.7  | 48.5             | " 8.8  | 11.7               |
| 19.2         | " 3.2  | 58.8            | " 9.8  | 39.6             | " 6.6  | 7.0                |
| 19.9         | " 2.8  | 63.7            | " 9.1  | 43.8             | " 6.3  | 9.5                |
| 592.20       | 71.34  | 1,676.50        | 223.59 | 1,084.30         | 152.25 | 232.60             |
| 24.68        | 2.97   | 69.85           | 9.32   | 45.18            | 6.34   | 9.69-              |
| 14.8         | .19    | 34.7            | .67    | 7.4              | .73    | 1.7                |

Cuadro No. 6 COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS EN ETAPA DE PREDESTETE

RESULTADOS OBTENIDOS (Promedios)

| CARACTERISTICAS             | SALAS DE MATERNIDAD |        |              |        |
|-----------------------------|---------------------|--------|--------------|--------|
|                             | TESTIGO             |        | EXPERIMENTAL |        |
|                             | Lechon              | Camada | Lechon       | Camada |
| No Lechones al inicio       | 200                 | 8.3    | 216          | 9      |
| No Lechones al final        | 181                 | 7.5    | 192          | 8      |
| Días de edad inicial        | 10                  | 10     | 10           | 10     |
| Días de edad final *        | 36                  | 36     | 37           | 37     |
| Peso Inicial (Kg)           | 2.9                 | 24.6   | 2.9          | 26.7   |
| Peso final (kg)             | 9.3                 | 69.8   | 9.5          | 76.4   |
| Ganancia de peso (kg/cerdo) | 6.3                 | 45.1   | 6.6          | 49.6   |
| Ganancia de peso (kg/día)   | .170                | 1.2    | .170         | 1.3    |
| Consumo de alimento         | .260                | 9.6    | .243         | 9.0    |

\*Días de prueba: Testigo (26)  
Experimental (27)

Cuadro No.7 COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS ETAPA DE PREDESTETE--

\*Desviaciones Standars

| CARACTERISTICAS             | SALAS DE MATERNIDAD |       |               |      |
|-----------------------------|---------------------|-------|---------------|------|
|                             | TESTIGO             |       | EXPERIMENTAL  |      |
|                             | Lechon Camada       |       | Lechon Camada |      |
| No. Lechones al inicio      | -                   | 1.3   | -             | 1.5  |
| No. Lechones al final       | -                   | 1.10  | -             | 1.3  |
| Días de Edad inicio         | -                   | 1.11  | -             | .67  |
| Días de edad final          | -                   | 1.34  | -             | .81  |
| Peso inicial (kg)           | .19                 | 14.83 | 1.37          | 17.5 |
| Peso Final                  | .77                 | 34.78 | .75           | 40.8 |
| Ganancia de peso (kg/cerdo) | .73                 | 7.4   | .80           | 7.8  |
| Ganancia de peso (kg/día)   | -                   | -     | -             | -    |
| Consumo de alimento         | -                   | 1.7   | -             | 1.9  |

