

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



Utilización de Cerdaza Fermentada en la  
Etapa de Destete.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

J. Jesús Guillemin Rubio

DIRECTOR DE TESIS:

MVZ Víctor M Mercado Peregrina

Zapopan, Jal., Febrero de 1995.

## DEDICATORIA

### A MIS PADRES

JOSÉ LUIS GUILLEMIN Y ROSA RUBIO,  
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 CONSTANTE  
AYUDA

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS, POR HABERME PERMITIDO TERMINAR MI FORMACIÓN  
PROFESIONAL Y CONDUCIRME POR BUEN CAMINO

AL M.V.Z. VICTOR MANUEL 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 DARMER LA  
OPORTUNIDAD DE SER ALUMNO DE ELLA

A LA DIVISIÓN DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA, POR SUS EXPERIENCIAS Y CONOCIMIENTOS  
ADQUIRIDOS DENTRO DE SUS AULAS PARA REALIZARME  
PROFESIONALMENTE

AL SR. JOSÉ LÓPEZ, POR SU GRAN AMISTAD, CONOCIMIENTOS Y  
FIRME COOPERACIÓN, EN MI FORMACIÓN ACADÉMICA

A LA SECRETARIA GUADALUPE NEGRETE, POR SU VALIOSA AYUDA  
EN LA MECANOGRAFÍA DEL TRABAJO

A TODAS AQUELLAS PERSONAS, QUE DE UNA U OTRA FORMA  
COLABORARON EN LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN .....	X
INTRODUCCION .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
JUSTIFICACION .....	11
HIPOTESIS .....	12
OBJETIVOS .....	13
MATERIAL Y METODO .....	14
RESULTADOS .....	20
DISCUSION .....	30
CONCLUSIONES .....	32
BIBLIOGRAFIA .....	33

## RESUMEN

El estiércol de cerdo está constituido por ingredientes alimenticios no absorbidos y no digeridos, que por medio de la fermentación, mejoran la palatabilidad del alimento y se pueden utilizar como fuente de nitrógeno y minerales, en la alimentación animal, además de abatir los problemas de contaminación ambiental, dado a que no se cuenta con información sobre los niveles de inclusión de cerdaza en cerdos en la etapa de destete, se planteó evaluar el comportamiento, en los que se incluyó el 25% de ésta, contra destetes de dieta normal, la cual obtuvo un menor consumo de alimento de 248 Kg. y un peso mayor de 90 Kgr., una mejor aceptación, ahorro de alimento, menor número de diarreas, así mismo una mejor conversión alimenticia, por lo que si se recomienda el uso de la cerdaza fermentada en la actividad porcícola.

## INTRODUCCION

### ANTECEDENTES

México ha cambiado en dos ocasiones su situación alimentaria en forma drástica. La primera, a mediados de los años 70's, 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.

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

A estos problemas, se ha sumado en 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 de Pénjamo, Guanajuato. Pues 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 Social (SEDESOL). (16)

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 a incrementar la disponibilidad de fuentes, de suministro de nutrimentos para el mayor desarrollo y fortalecimiento de la porcicultura en nuestro país. El conocimiento de nuestro 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 cual 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 efecto 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 hectárea durante 4 años resultó en niveles tóxicos de nitrato en la tierra.



Concentraciones de 700 mg. o más de nitrato por Kg. de pastura se considera parcialmente tóxico para el ganado. En el agua la concentración de nitratos se considera excesiva cuando más de 10 mg./lt 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 éstas pueden alterar la salud y el bienestar de sus ciudadanos. Conforme las prácticas porcícolas han ido aumentando el efecto sobre el medio ambiente y se ha tratado de que éstas prácticas antiguas e inadecuadas para el medio ambiente dejan de practicarse. (2)

### **IMPORTANCIA**

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 e inorgánico (10), además que cerca del 50% de la microflora de las aguas residuales de las 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 ayudaría en forma significativa a solucionar los problemas de contaminación ambiental, una vez establecidas las condiciones ideales para el reciclaje. (14)

La composición química del estiércol de cerdo especialmente el de alto contenido de nitrógeno (14% de proteína cruda) (9), se sugiere la posibilidad de utilizarlos en la alimentación animal.

