

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



**EVALUACION DE LA ADICION DE SUERO DE LECHE LIQUIDO A LA
RACION DE PREINICIACION (7-12 Kg) SOBRE EL CAMBIO
DE PESO VIVO EN LECHONES AL DESTETE.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N

P.M.V.Z. MUÑOZ GARCIA MARISA LILIANA

P.M.V.Z. RAMIREZ CORDOVA CARLOS ALEJANDRO

D I R E C T O R :

M.V.Z. DAVID ROMAN SANCHEZ CHIPRES

ASESOR: M.V.Z. GABRIEL MORENO LLAMAS

ZAPOPAN, JAL SEPTIEMBRE DE 1994

UN PROFUNDO AGRADECIMIENTO
A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:
*Por su desinteresada labor social y académica en favor de los
jóvenes de Jalisco.*

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:
*Cuerpo docente, especialmente a los que directamente
contribuyeron a nuestra formación y al administrativo por su
apoyo incondicional:*

*M.V.Z. José Rizo Ayala.
DR. Daniel F. Villagomez Zavala.
M.V.Z. Ricardo X. García Cauzor.*

AL H. COMITE DE TITULACION:
Por su labor desinteresada con gratitud a:

*M.V.Z. Ma. Eugenia Loeza Corichi.
M.V.Z. Leonel Cervantes Mireles.
M.V.Z. David Avila Figueroa.
M.V.Z. Carlos Juarez Woo.*

A NUESTRO JURADO REVISOR:
Por ser una valiosísima guía en nuestra investigación.
*M.C. Alberto Casillas Benitez.
M.C. Gerardo Simón Estrada Michel.
M.V.Z. Jorge Hernández Gobora.*

A LA ADMINISTRACION Y PLANTA LABORAL DEL RANCHO COFRADIA:
*Por su apoyo en la realización de este trabajo muy en especial
a: "cuco", "memo", "Don pancho" y José.*

*A los profesores:
M.V.Z. Jorge Galindo Garcia.
M.V.Z. Salvador Jimenez Vallejo y a su familia.*

*A NUESTRO DIRECTOR DE TESIS:
M.V.Z. DAVID R. SANCHEZ CHIPRES.
Con cariño y respeto.*

*A NUESTRO ASESOR:
M.V.Z. Gabriel Moreno Llamas.*

*AL M.V.Z. David Liceaga Rivera.
Por su asesoría desinteresada.*

*A los compañeros de la Facultad, de la Generación XXXVIII
en especial al grupo B, por que el salir adelante se convirtió
no en un reto individual sino en el interés por los demás.*

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS:

Por que se que existes.

A MIS PADRES:

Por la oportunidad de ser.

A MIS HERMANOS:

*Por su apoyo en el transcurso de mi jornada, muchas veces dura y otras tantas felices y por las que vendran, en especial a Eduardo por su apoyo económico y moral.
Sin necesidad de mandar retos ya inicie mi camino.*

A LAS PERSONAS:

Que indirectamente me apoyaron para el logro de esta meta, por la oportunidad de trabajar, muy agradecido con:

*Ing. José Mireles Macías.
Sr. Carlos Götierrez Laguna*

A LA FAMILIA NAVARRO HERNANDEZ:

Por aceptarme como un miembro más de ellos.

A TI MARISA:

Por tu apoyo, tu amistad y cariño que espero recordarlos y me sirvan de aliento cuando las jornadas sean duras.

GRACIAS POR TU AMISTAD.

DEDICATORIA:

El presente trabajo lo dedico muy en especial, a la persona que cuyo ejemplo de dedicación y tenacidad me han llevado a superarme cada día y ser lo que soy hoy, como médico y persona.

Con mucho respeto, una infinita gratitud y gran admiración a mi gran amigo y Maestro:

M.V.Z. DAVID R. SANCHEZ CHIPRES.

(EL JEFE)

MIS RAZONES:

QUIEN SIENTE UN IDEAL, NO LE IMPORTA
CONSUMIRSE COMO UN AEROLITO CUANDO
ATRAVIESA LA RESISTENCIA DE LA ATMOSFERA.

QUIEN SIENTE UN IDEAL, NO LE IMPORTA SIQUIERA
QUE MUCHOS NO LE COMPRENDAN Y PRECISAMENTE
POR LO MUCHO QUE QUIEREN UNOS POCOS, ES QUE DISFRUTAN
ALGO TODOS.

QUIEN SIENTE UN IDEAL NO LE IMPORTA EL OBSTACULO
QUE TENGA POR DELANTE.

HAY ALGO QUE ESTA POR ENCIMA DE TODAS LAS RAZONES:
ES LA RAZON DEL CORAZON, ES LA RAZON DE LA FE.

FIDEL CASTRO

¡POR QUE NADA TENEMOS, TODO LO HAREMOS!

CON TODO EL AMOR Y CARIÑO
A GLORIA

CONTENIDO

	pag.
RESUMEN	i
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACION	14
HIPOTESIS	15
OBJETIVOS	16
MATERIAL Y METODO	17
RESULTADOS.....	23
DISCUSION.....	45
CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	51

RESUMEN

Por las características nutritivas el cerdo es con mucho uno de los animales de granja más eficiente para convertir la energía del alimento en energía corporal. Y por ser un animal omnívoro puede consumir gran cantidad de productos y subproductos agrícolas e industriales. El uso de ingredientes lácteos en las dietas de lechones de cuatro a cinco semanas de edad, brinda indudables beneficios. Esto se debe al hecho de que la adición de productos lácteos a las raciones básicas de maíz y soya mejoran el aumento de peso y la conversión del alimento. Los mejores suplementos proteínicos para la alimentación del cerdo son residuos de lechería. Específicamente, el suero es un producto rico en lactosa que es un carbohidrato hidrolizado en el duodeno del cerdito a glucosa y galactosa, bajo la acción de la lactasa. El presente trabajo fue realizado con el fin de probar la efectividad de la adición de suero de leche líquido en 3 diferentes porcentajes a la ración de preiniciación (7-12 Kg). Fueron evaluados 60 lechones, divididos en 4 grupos experimentales de los cuales se tomó uno como testigo. Durante la prueba se evaluaron los cambios de peso vivo de cada lechón realizando 3 pesajes: al inicio, a la mitad y al final de la prueba. De igual manera el consumo de alimento, realizando el pesaje del alimento que los animales consumían a diario, por último el chequeo diario de la presencia o ausencia de diarrea en cada uno de los lechones. En los cambios de peso vivo diario no se presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$), sin embargo se observa un mayor porcentaje de ganancia promedio final por lechón para los tratamientos B y C. Se notó un cambio claro sobre el consumo de alimento, el cual fue disminuyendo según el porcentaje de adición de suero de leche líquido obteniéndose que el grupo que menos alimento consumió fue el grupo D, adicionado con 2 l. de suero de leche líquido con 18 g y 106 g, de proteína y carbohidratos respectivamente. Por último se muestra el comportamiento de los lechones afectados por diarrea, en los cuales aún presentándose en los 4 grupos a partir del 5º día postdestete se notó una clara disminución tanto en frecuencia como en cantidad de lechones afectados, en los tratamientos a los cuales se les adicionó suero de leche líquido.



INTRODUCCION

Dentro del marco carencial de proteína animal que padece México, merece atención especial la producción porcina por las ventajas que representa (12).

La carne de cerdo es un excelente almacén de proteínas, vitaminas, minerales traza y grasa (12).

En la mayoría de los países latinoamericanos y de otras partes del mundo, el cerdo forma parte de muchos platillos, por lo que el consumo es un hábito alimenticio difícil de sustituir. La composición y el balance de aminoácidos es muy importante dentro de la proteína total. En general los productos de origen animal proveen un mejor balance de aminoácidos que la mayoría de las plantas. En este sentido la proteína de la carne de cerdo tiene un adecuado balance de aminoácidos que proporcionan un buen crecimiento al ser humano (12).

Además de las características nutritivas el cerdo es con mucho uno de los animales de granja más eficiente para convertir la energía del alimento en energía corporal y por ser un animal omnívoro puede consumir gran cantidad de productos y subproductos agrícolas. Aunado a esto, su excremento puede utilizarse como fertilizante.

El cerdo es un animal de alta prolificidad, su ciclo productivo es corto, todos sus productos y subproductos son aprovechables y su explotación proporciona fuentes de trabajo. El aumento de la producción porcina a escala comercial representa grandes ventajas en términos de economía global, ya que pueden generar divisas contribuyendo a la prosperidad agrícola estimulando la producción de granos y la diversificación de cultivos (12).

El constante esfuerzo por producir alimentos de una mayor calidad y a un menor costo, tanto para el productor como para el consumidor final, estimula la continua investigación en busca de nuevas y mejores alternativas de técnicas para ser aplicadas a la producción pecuaria. El concepto que incide mayormente en el costo de producción de carne de cerdo se refiere a la alimentación, representando desde un 70 a un 80 % del total. Y del éxito que se tenga en disminuir el costo dependerá el poder competir con los precios del mercado nacional e internacional. (7)

Así resulta de suma importancia la elección de un sistema adecuado de alimentación, tanto en composición de la dieta como en la elaboración y suministro de los alimentos, que permita optimizar las ganancias o productividad general de la granja.

Se entiende por "SISTEMA DE ALIMENTACION" el manejo especializado de la nutrición práctica, que comprende el alimento suministrado en las distintas etapas del ciclo productivo (calidad y cantidad), la forma física del mismo, los posibles cambios de niveles nutritivos en una etapa del ciclo y los medios que se utilizan para proveer dicha alimentación (10).

Por esto en la actualidad la nutrición del cerdo se ha convertido en una ciencia muy compleja basada en las necesidades que el cerdo requiere en cada una de las etapas de su vida, así como en la utilización de ingredientes alimenticios que se adecúen a la capacidad fisiológica del animal (7).

El destete es el evento más importante en la vida nutricional del cerdo (1).