## COMPARATIVO PESO INICIAL PROM. LECHONES SALA TESTIGO Y SALA EXPERIMENTAL

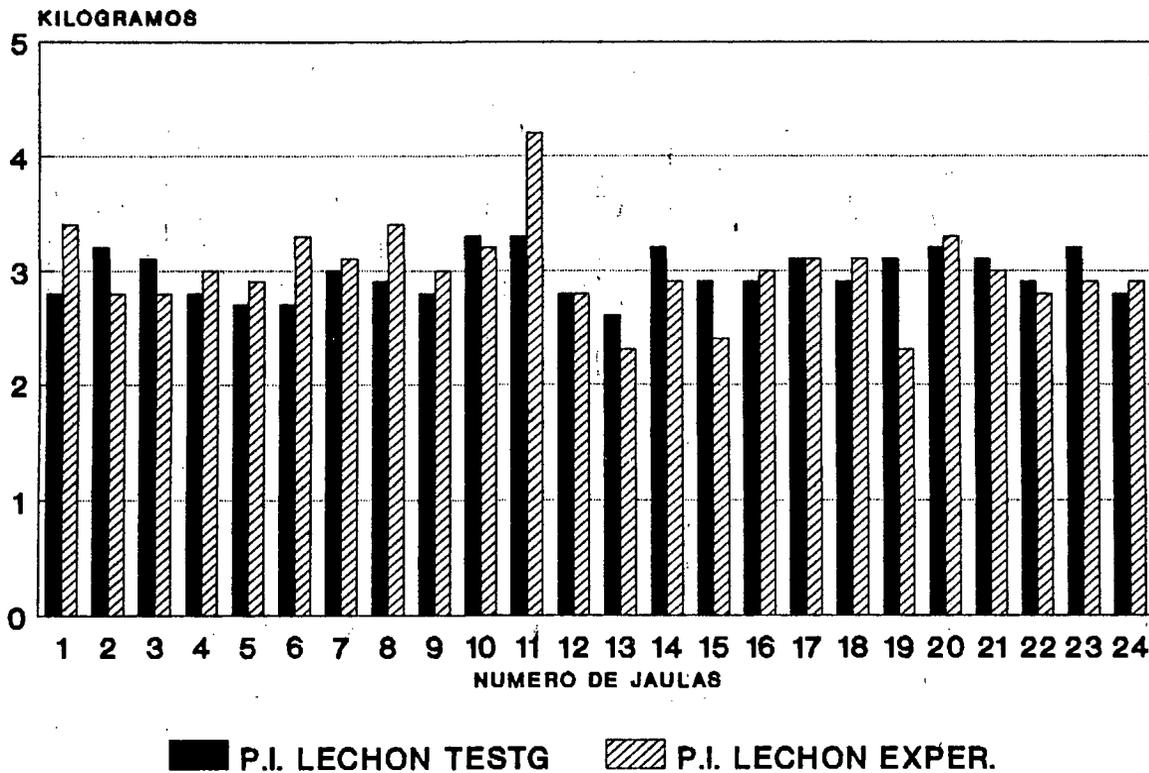
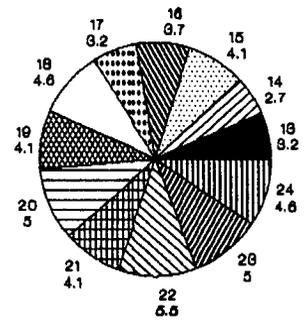
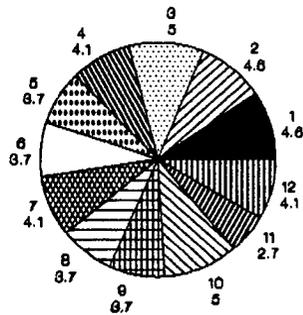


Grafico 1.

# PROPORCION DE LECHONES POR JAULA

## SALA DE MATERNIDAD EXPERIMENTAL



**Gráfico 2**

# PROPORCION DE LECHONES POR JAULA

## SALA DE MATERNIDAD DE TESTIGOS

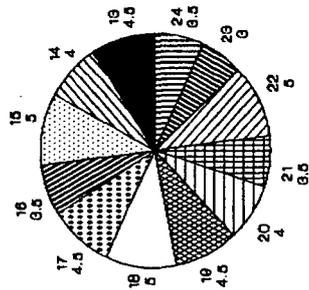
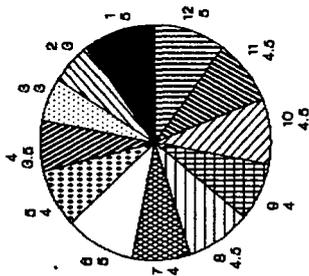