Aunque el estiércol de cerdo ha sido utilizado satisfactoriamente en mezclas alimenticias para la producción animal sin aparentes efectos dañinos para los animales, la práctica de utilizarlos sin procesamiento puede representar un peligro potencial para su salud ya que el estiércol puede contener agentes patógenos. (10,11)

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 solo 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 contaminado es más patógeno en invierno que en verano, ya que los microbios sobreviven más tiempo. (15)

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 proteínas 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 lácticos fermentan los carbohidratos solubles en agua, para formar ácidos lácticos y acéticos. La producción de ácido, el efecto tóxico de los ácidos formados y el rápido establecimiento de condiciones anaerobias suprimen la actividad de microorganismos indeseables. (10)

Se ha demostrado que el proceso de ensilaje elimina bacterias potencialmente patógenas como salmonella, Mycobacterium y Escherichia coli (10-11), así como huevecillos o larvas de nematodos. (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 protéico. (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 aprovechadas 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 característico 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 vida más valiosa para el uso de este recurso renovable. (8)

La metodología del fermentado han sido utilizadas 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 ácido láctico generan ácidos láctico y acético, a partir de azúcares presentes en esta 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 ácido butírico, ácidos grasos superiores, aminas y aminoácidos. (17)

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 de coliformes como un buen indicador de acidificación y una guía de la estabilización. (17)

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 aeradas mecánicamente. Tradicionalmente se han utilizado estanques grandes llamados lagunas, para la disposición de desechos animales con el único interés histórico que pueda utilizar los constituyentes de estos líquidos como fertilizantes. (7)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Sabiéndose de antemano que uno de los mayores retos en la producción porcícola es el inicio de la alimentación de los lechones destetados, a iniciar o proseguir la utilización de la cerdaza fermentada, en sustitución de sorgo molido en la etapa de destete. Logrando con esto que tenga una mejor palatabilidad y a su vez una inminente curiosidad de probar más rápidamente este nuevo tipo de alimento y así poder lograr que los destetes tenga mejor consumo, constituyéndose una mayor aceleración en la digestibilidad del animal, ya que este empezará a secretar enzimas digestibles, por lo consiguiente podremos lograr una mejor ganancia de peso, en un tiempo menor de lo acostumbrado, aunado a esto el ahorro económico por concepto del alimento comercial, así como de medicamentos antidiarréicos a la presentación de diarreas, y recalcando la disminución de contaminantes por el aprovechamiento de las excretas y aguas residuales, que esta última se puede reutilizar para el aseo o bien como un rico líquido en nutrientes, para el riego de zacates forrajeros, utilizados para la alimentación de rumiantes.



## JUSTIFICACIÓN

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 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 se pueden mencionar 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. (14) El excremento de cerdo es una mezcla compleja de químicos que varía desde alimento no digerido o presencia de sustancias químicas en los alimentos. (13)

Actualmente, las excretas tienen una mayor utilización en la alimentación de cerdos se ha demostrado 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. (14)



## **HIPOTESIS**

Es probable que la utilización de cerdaza fermentada utilizada en un 25 % en sustitución de alimento comercial, producirá una mejor aceptación y una mejor ganancia de peso, así como también un ahorro económico.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Evaluar en el comportamiento de los destetes en su etapa, alimentados con una mezcla (25% cerdaza fermentada, en sustitución de alimento predestete) comparados con los que se consumen en una dieta tradicional.

### OBJETIVOS PARTICULARES

- 1) Determinar y valorizar en destetes, la aceptación de la mezcla (fermentado con alimento tradicional), comparadas con las camadas del grupo testigo, el cual es alimentado únicamente con alimento tradicional.
- 2) Valorizar y comprobar la ganancia de peso desde el inicio del destete hasta el final del mismo, comparándolo con el grupo testigo (pesar ambos grupos al inicio y final de la prueba que durará 30 días).
- 3) Valorizar y comprobar la presencia de diarreas, con el grupo testigo.

## MATERIAL Y METODO

La prueba se realizó en una granja del Municipio de Degollado, Jalisco, ubicada en el kilómetro 40 de la carretera La Piedad-Guadalajara, ésta cuenta con una población de 280 vientres, en la cual se seleccionaron 2 grupos de 53 lechones de 36 días de edad, repartidos en 3 jaulas, (2 de 18 lechones destetados y una jaula con 17 lechones) para cada grupo.

La recolección de los sólidos de la explotación porcina fue de la siguiente manera:

Toda la sólidos desemboacarán a una fosa en forma de tolva, ahí mismo se le agregó agua limpia para posteriormente poner a funcionar la bomba del tipo de inmersión (charquera), para que ésta recircule el agua limpia con los sólidos con el objetivo de lavarla perfectamente, para que a su vez se desbarate los sólidos que había sido desembocada anteriormente en la tolva. Posteriormente con la ayuda de la misma bomba se elevó la cerdaza, cayendo en el separador de sólidos, el cual tiene una malla en forma de criba, con una inclinación de 45 grados, reteniéndose los sólidos en dicha malla, los cuales cayeron a un exprimidor que consiste en el sistema de transportadora, éste estaba cubierto por un sistema similar al de una criba, lo cual sirvió para reducir la cantidad de líquidos en los sólidos. De ahí se pasó a un tambo recolector (mezcladora).