Destetar es la acción de separar a los lechones de la madre; este puede realizarse a los 21, 28 ó 35 días de lactancia. Elegir el tiempo para el destete depende de (12):

a) Los cuidados que tuvo el lechón durante la lactancia esto es, que los lechones estén acostumbrados a consumir alimento, que no existan problemas patológicos y que su peso sea de 5 Kg como mínimo.

b) Tener instalaciones adecuadas para recibir a los lechones, las cuales tienen que proveer un medio ambiente lo más confortable posible para disminuir el estrés causado por el destete (12).

El cambio de corral y la separación de la madre provocan estadios de estrés en los lechones estado que se acentúa por que los cerditos son sometidos a cambios en la alimentación (12).

Tanto la leche materna como el sistema digestivo de los lechones han evolucionado juntos por cerca de 100 millones de años, llegando a un punto donde la leche y su forma gradual de ingestión representan exactamente lo que el sistema digestivo está preparado para degradar y absorber.

El lechón lactante digiere la leche lentamente a intervalos aproximados de una hora, manteniendo el flujo digestivo constante y sin sobrecargas físicas o químicas. Los jugos digestivos de los lechones sufren alteraciones fundamentales durante las primeras semanas de vida. Naturalmente el animal nace con enzimas adaptadas especialmente para la digestión de la leche materna.

Pero a partir de la tercera semana de vida del lechón, la producción de leche de la cerda empieza a disminuir y el lechón debe desarrollar otras enzimas que le permitan el aprovechamiento de otros alimentos (9).

Así pues, las enzimas secretadas por el tracto digestivo en cerdos jóvenes varía con su edad (4) :

ENZIMA	ORIGEN	SUSTRATO	ACT.OPTIMA
Amilasa	Páncreas	Almidones y Dextrinas	5 semanas
Maltasa	I.Delgado	Maltosa	2 semanas
Lactasa	I.Delgado	Lactosa	1 día/dtt
Sacarasa	I.Delgado	Sacarosa	2 semanas
Lipasa	Páncreas	Trigliséridos	Siempre
Lipasa	I.Delgado	Monogliséridos	Siempre
Pepsina	Estómago	Proteínas	7 semanas
Renina	Estómago	Caseína	1 día/dtt
Tripsina	Páncreas	Proteosas y Peptonas	4 semanas
Quimotripsina	Páncreas	Proteosas y Peptonas	4 semanas

Mientras más joven es el cerdo al destete más críticos son sus requerimientos nutricionales y ambientales (16).

Los objetivos del área de destete relacionados con la alimentación son (4):

- Disminuir el porcentaje de mortalidad.
- Aumentar la ganancia diaria de peso.
- Mejorar la conversión alimenticia.

Así pues, para poder cubrir todas las exigencias del destete debemos saber cuales son los requerimientos nutricionales del cerdo en esta etapa, los cuales según la N.R.C. son (4):

NUTRIENTE	KG. DE PESO VIVO		
	1-5	5-10	10-20
Kcal.EM/Kg.	3,220	3,240	3,250
% Proteína cruda.	24	20	18
% Lisina.	1.40	1.15	0.958
% Met + Cis.	0.68	0.58	0.48
% Triptófano.	0.20	0.17	0.14
% Treonina.	0.80	0.68	0.56
% Calcio.	0.90	0.80	0.70
% Fósforo.	0.70	0.65	0.60

Estas necesidades nutricionales que anteriormente en sus 16 comidas diarias el cerdito las cubria con leche materna tibia y nutritiva, se cambia súbitamente a dietas sólidas compuestas con ingredientes aún extraños y muchas veces poco digestibles (13).

La DIGESTIBILIDAD: Es la capacidad que tiene un alimento o componente de este, para ser degradado a moléculas simples en el tracto digestivo] Como maíz, sorgo, avena, harina de pescado y levadura (9).

El cerdo reacciona reusandose a comer muchas veces por periodos de doce a quince horas, al término de las cuales esta suficientemente hambriento como para ingerir una gran cantidad de dieta, ocasionándole sobrecarga del sistema digestivo y diarrea (13).

Este bajo consumo de alimento limita la producción de calor del cerdito y agiliza su pérdida por lo que son muy sensibles a las bajas temperaturas; esto unido a que la inmunidad pasiva obtenida a través del calostro se ha perdido durante la tercera o cuarta semana de vida del lechón, y su sistema de inmunidad activa apenas empieza a desarrollarse.

A esta misma edad además las acumulaciones de la ingesta, las diarreas nutricionales que alteran el pH en el tracto digestivo ocasionan un nivel inadecuado de las enzimas digestivas requeridas.

todo esto puede resultar en una fermentación y crecimiento microbiano, provocando que esta diarrea mecánica o nutricional, se convierta en una diarrea infecciosa que interferirá aún más con la digestión y la utilización de los nutrimentos (16).

El uso de ingredientes lácteos en las dietas de lechones de cuatro a cinco semanas de edad, brinda indudables beneficios. Esto se debe al hecho de que la adición de productos lácteos a las raciones básicas de maíz y soya mejoran el aumento de peso y la conversión del alimento. *

Los principales productos lácteos utilizados son: la leche en polvo integral, desnatada, la caseína y suero de leche en polvo. El suero de leche en polvo o la leche en polvo desnatada mejora el crecimiento debido a su mejor digestibilidad consecuencia de la mejor solubilidad de las proteínas que contienen (9).

Los mejores suplementos proteínicos para la alimentación del cerdo son residuos de lechería. (2)

* Comunicación personal con el M.V.Z. David Sánchez Chipras.

Específicamente, el suero es un producto rico en lactosa que es un carbohidrato hidrolizado en el duodeno del cerdito a glucosa y galactosa, bajo la acción de la lactasa. (9)

El uso de este ingrediente también estimula el consumo de alimento debido a su palatabilidad (5,9,15)

Ademas de ser un excelente nutriente de los lactobacilos que son bacterias que inhiben el crecimiento de E.colli. (9)

Esto es de suma importancia ya que la microflora es necesaria para proveer energia a partir de los alimentos, defender al organismo de infecciones e influenciar los componentes del tracto gastrointestinal para que actúen eficientemente. (14)

El suero de leche líquido es un producto proveniente del proceso de fabricación de quesos, el cual representa entre el 80 y el 85 % del total de leche elaborada y que por lo general es desechado.

Desde el punto de vista estrictamente nutricional se está trabajando en el uso de sistemas de alimentación que presentan el alimento en forma líquida, como suplementos a las dietas de iniciación que se ofrecen en forma sólida (13).

La idea básica detrás de este sistema es la de disminuir el estrés nutricional a un mínimo ofreciendo al lechón una dieta líquida de alta calidad nutritiva, conjuntamente con la dieta sólida que consumirá posteriormente.

De esta manera se trata de facilitar el cambio de la leche materna a la dieta sólida y favorecer la maduración del sistema enzimático y digestivo del lechón al exponerlo a ingredientes que comúnmente integran dietas que consumirá posteriormente (13).

El éxito o fracaso que se tenga para producir alimento de origen animal, depende en gran parte de la utilización de tecnología aplicada a la nutrición del cerdo, llevando un producto de calidad al consumidor final (7).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El destete es la etapa más difícil durante la vida del cerdo lo cual se intensifica hablando en términos nutricionales.

Debido al cambio total de hábitat y costumbres, el tener que relacionarse con miembros que no son de su camada y el gran cambio de alimentación crean en el lechón un estado de estrés que causa por sí mismo una pérdida de peso.

El cambio brusco de alimentación causa la baja de la conversión alimenticia y diarrea.

Además el alimento comúnmente utilizado es de poca o nula digestibilidad para el tracto digestivo del lechón, ya que éste será apto para digerir la proteína de origen vegetal y animal de manera óptima a partir de la séptima semana de vida.

Por todo esto se requiere buscar la manera de facilitarle al lechón el superar esta etapa.

Desde el punto de vista productivo, parece ser que la alimentación líquida de los lechoncitos es un acierto que permite disminuir el impacto detrimental que el estrés del destete tiene sobre la ganancia diaria de peso de los lechones destetados, aunado esto a los grandes resultados que han proporcionado el uso de subproductos lácteos en la alimentación de lechones en esta etapa, surge la necesidad de realizar una evaluación comparativa bajo igualdad de circunstancias, de una dieta líquida a base de suero de leche líquido durante la crianza.

JUSTIFICACION

Debido a la gran competencia que existe por los alimentos entre el hombre y los animales, es necesario implementar el uso de subproductos agroindustriales óptimos para la alimentación animal.

Uno de estos subproductos que brinda un gran impacto en el rendimiento de lechones al destete, es el suero líquido, el cual además de aportar nutrientes no compite con la alimentación del hombre.

El suero de leche puede ser una alternativa en el proceso productivo del cerdo para disminuir el impacto por el cambio brusco de la dieta, en esta etapa tan difícil de adaptación, debido a su composición física y química.

Así el incorporar este ingrediente a la dieta optimizará costos de producción y podrá generar alternativas para el uso de suero de leche líquido en aquellas granjas localizadas en zonas donde se procesen productos lácteos en beneficio de ambos productores.

HIPOTESIS

Siendo el suero de leche líquido un ingrediente altamente digerible por el lechón en etapa de destete por lo tanto al suplementar con este sistema de alimentación de alta calidad nutritiva se facilitará el cambio de la leche materna a la dieta sólida.

OBJETIVOS

GENERAL:

Determinar cuál es el cambio de peso vivo y el consumo de alimento, suplementando con suero de leche líquido la dieta de preiniciación, en lechones al destete.

PARTICULARES:

- a) Determinar cambio de peso vivo y conversión alimenticia, utilizando suero de leche líquido.
- b) Evaluar el efecto producido sobre el consumo de alimento, determinado por el porcentaje de suero ofrecido a los diferentes grupos experimentales.
- c) Comparar el comportamiento de las diarreas, entre los diferentes grupos experimentales.

MATERIAL Y METODO

El presente trabajo se realizó en el área de cerdos (ciclo completo) del rancho Cofradía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara ubicado en el Km. 7.5 de la carretera San Isidro Mazatepec en el municipio de Tlajomulco de Zuñiga, Jalisco.