Gráfico 3

## COMPARATIVO PESO GANANCIA PESO LECHONES SALA TESTIGO Y SALA EXPERIMENTAL

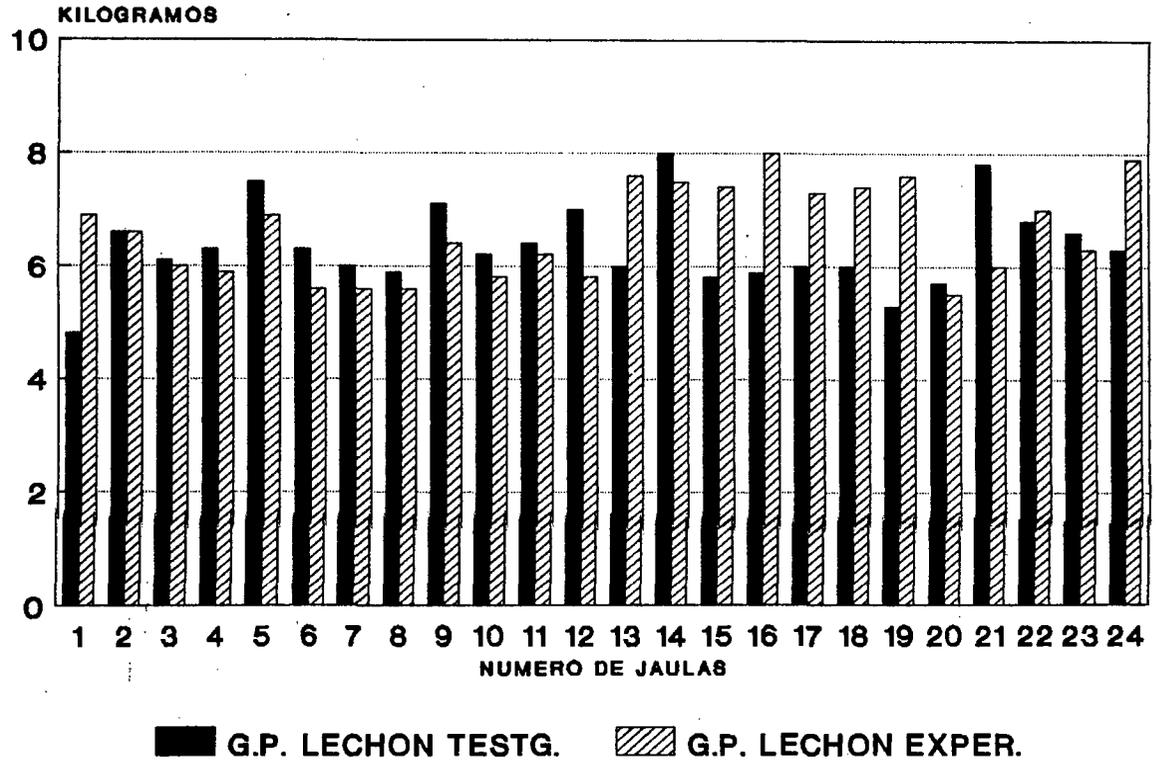


Gráfico 4

# PROPORCION GANANCIA DE PESO POR LECHON

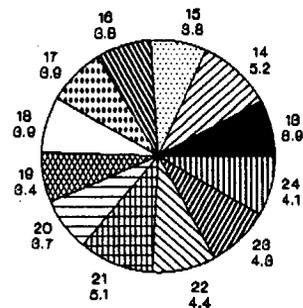
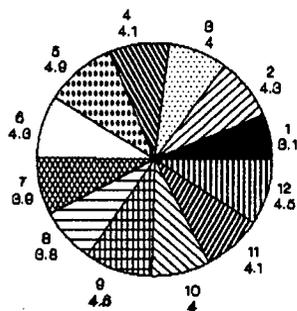
## SALA DE MATERNIDAD EXPERIMENTAL