Durante este tiempo el fermentado empiezan su proceso ya que las bacterias de ácido láctico fermentaron los carbohidratos solubles en agua para formar ácido láctico y acético. Esto sirve para que la producción de

ácido, el efecto tóxico de éste y el rápido establecimiento de condiciones anaerobias supriman la actividad de microorganismos indeseables. (salmonella, mycobacterium, escherichia coli).

Teniendo en cuenta en que hubo producción de gases dentro del bote de fermentado se le acondicionó una pequeña válvula de escape para el gas, ésta consistió en un pedazo de hule latex, insertado en la tapa de un bote en forma vertical, teniendo cuidado de que esté lo más ajustada posible. Su funcionamiento fue de la siguiente manera; se tapará el extremo que ha quedado por afuera y se le abrirá una pequeña incisión en la parte lateral de la manguera, para que en cuanto existe un acumulo de gas, este pueda salir hacia el exterior y a su vez nos ayudó a que no entre al interior ya que ésta nos variaría los resultados del fermentado.

Pasando este período se mandaron muestras al laboratorio para realizar los análisis sobre mesofílicos aerobios, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, levaduras, hongos filamentosos, bacterias productoras de ácidos, pH, ácido láctico, contenido de aminoácidos, proteína cruda, humedad, fibra cruda, cenizas, extracto etéreo y extracto libre de nitrógeno.

Se verificó después los análisis del fermentado para ver si están libres de microorganismos potencialmente patógenos, observando también el análisis bromatológico para conocer las sustancias nutritivas en forma cuantitativa. Realizado lo anterior se puso en marcha la prueba.

\* El fermentado se preparó de la siguiente manera: Se mezclarán en un tambo 200 Lts lo siguiente:

- a) 61 Kgs. sólido (Excretas)
- b) 32.5 Kgs. de Agua
- c) 6.5 Kgs. de Melaza
- d) 100 Kgs. de Sorgo

Para el ensilaje se utilizaron tambos de 200 litros llenándolos con la fórmula anteriormente mencionada, perfectamente bien revuelta y amasada en una revolvedora tipo de paletas con capacidad de 300 Kgs. Después se comprimió para lograr una anaerobiosis. Posteriormente se cerraron los tambos herméticamente con sus respectivas tapaderas, dejándose fermentar en un lugar donde haya calor, más no le peguen los rayos solares, por un período de 15-20 días.

Las variables fueron comparadas con el grupo testigo, como son la aceptación, la presentación de diarreas por el consumo de sólido. Ganancia de peso y ahorro alimenticio.

La mezcla se ofreció al los lechones diariamente, tendiendo cuidado de retirar el que no haya sido consumido, proporcionándoseles 2 a 3 veces al día, y así como tener cuidado de cerrar perfectamente bien, para evitar una posible contaminación por hongos y revisar el tubito colocado en una ranura central de la tapa, el cual es de látex, que éste funciona en expulsar el gas acumulado en el interior del tamo y evitar que entre aire del medio externo.