Se utilizaron 60 lechones híbridos destetados a los 28 días de nacidos, provenientes de hembras F1 (York-Ian. y York-Ham) terminados con sementales híbridos o puros (Duroc, Hampshire, York, Landrace.). Con un peso promedio al destete entre 8 y 8.5 kg con un manejo rutinario durante la lactancia. Descolmillados, muesqueados, descolados y una aplicación de hierro. Castrados, desparasitados y vacunados contra pasterella, rinitis y erisipela.

Los lechones fueron pesados e identificados individualmente con aretes (No corral, No lechón) al inicio de la prueba para colocarse en jaulas lechoneras elevadas con piso de acero trenzado de 1.51 X 2 m. equipadas con bebedero automático, comedero de 7 bocas para alimento seco, termómetro de máximas y mínimas.

Las instalaciones cuentan con cortinas abatibles, para ayudar al mantenimiento de temperaturas lo más óptimas posibles para los lechones.

Se formaron cuatro grupos experimentales con quince animales cada uno y distribuidos de la siguiente manera:

GRUPO A TESTIGO: Consumieron alimento sólido de preiniciación con 20% de proteína.

GRUPO B: Consumieron alimento sólido de preiniciación con 20% de proteína y suplementados con 1 litro de suero de leche líquido que representó 9 g adicionales de proteína y 53 g de E.L.N. en base seca.

GRUPO C: Consumieron alimento sólido de preiniciación con 20% de proteína y suplementados con 1.5 litros de suero de leche líquido, que representó un 13.5 g adicional de proteína y 79.5 g de E.L.N. en base seca.

GRUPO D: Consumieron alimento sólido de preiniciación con 20% de proteína y suplementados con 2 litros de suero de leche líquido, que representó 18 g adicionales de proteína y 106 g de E.L.N. en base seca.

A todos los animales se les proporcionó el mismo alimento concentrado preiniciador elaborado en la planta de alimentos de la propia posta. Pesándose la cantidad servida a diario y cuya composición se muestra en los cuadros A y B. A los grupos experimentales se le suplementó con suero de leche líquido en las cantidades señaladas en comederos para dietas líquidas con capacidad de 20 litros. Administrando la mitad del suero por las mañanas y la otra mitad por las tardes. El suero fue proporcionado por la fábrica de productos lácteos de la misma posta, cuya composición se indica en el cuadro C.

Se verificó el peso de los animales a la mitad y al final de la prueba, se determinó el consumo de alimento, el cambio de peso vivo y la conversión alimenticia al término del experimento.

En este trabajo se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos correspondientes a las dietas y 15 repeticiones, los resultados se analizaron de acuerdo con el diseño por medio del paquete estadístico SAS.

CUADRO A

Fórmula 042-Preiniciador lechones (0-12 Kg).

Realizada por la fábrica de alimentos de la misma posta de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

INGREDIENTE.	kg
-----	-----
Sorgo 9.	545.0
Soya 46.	250.0
Leche suero 12.	125.0
Premezcla vitamínica y mineral.	40.0
Pescado 64.	30.0
Aceite vegetal.	6.0

TOTAL.	996.0

CUADRO B

Análisis calculado de la dieta sólida.

Evaluado por la sección de bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

NUTRIENTE	CALCULADO	
-----	-----	-----
Proteína cruda.	19.996	%
Lisina.	1.286	%
Metionina.	0.143	%
Cistina.	0.337	%
Calcio.	1.102	%
Fósforo total.	0.764	%
Fósforo disponible.	0.545	%
Fibra.	2.908	%
E.M. CERDOS	3.149	Mcal/kg
Grasa.	2.790	%
Arginina.	1.165	%
Leucina.	1.822	%
Treonina.	0.805	%
Triptófano.	0.256	%
Metionina + Cistina.	0.463	%

CUADRO C

Análisis bromatológico del suero de leche líquido.

Evaluado por la sección de bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

NUTRIENTE	BASE HUMEDA	BASE SECA
-----	-----	-----
Humedad.	92.8 %	
Materia seca:	7.2 %	100.0 %
Proteína cruda (6.25xN).	0.9 %	12.0 %
Grasa cruda.	0.4 %	5.7 %
Cenizas totales.	0.6 %	8.8 %
Fibra cruda.	0.0 %	0.0 %
E.L.N.	5.3 %	74.0 %



BIBLIOTECA CENTRAL

RESULTADOS

Para los cambios de peso vivo totales se obtuvieron los siguientes resultados: El grupo A tuvo una ganancia de peso de 4.85 kg, el grupo B de 5.29 kg, el grupo C de 5.38, y el grupo D presentó un cambio de 3.36 kg (Cuadro 1, Gráfica 1)

En base a esto se obtuvieron ganancias de peso promedio por lechón de 220, 240, 244 y 152 g para cada grupo respectivamente. (cuadro 1, gráfica 2).

Encontrando una correlación entre la cantidad de suero suplementado y la ganancia de peso, con un coeficiente de regresión de 0.978 (Gráfica 3).

Para los cambios de peso vivo diario y en la ganancia final no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$); sin embargo se nota una clara tendencia de mejores resultados en los tratamientos B y C, que nos expresan valores mayores sobre el grupo A testigo, teniendo un 9.09% y un 10.9% más en la ganancia de peso promedio por lechón, no así con el grupo D donde disminuyó en un 30.9% frente al grupo A. (Cuadro 2 y 3)

El cuadro 4 se refiere al consumo de alimento, fórmula con un 20% de proteína, indicándose un mayor consumo para el tratamiento A con un total de 172.4 kg, el tratamiento B de 128.1 kg, C de 120.0 kg, y D con 95.5 kg.

Teniendo un promedio por consumo diario por lechón de 520 g para el grupo A, 388 g, 365 g y 280 g para B, C y D respectivamente. (Cuadro 4, Gráfica 4).

Encontrando una correlación entre la cantidad de suero suplementado y el consumo de alimento, con un coeficiente de regresión de 0.977 (Gráfica 5)

El consumo total de materia seca por lechón, incluyendo la contenida en el suero de leche líquido. Fue de 52 g para el grupo A; 46 g, 47 g, 43 g, para los grupos B,C y D (Cuadro 2, gráfica 6).

Con una conversión alimenticia de 2.36, 1.91, 1.92 y 2.82 y una eficiencia de .42, .52, .51 y .31 kg para A ,B ,C y D respectivamente las cuales se observan en el cuadro 2 Gráfica 7 y 8.

Para el consumo de energía metabolizable, se reporta valores de 1643 Kcal para el grupo A 1478, 1606 y 1424 para los grupos B, C y D respectivamente, siendo el total de lo aportado por el suero de leche líquido y el alimento en base seca. (cuadro 2, gráfica 9)

* Por último el comportamiento de los lechones afectados por diarrea durante la prueba. En todos los tratamientos la diarrea se presentó a partir del 5º día post-destete y el promedio de lechones afectados a diario para cada grupo fue de 6.09 para el grupo A, 3.4 para el grupo B, 3.0 el grupo C y 2.9 para el grupo D (Gráfica 10).

Encontrando una correlación entre la cantidad de suero suplementado y el consumo de alimento con un coeficiente de regresión de .872 (Gráfica 11).

* No se realizaron exámenes bacteriológicos, ni parasitarios a muestras de heces, ya que los cerdos fueron vacunados y desparasitados antes de entrar al experimento y las jaulas lavadas y desinfectadas.

PESOS PROMEDIO (Kg.)

CUADRO No. 1

TRATAMIENTOS	A	B	C	D
No. DE ANIMALES	15	15	15	15
PESO PROMEDIO INICIAL	8.05	8.50	7.08	8.00
PESO PROMEDIO 14 DIAS	9.06	10.59	10.18	9.20
PESO PROMEDIO 22 DIAS	12.90	13.79	12.46	11.36
GANANCIA PROMEDIO POR GRUPO	4.85	5.29	5.38	3.36
GANANCIA DE PESO POR LECHON/DIA	0.22	0.24	0.24	0.15

CONSUMO, CONVERSION Y EFICIENCIA

CUADRO No. 2

TRATAMIENTOS	A	B	C	D
DIAS DE DURACION DE LA PRUEBA	22	22	22	22
CONSUMO DE SUERO LTS/LECHON/DIA	0	1	1.5	2
MATERIA SECA CONSUMIDA EN SUERO/LECHON	0	0.72	0.108	0.144
CONSUMO M.S. EN ALIMENTO/LECHON	0.522	0.388	0.363	0.289
TOTAL DE M.S. CONSUMIDA/LECHON	0.522	0.46	0.471	0.433
G.P.D. POR LECHON	0.22	0.24	0.244	0.152
CONVERSION ALIMENTICIA	2.36	1.91	1.92	2.82
EFICIENCIA ALIMENTICIA	2.42	0.52	0.51	0.35
CONSUMO DE ENERGIA EN SUERO		256	463	514.
CONSUMO DE ENERGIA EN ALIMENTO	1644 Kcal	1222	1143	910
CONSUMO TOTAL DE ENERGIA	1645	1,478	1606	1424

CUADRO 3

**CAMBIOS DE PESO VIVO Y GANANCIAS DE PESO
DE LECHONES (kg)**

	TRATAMIENTO			
	A	B	C	D
PESO INICIAL	8.05 ± 0.94	8.55 ± 1.04	7.09 ± 1.25	7.01 ± 0.95
PESO 14 DIAS	9.07 ± 1.91	10.57 ± 1.43	10.18 ± 1.64	9.20 ± 1.34
PESO FINAL	12.90 ± 2.96	13.78 ± 1.58	12.46 ± 2.39	11.36 ± 1.94
GANANCIA TOTAL	4.85 ± 2.27	5.23 ± 0.77	5.38 ± 2.04	4.36 ± 1.57
GANANCIA DIARIA	.220 ± .103	.237 ± .44	.244 ± .93	.197 ± .71