**Gráfico 6**

# PROPORCION GANANCIA DE PESO POR LECHON

## SALA DE MATERNIDAD DE TESTIGOS



Gráfica 6

# COMPARATIVO CONSUMO DE ALIMENTO

## SALA TESTIGO Y SALA EXPERIMENTAL

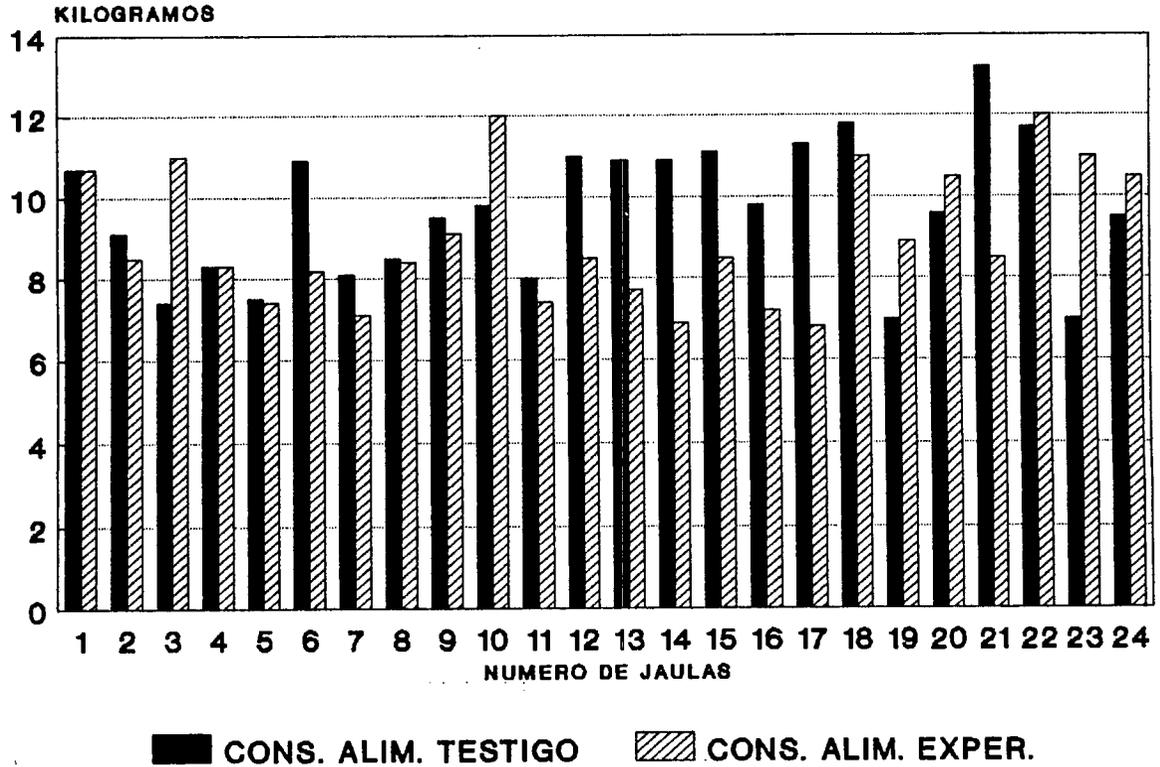
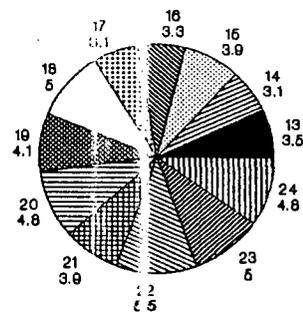
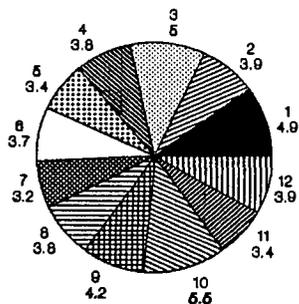


Gráfico 7

# PROPORCION DE ALIMENTO CONSUMIDO

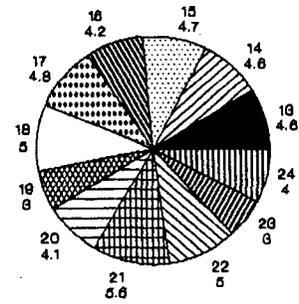
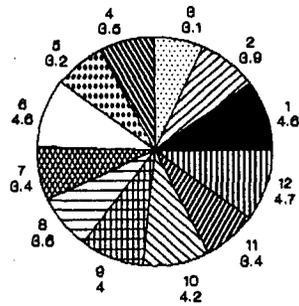
## SALA DE MATERNIDAD EXPERIMENTAL