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

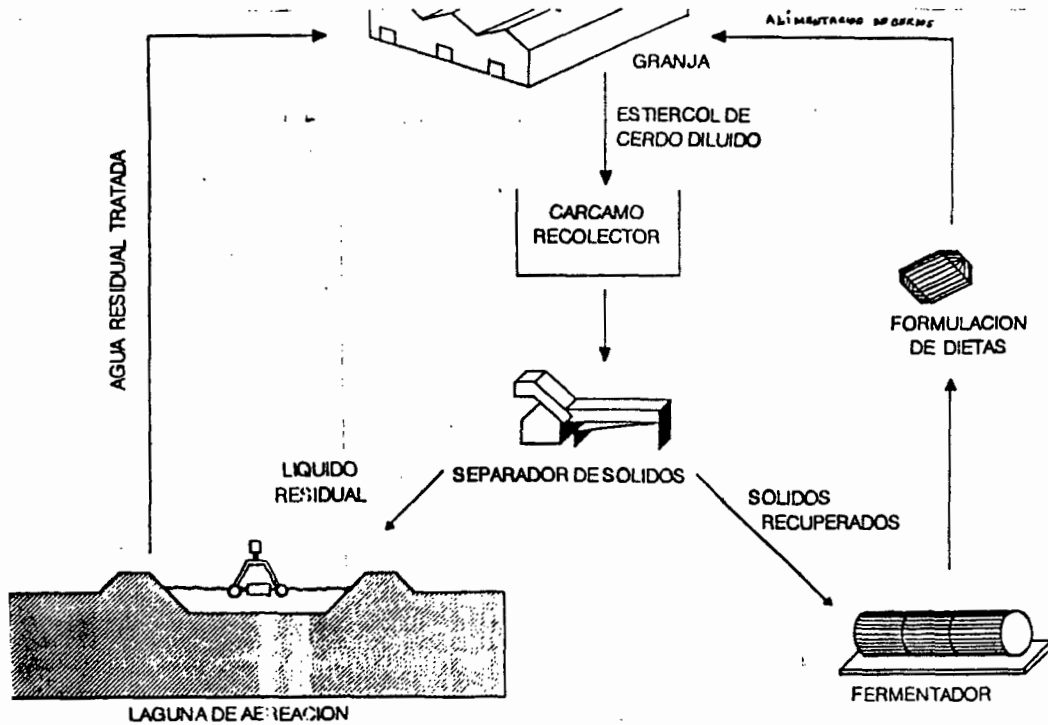
- 1.- Valorización en la aceptación de destetes.
- 2.- Valorización de peso al inicio de la prueba y final de la misma
- 3.- Valorización en el consumo de alimento
- 4.- Valorización a la presentación de diarreas, por el consumo del fermentado.

**CUADRO No. 1***ANALISIS BROMATOLOGICOS DEL GRUPO A*

	SÓLIDOS FERMENTADOS	PREDESTETE 75% CON 25% DE CERDAZA FERMENTADA
PROTEINA %	6.74	18.75
GRASA %	2.25	3.20
FIBRA %	2.8	2.10
HUMEDAD %	45.24	19.94
CENIZAS %	1.19	5.45
ELN %	41.70	52.40

**CUADRO No. 2***ANALISIS BROMATOLOGICOS DEL GRUPO B (ALIMENTO PREDESTETE)*

PROTEINA %	21.95
GRASA %	5.26
FIBRA %	2.18
HUMEDAD %	7.59
CENIZAS %	5.66
E.L.N. %	57.34



CUADRO #1 MANEJO Y APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL ESTIERCOL DE CERDO



## RESULTADOS

La prueba se realizó en una sala de destetes, identificada en dos grupos: A (experimental) y B (testigo).

El grupo A, con 53 lechones, distribuidos en dos jaulas de 18 lechones y una de 17, con un promedio de 36 días de edad, con un peso inicial 453.5 Kg. con un promedio de 8.5 Kg., por lechón. (Cuadro No. 3) con un peso mayor de 11 Kg., que el testigo, con un consumo de alimento de 985 Kg., observándose un menor consumo de alimento de 248 Kg., y obteniéndose con un mayor peso de 90 Kg., lo que nos dio 1.6 Kg. por lechón promedio, es decir con un peso final de 985 y con un peso promedio de 18.5 Kg. por lechón, sin mortalidad.

El grupo B con 53 lechones, distribuidos en dos jaulas de 18 lechones y una de 17 lechones, con un promedio de 36 días de edad, con un peso de 442.5 Kg., con un promedio de 8.1 Kg. (Cuadro No. 4) con un consumo de alimento de 1,233 Kg.

Al final pesaron 895 Kg. con un peso promedio de 16.8 Kg. sin mortalidad. Por lo tanto los resultados de los parámetros medidos fueron los siguientes:

### 1.- ACEPTACIÓN DEL ALIMENTO.

El grupo A, se observó que el alimento (f. cerdaza), tuvo mejor aceptación.

## 2.- GANANCIA DE PESO

Se obtuvo un mayor peso en el grupo A, alimentado con la mezcla de cerdaza fermentada, ya que al consumirlo por acción del fermentado, tiene mayor disponibilidad de lactosa, y que por la acción de los lactobacilos, nos provoca una producción de ácido láctico, que es mejor absorbido y aprovechado por el sistema digestivo del lechón. (12) La acidez estomacal, producida por efecto del fermentado ayudará a la digestión de las proteínas, por lo cual los lechones son mas sanos, vigorosos y con un mayor peso al final de la prueba, como se observa en el cuadro No. 3.

## 3.- PRESENCIA DE DIARREAS.

El Grupo A, se observó menor cantidad de diarreas, que el grupo B, las cuales no se trataron por recuperarse por si solas, a) Experimental 37.1%.; b) Testigo 41.5%; como se observa en el cuadro No. 7.