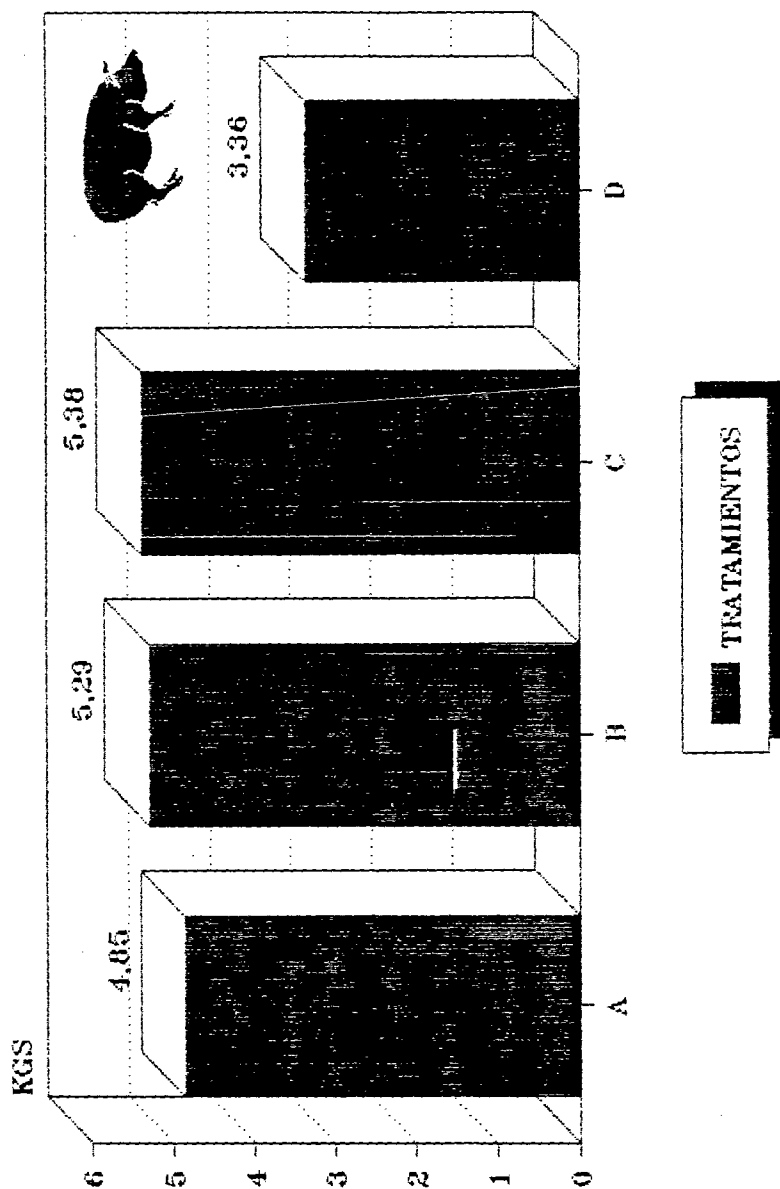
(P>0.05)

CONSUMO DE ALIMENTO

CUADRO No. 4

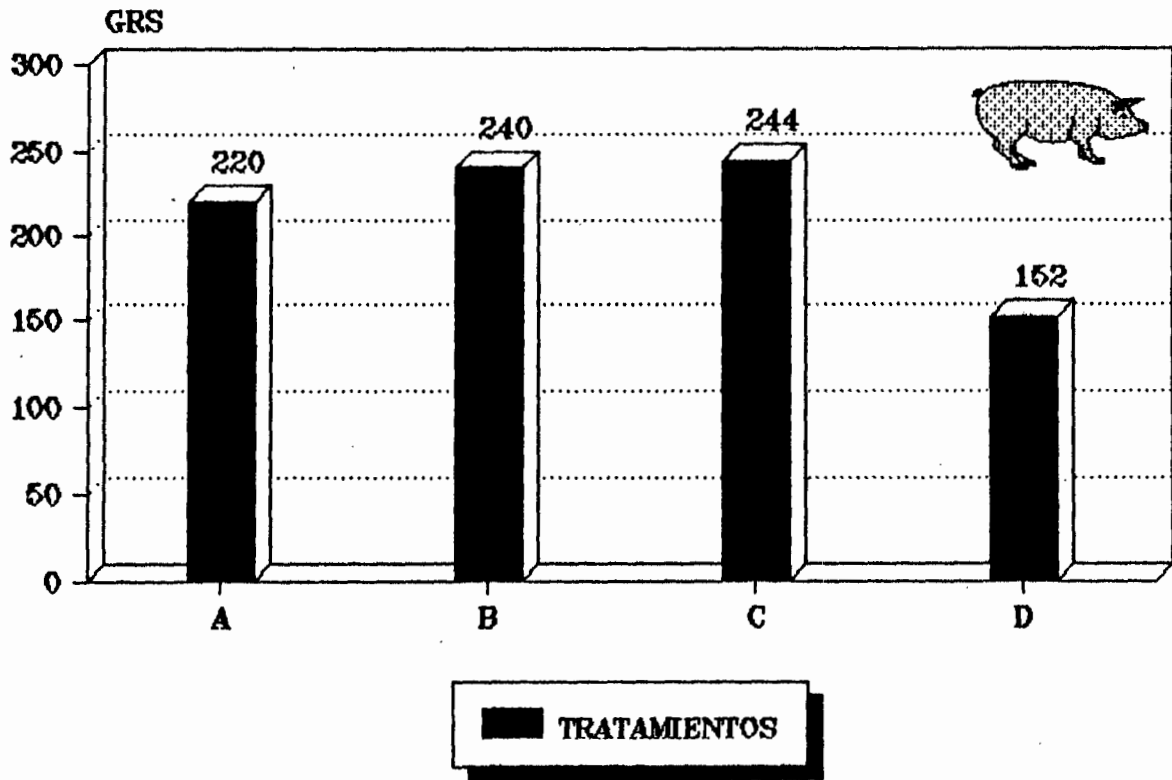
TRATAMIENTOS	A	B	C	D
DIAS DE DURACION DE LA PRUEBA	22	22	22	22
No. DE ANIMALES	15	15	15	15
CONSUMO TOTAL POR GRUPO	172.4	128.1	120	95.5
CONSUMO TOTAL POR LECHON	11.49	8.54	8	6.36
CONSUMO PROMEDIO POR GRUPO	7.8	5.82	5.47	4.3
CONSUMO DIARIO POR LECHON	0.52	0.388	0.388	0.28