Gráfica 8

# PROPORCION DE ALIMENTO CONSUMIDO

## SALA DE MATERNIDAD DE TESTIGO



**Gráfico 9**

## COMPARATIVO PESO INCI./AUMENTO/ALIM.CONS SALA MATERNIDAD EXPERIMENTAL

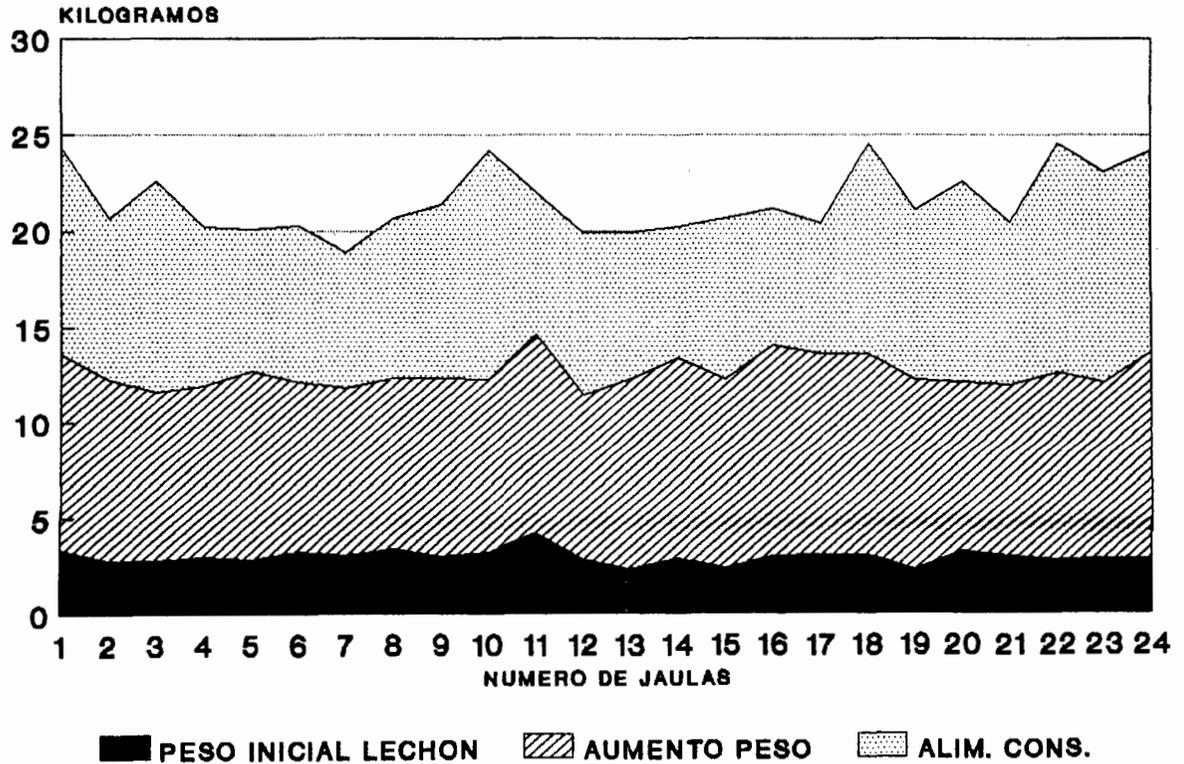
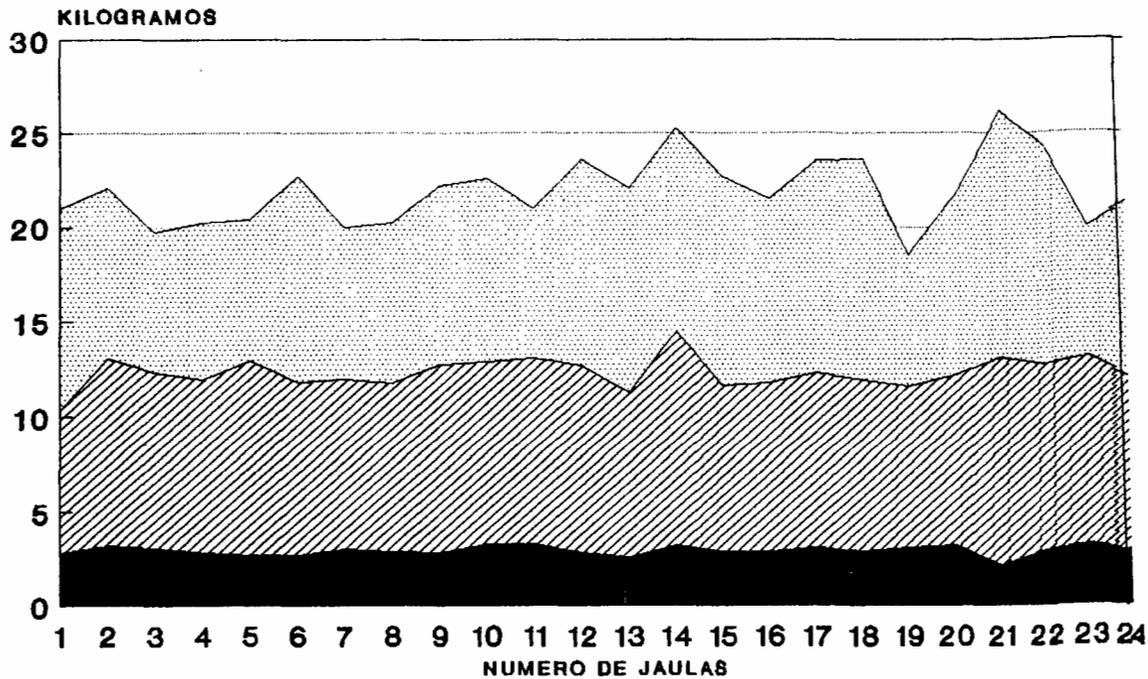