## 4.- AHORRO DE ALIMENTO

La cantidad de alimento consumido, en el grupo A, fue de 985 Kg., de la cual, el 25% con fermentado (246.5 Kg.) y el grupo B, consumió 1,233 Kg. de consumo, lo que representa un ahorro de 248 Kg., (Cuadro No. 7)

**CUADRO No. 1**

ANALISIS BACTERIOLOGICO DEL GRUPO B (ALIMENTO PREDESTETE).

COLIFORMES (-)	
SALMONELLA (-)	+UFC (unidades formadoras de colonias)
HONGOS (-)	

**CUADRO No. 2**

ANALISIS BACTERIOLOGICO DEL GRUPO A (ALIMENTO PREDESTETE CON CERDAZA)

<u>Cultivo cuantitativo</u>	
Coliformes (-)	Mesofilicos aerobios: (1.3 x 10 bacterias/gr.
<hr/>	
<u>Cultivo cualitativo</u>	
<i>Micrococcus sp.</i>	
<i>Streptococcus sp.</i>	
<i>Staphilococcus sp.</i>	
Aislamiento:	<i>S. albus, B. coagulans</i>

**CUADRO No. 3**

GRUPO A (EXPERIMENTAL)	
CARACTERISTICAS	
No. lechones al inicio	53
No. lechones/Final	53
No. de días promedio/inic. (promedio)	36
Peso Inicial/gpo. (Kg.)	453.5
Peso Final/gpo. (Kg.)	985
Promedio lechón (Kg.)	8.5
Consumo de alimento (kg.)	985.5
Ganancia de peso (Kg./gpo/día)	17.7
Ganancia de peso (gr./lechón/día)	.334
Ganancia de peso/total/gpo. (kg.)	531
Conversión alimenticia	1.85
Días de prueba	30
Presentación de diarreas	7

CUADRO No. 4

GRUPO B (TESTIGO)	
CARACTERISTICAS	
No. lechones al Inicio	53
No. lechones/Final	53
No. de días promedio/inic. (promedio)	36
Peso Inicial/gpo. (Kg.)	442.5
Peso Final/gpo. (Kg.)	895
Promedio lechón (Kg.)	8.1
Consumo de alimento (kg.)	1,233
Ganancia de peso (Kg./gpo/día)	15.1
Ganancia de peso (gr./lechón/día)	.285
Ganancia de peso/total/gpo. (kg.)	452.5
Conversión alimenticia	2.72
Días de prueba	30
Presentación de diarreas	15

**CUADRO No. 5**

DESVIACION STANDAR DEL GRUPO A CON EL GRUPO B

CARACTERÍSTICAS	GPO. A	GPO. B	DESV. STANDAR
No. lechones al inicio	53	53	0,000
No. Lechones/final	53	53	0.000
No. de días promedio/inic. (edad)	36	36	0.000
Peso Inicial/gpo. (Kg.)	453.5	442.5	7.778
Peso Final/gpo. (Kg.)	985	895	63.640
Promedio lechón (Kg.)	8.5	8.1	0.283
Consumo de alimento (kg.)	985.5	1,233	175.009
Ganancia de peso (Kg./gpo/día)	17.7	15.1	1.838
Ganancia de peso (gr./lechón/día)	.334	.285	0.346
Ganancia de peso/total/gpo. (kg.)	531.5	452.5	55.861
Conversión alimenticia	1.85	2.72	0.6152
Días de prueba	30	30	0.000
Presentación de diarreas	7	15	5.657

**CUADRO No. 6***PRESENTACION DE DIARREAS*

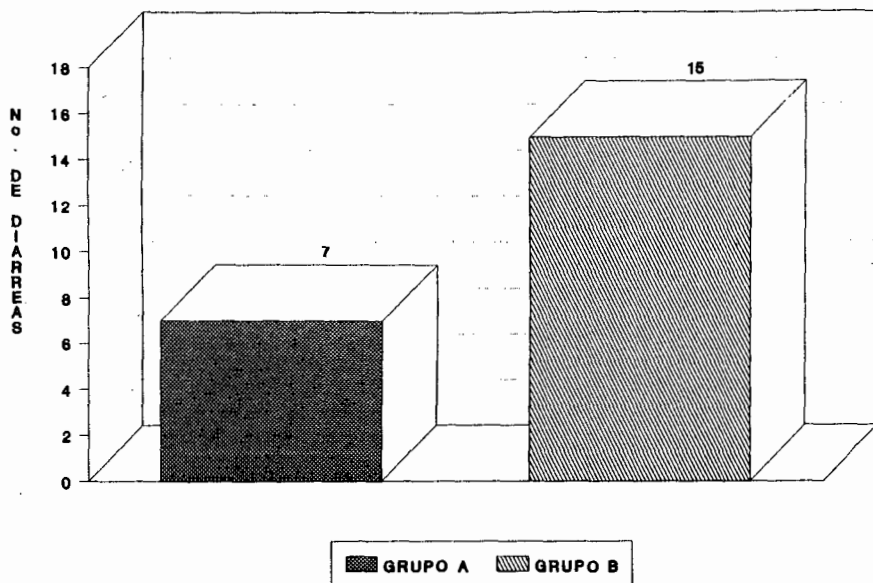
	TOTAL				
Días	8	8	8	7	30
GRUPO A/DIARREAS	3	1	2	1	7
GRUPO B/DIARREAS	5	3	4	3	15