GRAFICA #1 GANANCIA PROMEDIO POR GRUPO



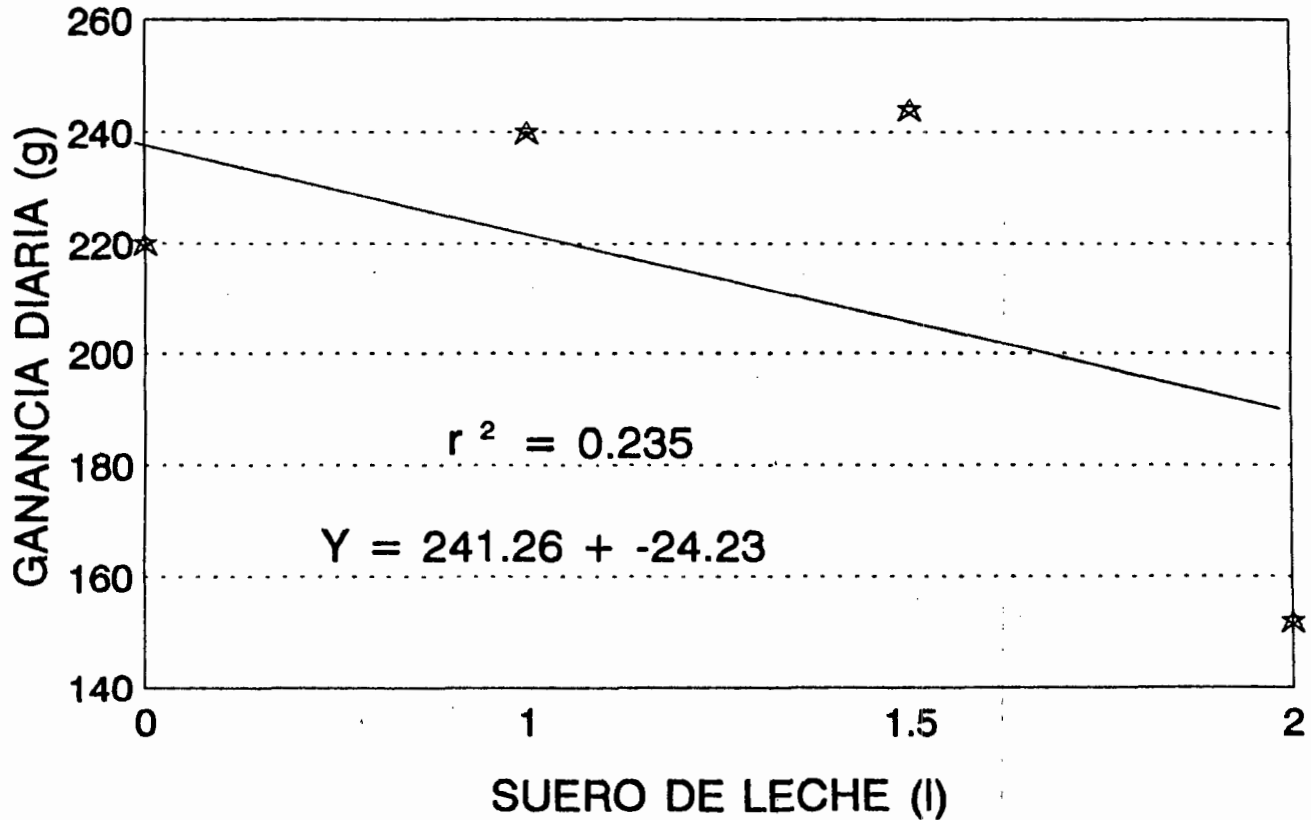
GRAFICA # 2

GANANCIA PROMEDIO POR LECHON



GRAFICA 3

REGRESION ENTRE LA CANTIDAD DE SUERO DE LECHE SUPLEMENTADO Y LA GANANCIA DIARIA DE PESO

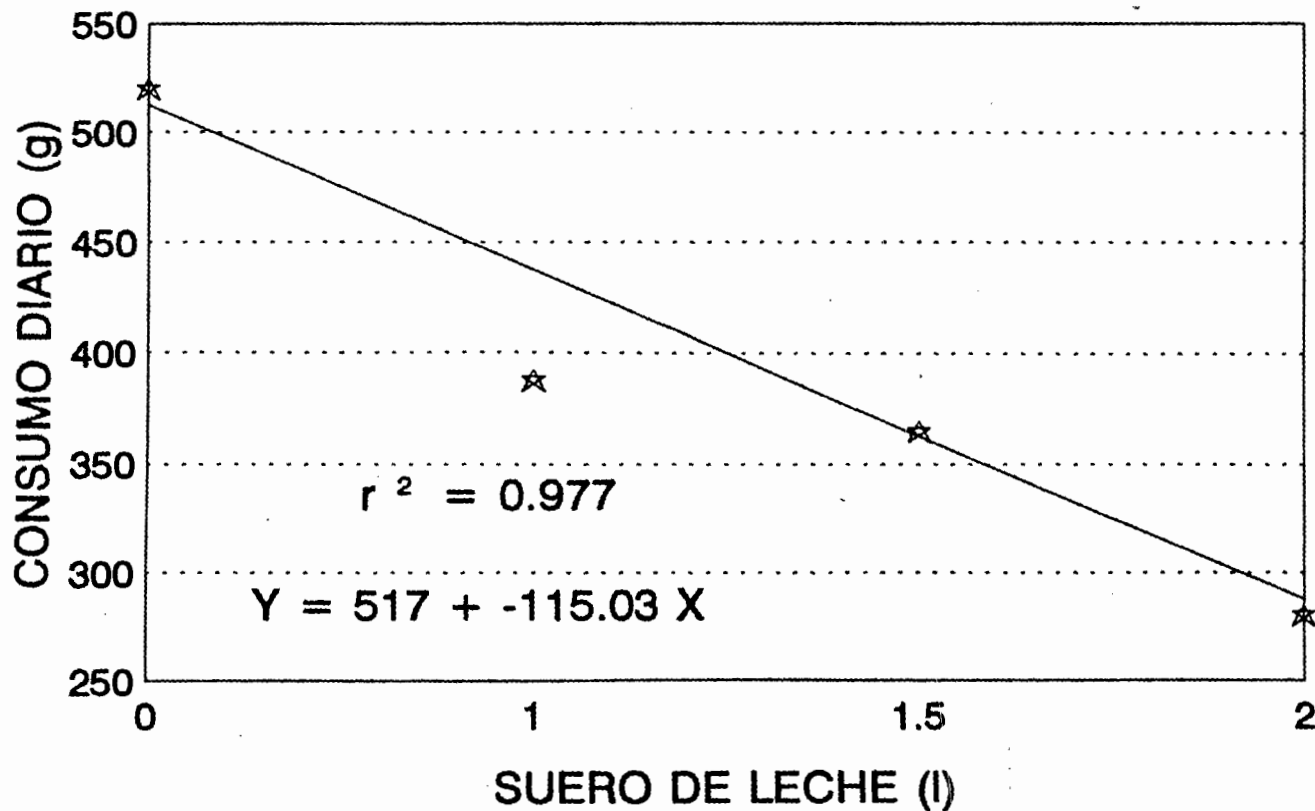


GRAFICA # 4
CONSUMO DIARIO POR LECHON



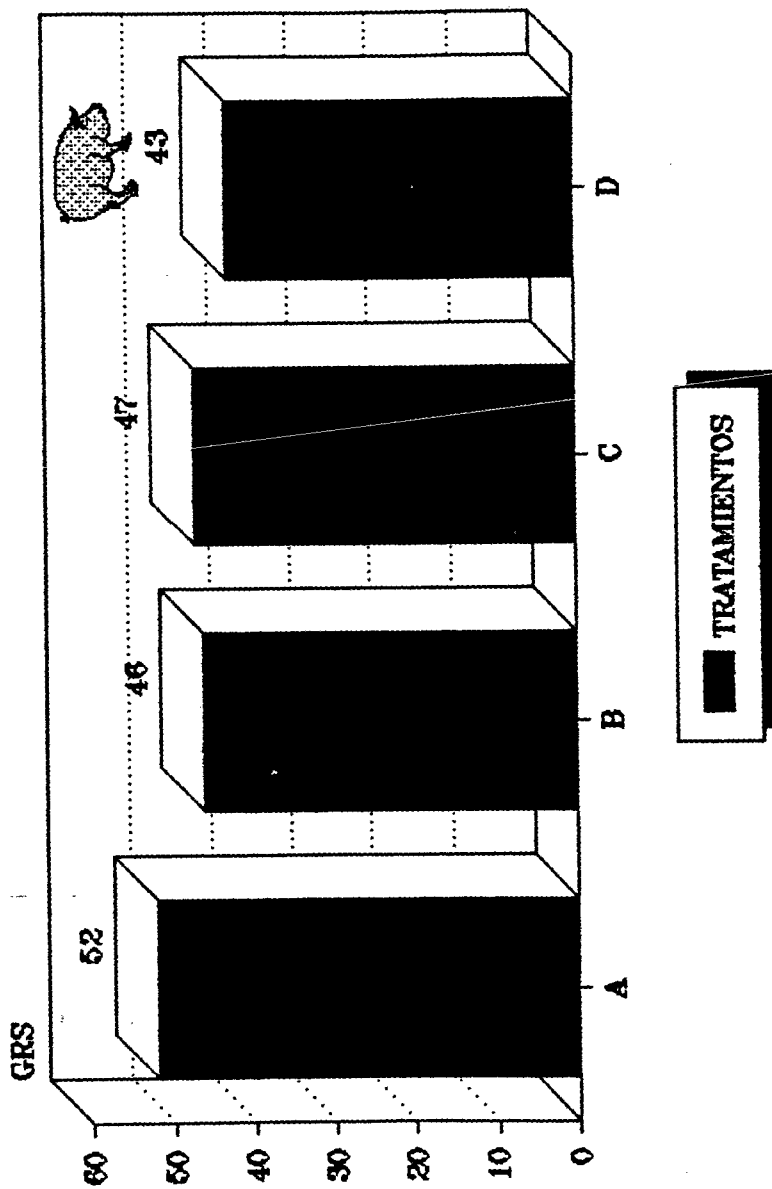
GRAFICA 5

REGRESION ENTRE LA CANTIDAD DE SUERO DE LECHE SUPLEMENTADO Y EL CONSUMO DIARIO DE ALIMENTC