Gráfico 10

## COMPARATIVO PESO INIC./AUMENTO/ALIM.CON SALA MATERNIDAD TESTIGO



PESO INICIAL LECHON   
  AUMENTO PESO   
  ALIM. CONS.

## DISCUSION

Los lechones requieren alimento complementario por dos razones básicas. la primera es la inminente necesidad de completar un suministro inadecuado de leche para un crecimiento máximo, especialmente después de las tres semanas de edad y la segunda es la inminente necesidad de acostumar a los cerditos a un alimento sólido de manera que se les fomente el consumo hacia el destete, pudiendo así reducir los retrasos en el crecimiento, aunado también a los grandes trastornos digestivos que ocurren en esta etapa tan drástica en la actividad porcícola (14).

En el presente trabajo se utilizaron dos métodos de alimentación complementaria para lechones en la etapa de predestete, una de ellas fue la testigo que consistía en una dieta control, constituida de sorgo con una mezcla de nutrientes llamado concentrado, la otra fue la experimental que consistía en ese mismo concentrado pero mezclado con un tipo de fermentado a base de sorgo, agua y sólidos recuperados. Los resultados de los análisis bacteriológicos y bromatológicos se pueden observar en los cuadros (2 - 3).

Los resultados de los parámetros medidos en el grupo testigo fueron los siguientes: se inicio la prueba con un promedio de 8.3 lechones por camada con una edad de 10 días de nacidos, teniendo un peso de 24.6 kg por camada, al final de la prueba se

destetaron 7.5 lechones por jaula con una edad de 36 días, teniendo un peso final de 69.8 kg por camada, con una ganancia de 45.1 kg por camada, registrandose un consumo de alimento de 9.6 kg (ver cuadro No. 6).

Por lo que respecta al grupo experimental los resultados obtenidos fueron los siguientes: se inicio la prueba con un promedio de 9 lechones por jaula con un promedio de 10 días de nacidos, teniendo un peso de 24.6 kg por camada, al final de la prueba se destetaron 8 lechones por camada con una edad de 37 días, teniendo un peso final 76.4 kg por camada, con una ganancia de 49.6 kg por camada, registrandose un consumo de 9 kg de alimento (ver cuadro No. 6).

Las diferencias observadas fueron de .7 lechones más por camada en favor del grupo experimental en el inicio de la prueba, la edad de los dos grupo fue exactamente la misma ya que se pesaron los dos grupos el mismo día, teniendose una diferencia de 2.1 kg por camada en favor del grupo experimental, debiendose mencionar que estos tuvieron un día más de prueba, debido a que en la granja por manejo zootecnico se destetan las salas los dias viernes, en el destete hubo diferencias en favor del grupo experimental con 6.2 kg más por camada, teniendose una ganancia de 4.5 kg más de peso final.