**GRUPO No. 7***CONSUMO/AHORRO DE ALIMENTO*

GRUPO	CONSUMO DE ALIMENTO (Kg.)	AHORRO DE ALIMENTO (Kg.)
A	985	248
B	1,233	-

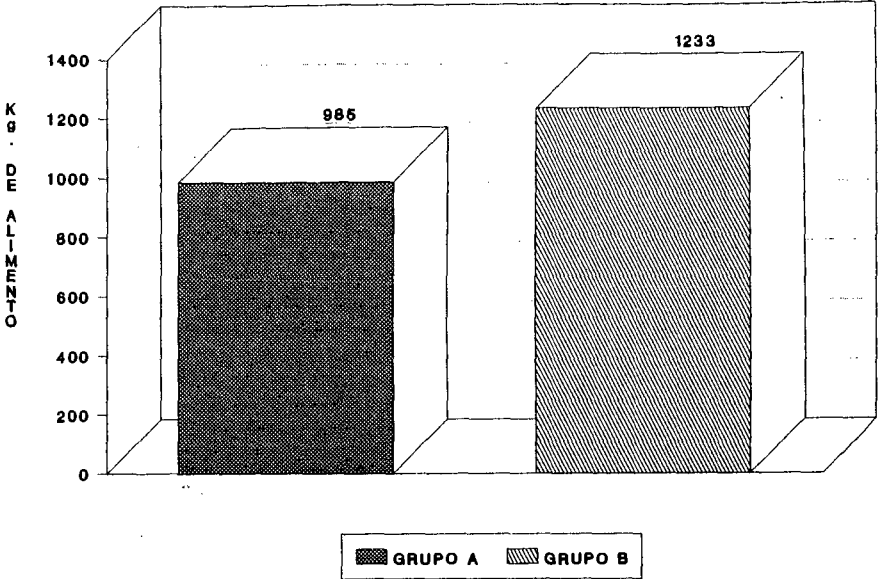
# GRAFICA No. 1

## GRAFICA DE DIARREAS

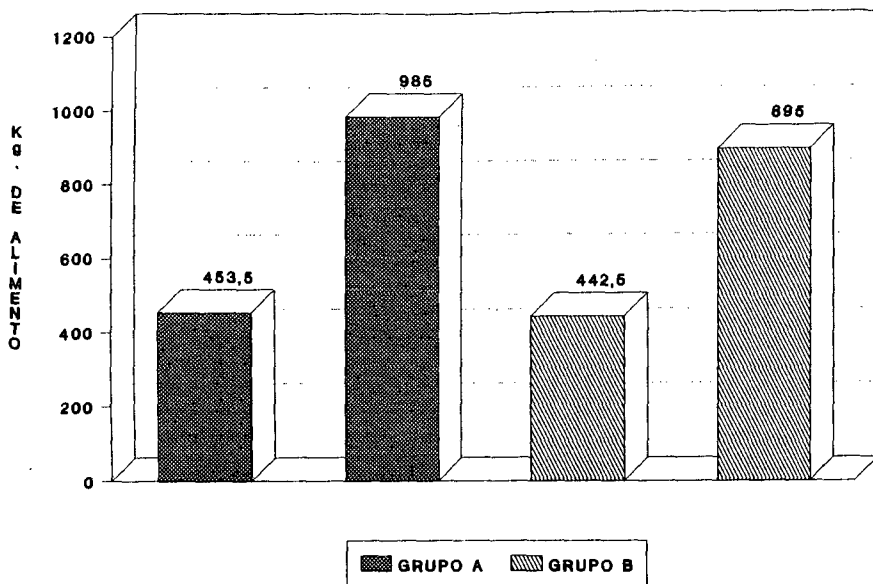




# GRAFICA No. 2 CONSUMO DE ALIMENTO



### GRAFICA No. 3 GANANCIA DE PESO



## DISCUSION

En la etapa de destete se requiere un alimento de alta calidad alimenticia y palatable, para que los animales logren el crecimiento que se requiere.