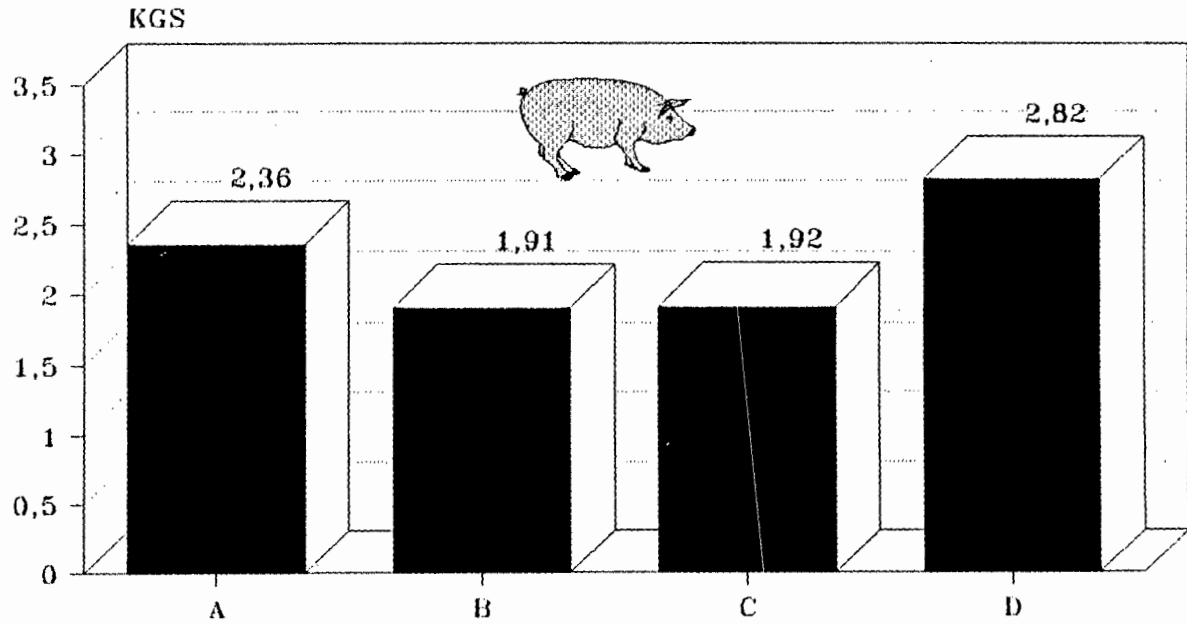


GRAFICA # 6

CONSUMO TOTAL DE MATERIA SECA / LECHON

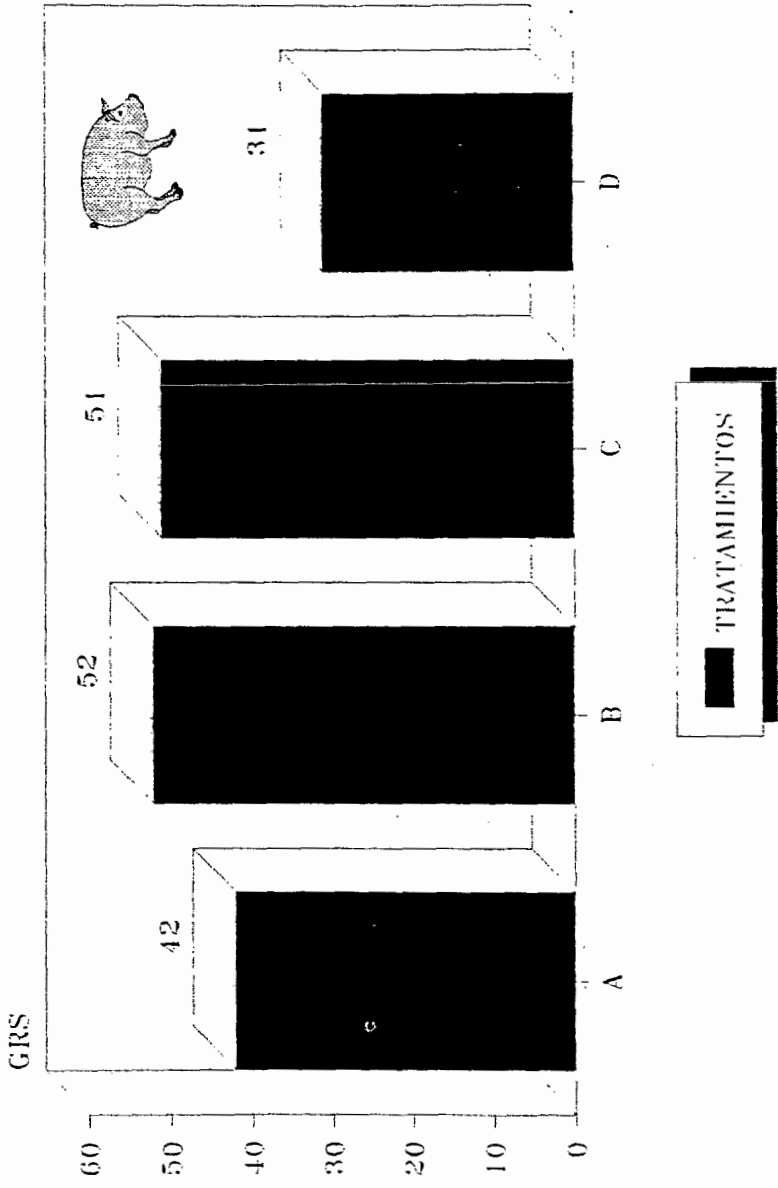


GRAFICA N° 7
CONVERSION ALIMENTICIA



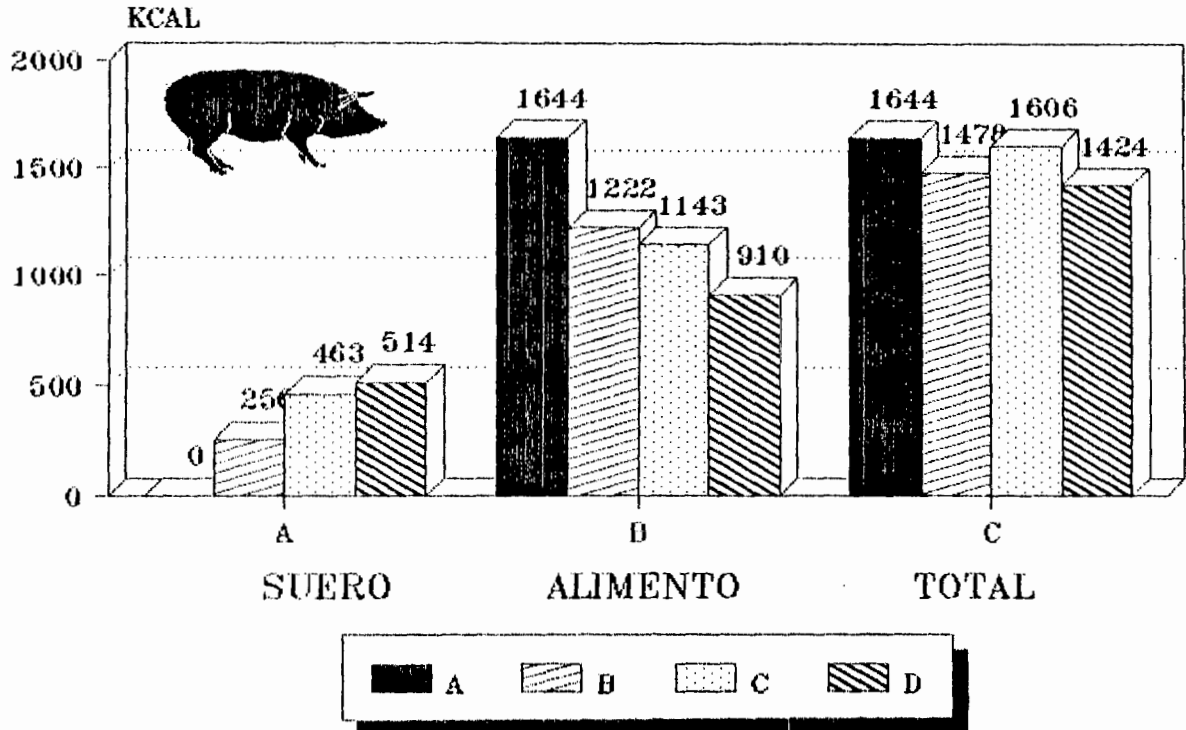
■ TRATAMIENTOS

GRAFICA N°9
EFICIENCIA ALIMENTICIA

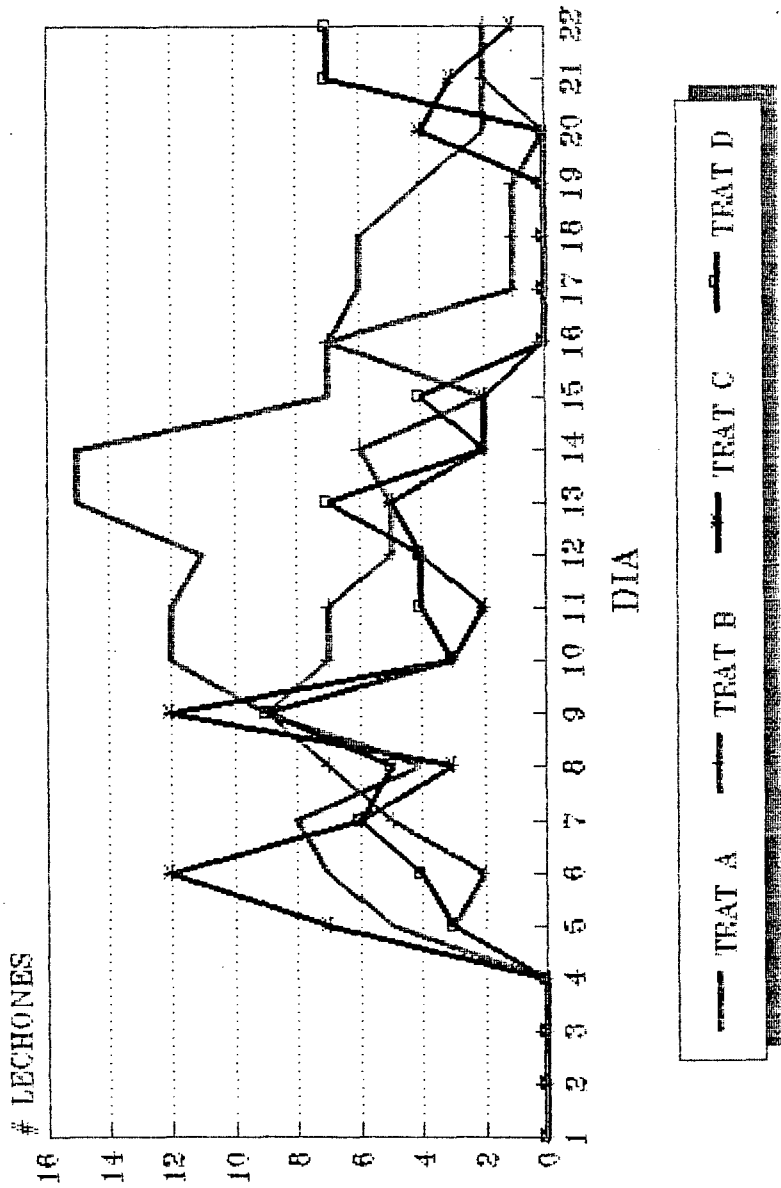


GRAFICA #9

CONSUMO DIARIO POR LECHON DE ENERGIA METABOLIZABLE(KCAL)