En lo concerniente al consumo de alimento hubo una diferencia de

600 gramos en favor del grupo testigo, teniendo esta un mayor consumo pero con una menor ganancia de peso. debido esto a que el alimento mezclado con fermentado fue más digerible que el tradicional, por lo que se recomienda su uso en actividad porcícola.

Este estudio estuvo enfocado hacia la alimentación complementaria de los lechones desde el noveno día de nacidos hasta el final de su destete.

Debido a que no existe información adecuada sobre este tipo de pruebas no pudimos realizar una discusión sobre este mismo tema, lo más similar que se encontro son las citas publicadas por Ifigüez-Covarrubias en las memorias del primer ciclo internacional de conferencias sobre manejo y aprovechamiento de estiercol de cerdo.

Estas pruebas de investigación son similares a las llevadas a cabo en nuestra prueba, solo que estas fueron en las etapas de iniciación y desarrollo en la cual obtuvieron la conclusión de que con este tipo de alimentación no observaron grandes diferencias en lo que respecta a ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento. encontrado que eran muy similares los resultados a los sistemas tradicionales de alimentación.

Lo más importante que reportan es lo relacionado en terminos económicos (costos por concepto de alimentación) ya que la alimentación con sólidos recuperados mezclado con fermentado puede representar hasta un 4.9% de ahorro en los costos de alimentación, puesto que los sólidos recuperados sustituyen en parte al sorgo en la dieta de los cerdos. estos pueden representar un ahorro de un 20.5% de grano de sorgo en la ración de la dieta.

Otro punto importante de aclarar en lo conserniente a las medidas de dispersión, ya que estas proporcionan la desviación que existe de los datos, mejor dicho indican el alargamiento en magnitud y dirección del número original respecto a la media, pero debemos tener presente que su suma siempre deberá ser igual a cero, para evitar esto, se suma el promedio de los cuadrados de las desviaciones (varianza) y de ese resultado se saca la raíz cuadrada (desviación standar).

La desviación standar viene siendo la magnitud típica (standar) de la diferencia (desviación) entre los valores individuales de la población y la media de dicha población. Por ser así permite apreciar con bastante profundidad la extensión de la variabilidad de los datos especialmente cuando resulta aplicable la regla práctica.

Pero se debe tener en mente que la varianza y la desviación estándar no representan dos formas diferentes para medir la variabilidad de una población, puesto que la desviación estándar ( $S$ ) es simplemente la raíz cuadrada de la varianza ( $S^2$ ), estos dos números reflejan la misma información acerca de la variabilidad, pero están expresados en diferentes unidades. La desviación estándar es más fácil de interpretar porque no está expresada en unidades cuadráticas, pero su manipulación matemática es más difícil que la varianza, a causa del símbolo de la raíz cuadrada. (6)

## CONCLUSIONES

1. Se tuvo un consumo más tempranamente precoz en los grupos alimentados con cerdaza fermentada que en los alimentados con el método tradicionalista. debido a una mejor aceptación dada por el sabor y olor diferente del alimento mezclado con fermentado.

2. El mejor peso se obtuvo en los grupos alimentados con la mezcla de cerdaza fermentada. teniendo una ganancia aproximadamente de cuatrocientos gramos más en promedio por lechón, que los alimentados con alimento comercial.

(Pero sin dar una significancia a  $P < .05$ ).

3. Los resultados fueron satisfactorios ya que se observó un consumo menor en el grupo experimental de aproximadamente 690 gramos menos en promedio por camada, pero con resultados favorables al momento del destete lograndose mejores pesos al final de este.