Se observó que el grupo alimentado con la mezcla de cerdaza fermentada, los atrae a su consumo por su olor agradable y sabor, lo que saciaba su apetito, dado que el fermentado ayuda al desdoblamiento de las cadenas de aminoácidos ya que parte de la lactosa fermentada por acción de los lactobacilos provocará una producción de ácido láctico que será mejor absorbido y aprovechado por el sistema digestivo. (12,17)

El grupo A (experimental), tuvo una mayor ganancia de peso es decir de 531.5 Kg. con una ganancia diaria por lechón de 334 gr., y el grupo (B) testigo de 452.5 Kg. con una ganancia diaria por lechón de 285 gr..

En el consumo de alimento, hubo una diferencia menor de 248 Kg. y una ganancia mayor promedio por lechón de 1.6 con relación al grupo testigo, en el cual se obtuvo menor consumo de alimento y mayor peso, lo que indica que el alimento experimental, tuvo mayor disponibilidad digestible (9), (10), teniendo una conversión alimenticia el grupo A de 1.85 y el grupo B de 2.72 con una desviación standar a favor de 0.6152.

En los estudios de consumo de alimento y ganancia de peso, se obtuvo 248 Kg. de ahorro y 90 Kg. de peso por grupo a favor, con una desviación standar de 175.009 a favor en el consumo de alimento.

Las diarreas que se presentaron en ambos grupos no tuvieron mayor significancia, ya que no requirieron tratamiento terapéutico, presentándose 7 diarreas en el grupo (A) y 15 en el grupo (B), teniendo una desviación standar de 5.657 a favor.

## CONCLUSIONES

- 1.- En el grupo alimentado con alimento mas cerdaza, se observó mayor aceptación, ya que los animales lo consumieron rápidamente,causándoles una mayor tranquilidad, ya que comían y el resto del tiempo, permanecían echados, hasta el nuevo momento que se les volvía a proporcionar alimento, teniendo el grupo (A) un consumo de alimento de 985.5 Kg. y el grupo (B) de 1,233, teniendo un ahorro de alimento a favor de 248 Kg. El grupo (A) experimental, tuvo una conversión alimenticia de 1.85 Kg. y el grupo (B) testigo de 2.72 Kg.
- 2.- El mejor peso se obtuvo en los animales alimentados con cerdaza, teniendo una ganancia de 531.5 Kg. total/grupo e individual de 10 Kg. lechón, que los alimentados con alimento predestete, dando una significancia de Ds de 55.861 a favor.
- 3.- Las diarreas que se presentaron en el grupo (A) experimental, fueron menores que el grupo testigo, lo que dio una desviación standar a favor de 5.657.



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANTHONY W.B. 1969  
**MADURE RE-USE THROUGH WASTELAGE FEEDING**  
 PROC. CORNELL CONFITION ARG WASTE MANAGE P. 105
  
- 2.- BURNS, J.C. WESTERMAN P/W., KING L.D., OVERCASH M.R , AND CUMMINGS G.A.1987  
**SWINE MANURE AND LAGOON EFFLUENT APLIED TO A EMPERATS FORAGE MIXTURE:**  
**PERSISTENCE YIEND, CUALITY AND ELEMENTAL RENOVAL**  
 J. ENVIRON. QUALITY 16: 90-105
  
- 3.- CASAS C. 1990 DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA Y BIOINGENIERIA CINVESTAV-IPN  
**ALTERNATIVAS BIOTECNOLOGICAS PARA LA UTILIZACION DE DESECHOS**  
**AGROPECUARIOS.**  
 MEMORIAS DEL PRIMER CICLO INTERNACIONAL DE CONFERENCIAS SOBRE MANEJO Y  
 APROVECHAMIENTO DEL ESTIERCOL DE CERDO 11-12
  
- 4.- CIORDIA H.& . ANTHONY W.B. 1969  
**VIABILITY OF PARASITIC NEMATODES IN WASTALAGE.**  
 J.ANIMAL SCI. 28, 133 (ABSTR)
  
- 5.- DAY D.L. & HARMON B.G.1975  
**PROPERTIES RELATED TO ANIMAL WASTES UTILIZATION IN: STANDARDIZING. PROPERTIES**  
**AND ANALYTICAL METHODOS ELATED TO ANIMA; WASTE RESEARCH.**  
 AMER. SOC. ARG. ENG. ST. JOSEPH M.I. USA. SP. 0275 P. 48

- 6.- DONAL L.H. & JAMES L.W. 1987.