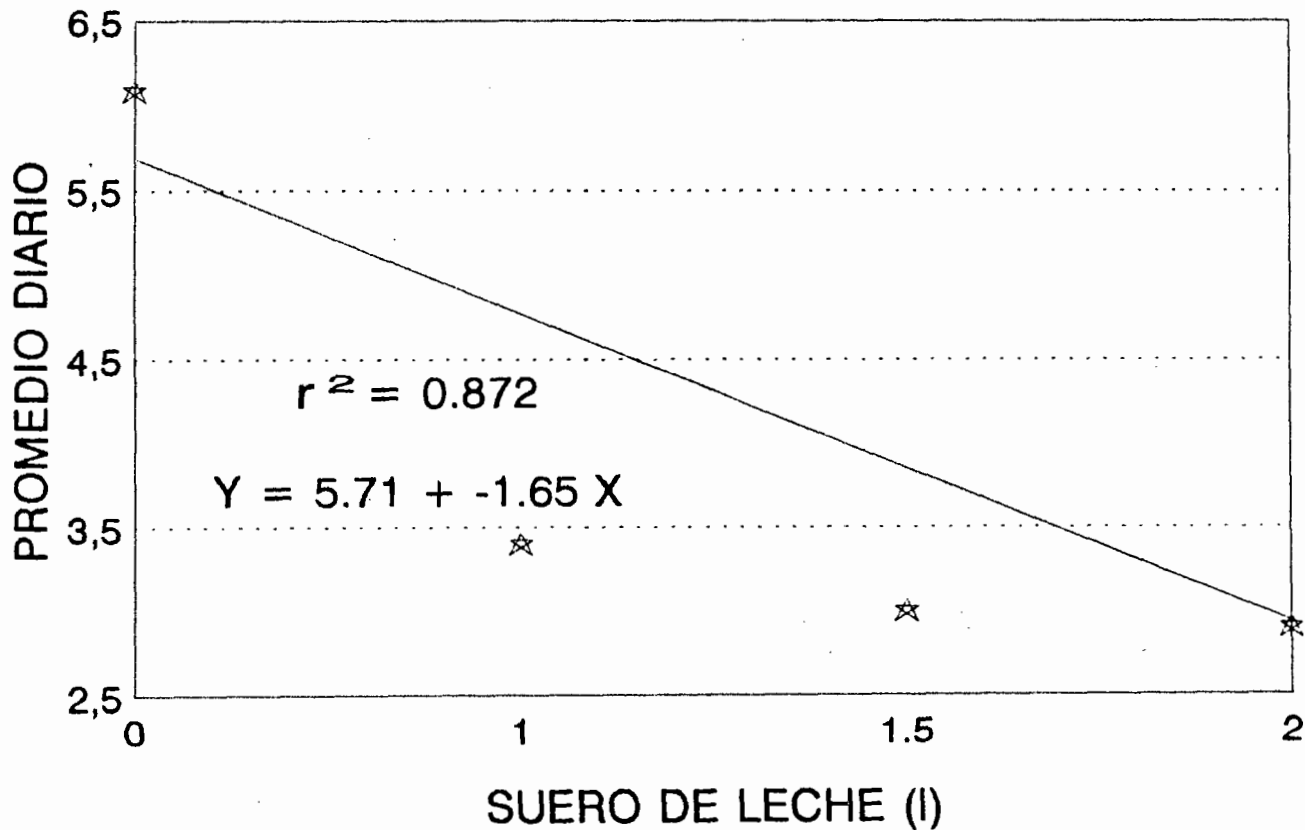


GRÁFICA #10
PRESENTACION DE DIARREAS

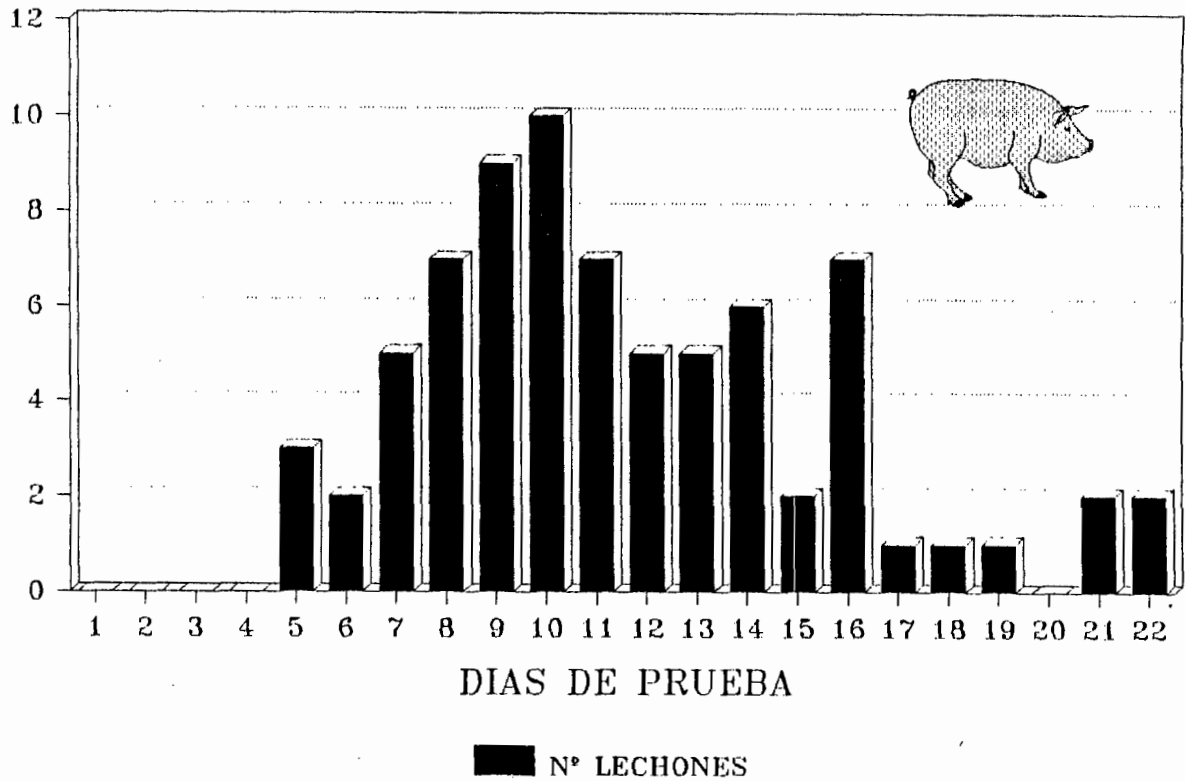


GRAFICA 11

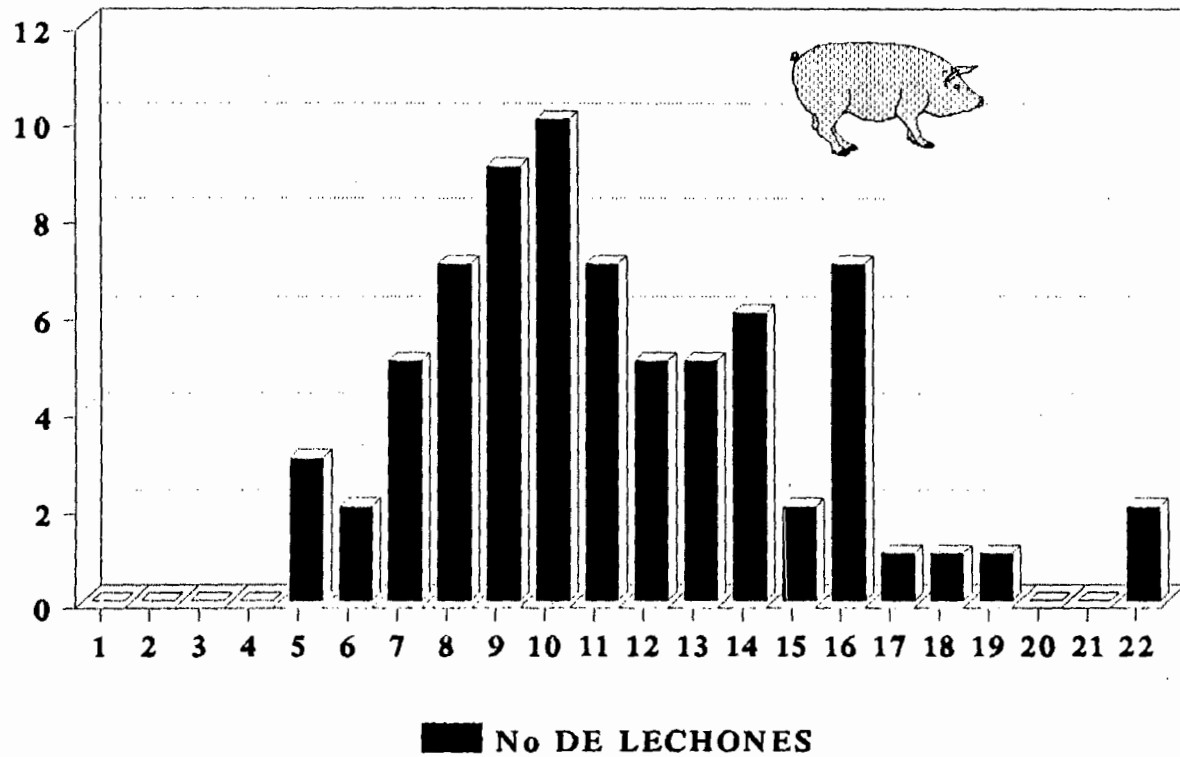
REGRESION ENTRE LA CANTIDAD DE SUERO DE LECHE SUPLEMENTADO
Y EL PROMEDIO DIARIO DE LECHONES CON DIARREA