## BIBLIOGRAFIA

1. Anthony. W.B., 1969. Mature: re-use through wastelage feeding. Proc. Cornell confition Arq. Waste Manage. P. 105.
2. Burns. J. C., P/W. Westerman, L.D. King. M.R. Overcash, and G.A. Commings. 1987. Swine manure and lagoon effluent applied to a temperats forage mixture: Persistence yield, quality, and elemental renoval. J. Eviron. Quality 16: 99-105.
3. Casas C. 1990. Departamento de Biotecnología y Bioingenieria CI8NVESTAV-IPN. Alternativas Biotecnológicas para utilización de Desechos Agropecuarios. Memorias del Primer Ciclo Internacional de Conferencias sobre Manejo y Aprovechamiento de Estiércol de Cerdo 11-12.
4. Ciordia. H. & W.B. Anthony. 1969. Viability of parasitic nematodes in wastelage. J. Ani8m. Sci. 28, 133 (Abstr).
5. Day D.L. & B.G. Harmon. 1975. Properties related to animal wastes utilization. In: Standarsizing

Properties and Analytical Methods Related to Animal Waste Research. Amer. Soc. Arq. Eng., St. Joseph. MI. USA. sp-0275 p. 48.

6. Donal L.H. & James L.M. 1987. Introducción al Análisis Estadísticos. Addison-Wesley. Iberoamerica. p 22-28.
7. Franco G. 1990. Centro Nacional de Investigación Disciplina-Fisiológica. INIFAP-SARH., factibilidad Técnico Económica para el aprovechamiento de sólidos Recuperados de estiércol de Cerdo Fermentado en la Nutrición de Cerdos. Memorias del Primer ciclo Internacional de Conferencias sobre Manejo y Aprovechamiento de Estiercol de Cerdos. 70-73.
8. Iñiguez C. 1990. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. Depto. de Biotecnología y Bioingeniería. Estudio de Factibilidad Técnico Económica para aprovechamiento del Estiércol de cerdos en la Alimentación de Borregos. Memorias del

Primer Ciclo Internacional de Conferencias  
Sobre Manejo Aprovechamiento de Estiércol  
de Cerdo. 49.58.

9. Korregay, E.Y. M.R. Jolland. K.E. Webb. Jr. K.P. Bovard & J.D. Hedges. 1977. Nutrient Characterization of these nutrients by swine. J. Anim Sci. 44 (4) 608.
10. Langston & R.M. Conner. 1962. Chemical and Bacteriological in grass silage during the early of fermentation. II Bacteriological Change. J. Dairy Sci., 45.618.
11. McCaskey, T.A. & W.B. Anthony. 1975. Health aspects of feeding animal waste conserved in silage. In: Managing Livestock Wastes (Proc: 3rd International Symposium on Livestock Wastes). Am Soc. Agr. Eng St. Joseph, MI. P. 230.
12. McCaskey, T.A. & Y.D. Wasg. 1985. Evaluation of the lactic acid fermentation process for elimination of mycobacteria from waste silage. J. Dairy Sci., 68. 1401.

13. Morozov. N.V. 1983. Problem of descontamination of wasters of from intensive piggeries. 48th ANZAAS congress.
14. Peter R.E. & William J.S. 1988. La Cerda: Como Mejorar su Productividad, Segunda Edición reimpression en los Talleres de Litografía México, p 228-229.
15. Ramírez, F.J. 1990. Centro Nacional de Investigación. INIFAP utilización de Escretas Animales en la Alimentación de Cerdos. Investigación no publicada.
16. Report of WHO Expert Committee. 1982. Bacterial and Viral Zoonoses. WHO Technical Report Series 682 World Health Orgabization, Gevera pp 7.145.
17. Taiganides, E.P.. R.K. White & R.L. Stroshine 1971. Water and soil oxygen demand oil livestock waste. In: Livityock waste Management and Pollution Abatemet. Amer. Eng. St. Joseph. MI USA p. 1970.

18. Viniegra, G. 1990. Departamento de Biotecnología de la Universidad Autónoma Metropolitana. Consideraciones Técnicas y Económicas sobre la Recirculación de Residuos Orgánico de las Granjas Porcícolas de México. Memorias del Primer Ciclo Internacional de Conferencias sobre manejo y aprovechamiento de Estiércol de cerdo. 120-121.
  
19. Weise, F. 1968. The influence of chopping on the fermentation process in direct-cut silaje. Das wirts chafseigen Futter 14, 294.