**INTRODUCCION AL ANALISIS ESTADISTICOS**

ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA P. 22-28

- 7.- FRANCO G. 1990. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DISCIPLINA-FISIOLOGICA  
INIFAP - SARH

**FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA PARA EL PAROVECHAMIENTO DE SOLIDOS  
RECUPERADOS DE ESTIERCOL DE CERDO FERMENTADO EN LA NUTRICION DE CERDOS.  
MEMORIAS DEL PRIMER CICLO-INTERNACIONAL DE CONFERENCIAS SOBRE MANEJO Y  
APROVECHAMIENTO DE ESTIERCOL DE CERDO 70-73**

- 8.- INIÑIGUEZ C. 1990 CENTRO DE INVESTIGACION DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL I.P.N.  
DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA Y BIOINGENIERIA.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA PARA EL PROVECHAMIENTO DEL  
ESTIERCOL DE CERDO EN LA ALIMENTACION DE BORREGOS.  
MEMORIAS DEL PRIMER CICLO INTERNACIONAL DE CONFERENCIAS SOBRE MANEJO Y  
APROVECHAMIENTO DE ESTIERCOL DE CERDO. 49-58**

- 9.- KORREGAY E.Y., JOLLAND M.R., NEBB, K.E. JR. BOVARD K.P. & HEDGES J.D. . 1977.

**NUTRIENT CHARACTERIZACION OF THESE NUTRIENTS BY SWINE**  
J. AMIN SCI. 44(4) 608

- 10.- LANGSTON & CONNER R.M. 1962

**CHEMICAL AND BACTERIOLOGICAL IN GRASS SILAJE DURING THE EARLY OF  
FERMENTATION.**

II BACTERIOLOGICAL CHANGES J. DIARY SCI. 45.618

- 11.- MC. CASTEY T.A. & ANTHONY W.B. . 1975.  
**HEALT ASPECTS OF FEEDIBG ANIMAL WASTE CONSERVES IN SILAGE**  
 IN MANAGING LIVESTOCK WASTES  
 (PROC. 3rd INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LIVESTOCK WASTES) AM. SOC. AR. A ENG  
 ST. JOSEPH M.I. P. 230
- 12.- MC. CASTEY T.A. & WASG Y.D. 1985.  
**EVALUATION OF THE LACTIC ACID FERMENTATION PROCESS FORM ELIMINATION OF**  
**MYCOBACTERIA FROM ASTELAGE.**  
 J. DIARY SCI. 68.1401
- 13.- MOROZOV N.V. 1983.  
**PROBLEM OF DESCONTAMINATION OF WASTERWATES IN LIVESTOCK COMPLEXEX AND**  
**POSSIBLE WAY OF SALVING IT WATER RESOURCES.**  
 10(5) 501
- 14.- RAMIREZ F.J. 1990. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION INIFAP  
**UTILIZACION DE EXCRETAS ANIMALES EN LA ALIMENTACION DE CERDOS,**  
 INVESTIGACION NO PUBLICADA.
- 15.- TAIGANIDES, E.P. WHITE R.K. & STROSHINE R.L. 1971.  
**WATER AND SOIL OXYGEN DEMAND OIL LIVESTOCK WASTE IN: LIVESTYOCK WSTE**  
**MANAGEMENT AND POLLUTION ABATEMENT. AMER.ENG. ST. JOSEPH MI USA P. 1970**



- 16.- VINIEGRA, G. 1990. DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA.  
**CONSIDERACIONES TECNICAS Y ECONOMICAS SOBRE LA RECIRCULACION DE RESIDUOS ORGANICOS DE LAS GRANJAS PORCICOLAS DE MEXICO.**  
MEMORIAS DEL PRIMER CICLO INTERNACIONAL DE CONFERENCIAS SOBRE MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE ESTIERCOL DE CERDO. 120-121
- 17.- WEISE, F. 1968.  
**THE INFLUENCE OF CHOPPING ON THE FERMENTATION PROCESS IN DIRECT-OUT SILAGE.**  
DAS WRITS CHAFSEIGEN FUTTER 14. 294
- 18.- WORLD HEALTH ORGANIZATION  
REPORT OF WHO EXPERT COMMITTEE 1982.  
**BACTERIAL AND VIRAL ZOOSES WHO TECHNICAL REPORT SERIES 682**  
EVERAPP. 7.145