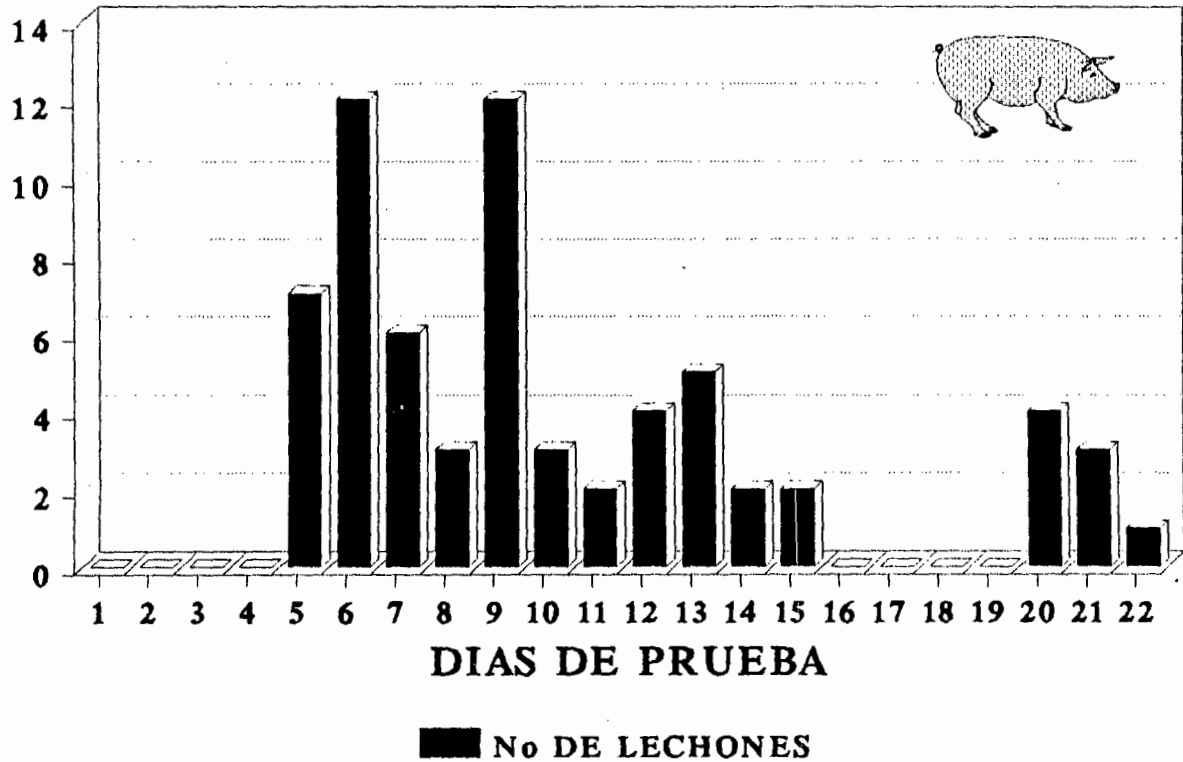
LECHONES AFECTADOS POR DIARREA
TRATAMIENTO A



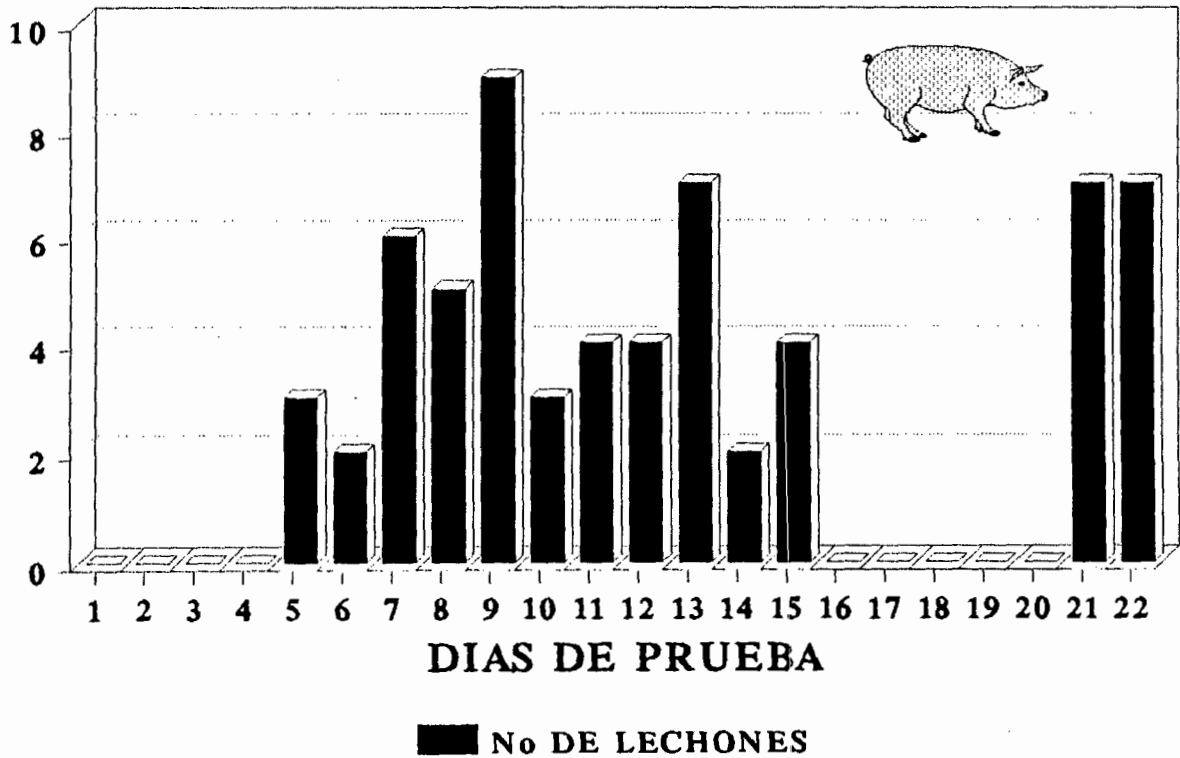
LECHONES AFECTADOS POR DIARREA TRATAMIENTO B



LECHONES AFECTADOS POR DIARREA TRATAMIENTO C



LECHONES AFECTADOS POR DIARREA TRATAMIENTO D



DISCUSION

En el presente trabajo se encontró que el uso del suero de leche líquido adicionado en 13.5 g y 18 g adicional de proteína en base seca, incrementa la ganancia de peso final en la etapa de preiniciación (7-12 kg) aún lo cual no fue significativo ($P > 0.05$), se observa una tendencia de mayor ganancia de peso promedio por lechón en dichos tratamientos, comparativamente al tratamiento A testigo.

Al respecto Shimada (1983), señala que independientemente del mecanismo biológico que regule el control del consumo voluntario en los animales no rumiantes, la concentración energética tiene un efecto importante en dicho fenómeno (11).

Esta diferencia puede ser explicada debido a la composición del suero de leche líquido, el cual muestra valores de 53 g de carbohidratos en base seca siendo la lactosa el disacárido dominante que al ser hidrolizado en intestino delgado, es una alta fuente de energía disponible para el lechón repercutiendo en la ganancia de peso.

Robles (1988) menciona que el responsable de esto es el S.N.C. específicamente, el hipotálamo regulando el apetito y la saciedad. Así aunque la frecuencia y el tamaño de cada comida varíen, la cantidad de alimento consumido en un día, es controlado manteniendo el balance energético; Así pues, la cantidad de alimento consumido va a estar determinado por la densidad energética (8).

En cuanto al consumo de alimento el grupo A tuvo el más alto valor, disminuyendo paulatinamente para los grupos B, C, y D siendo los valores de 52, 388, 365 y 280 g/día respectivamente.

Esta disminución en el consumo de alimento según Roppa (1990), puede ser debida a la alta disposición de energía metabolizable y asimilable en alto grado, proveniente del suero de leche líquido, la cual regula en gran medida el consumo voluntario (9).

Encontrando en este trabajo los valores de 1643 Kcal, para el tratamiento A, 1478, 1606 y 1424 Kcal para los grupos B, C y D respectivamente, de energía metabolizable presente en el suero de leche y el alimento de preiniciación.

Henry (1988), menciona que ahora al estabilizar las dietas en cuanto a la concentración de energía es el factor que mayormente contribuye para ajustar el consumo diario de alimento en cerdos en desarrollo; ya que una disminución o aumento en la densidad de energía en la dieta se asocia con un incremento o disminución según sea el caso, en el consumo de alimento, esto aún cuando sea en menor grado el consumo se deprime ligeramente (3).

La National Academy of Sciences (1987), reporta que se concidera al cerdo capaz de regular el consumo de alimento para mantener el consumo diario de energía.

Por lo tanto la cantidad de alimento consumido es determinado por la densidad de energía que contiene la dieta.

A medida que la densidad de energía se incrementa en la dieta, disminuye el consumo de alimento para mantener el consumo de energía constante (6).

Shimada (1988), apunta que cuando la dieta se modifica aumentando su contenido energético, el animal reduce su consumo con objeto de mantener su ingestión energética a un nivel constante y viceversa (11).

Robles (1988) dice que con una alta concentración de energía, el resultado puede ser un efecto depresivo sobre el consumo de alimento, de tal forma que no mejora ni el consumo, ni el comportamiento o son afectados en forma adversa (8), lo cual observamos, al adicionar a la dieta de preiniciación 106 g. de E.L.N. en base seca, en el tratamiento D.

Así mismo Roppa (1990) menciona que el suero contiene nutrientes que estimulan el crecimiento de lactobacilos, que a su vez, inhiben la flora patógena, resultando un mayor aprovechamiento del nutriente. (9)

Por otro lado el adicionar suero de leche líquido, disminuye la frecuencia y cantidad de cerdos afectados por diarrea, valor importante para esta etapa de preiniciación (7-12 Kg), que es muy crítica para el lechón, ya que está sometido a diferentes agentes tensionantes.

CONCLUSIONES

1.- La utilización del suero de leche líquido suplementado desde 13.5 g adicional de proteína y 79.5 g de E.L.N. en base seca, se traduce en un incremento en el peso final de los lechones en preiniciación, de 20 g y 24 g para los grupos B y C, comparativamente al grupo A y testigo. Disminuyendo para el grupo D, en 68 g adicionado con 18 g en proteína y 106 g de E.L.N., contenidos en 2 l de suero de leche líquido.

2.- El adicionar suero de leche líquido disminuye el consumo de alimento: en 25.69%, 30.39% y 44.60%, para los tratamientos suplementados con 1, 1.5 y 2 l de suero de leche líquido respectivamente, analizados contra el grupo A testigo.

3.- Al agregar suero de leche líquido se reduce la frecuencia y duración de las diarreas postdestete.

4.- En en este trabajo, se observó una clara disminución, en el consumo de alimento y la ganancia diaria de peso, repercutiendo en una mayor conversión y eficiencia alimenticia. Queda un paréntesis abierto en cuanto a la utilización de suero de leche líquido en otras etapas productivas, así como el impacto económico de su aprovechamiento.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Easter R A. 1986. Nutrición del lechón al destete. Porcirama Vol. XI. pp 33-47.
- 2.- Escamilla A L. 1988. El cerdo su cría y explotación. 18a impresión. Editorial C.E.C.S.A.
- 3.-Henry Y. 1988. Influencia de la composición de la dieta sobre la eficiencia alimenticia. III simposio internacional sobre avances en la nutrición del cerdo. Memorias. Centro Médico Nacional. México, D.F.
- 4.- Herradora L M A. 1993. Curso de producción porcina. Memorias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.N.A.M. Sayula, Jal.
- 5.- Jensen A H. 1985. Alimentación del lechón hasta los 20 Kg de peso. Porcirama. Vol. VII. pp. 13-27.
- 6.- National Academy of Sciences. 1987. Predicting feed intake of food-producing animals. Washington, D.C. pp 25-41.
- 7.- Pulido N.O. 1990. Diferencia entre la utilización de suero de leche en polvo y sustituto de leche como ingredientes en las dietas de cerdos en etapas de predestete y destete tomando en cuenta el desarrollo productivo. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U.de.G.
- 8.- Robles A. 1988. Consumo de alimento. III simposio internacional sobre avances en la nutrición del cerdo. Memorias. Centro Médico Nacional. México, D.F.
- 9.- Roppa L. 1990. Avances en la nutrición de lechones. Industria porcina. Vol. X. pp 15-19
- 10.- Schinca F R C. 1982. Sistemas de alimentación en criaderos porcinos. Porcirama. Vol. VII. pp 24-46.
- 11.- Shimada A S. 1983. Fundamentos de nutrición animal comparativa. 1a Edición. México.
- 12.- Trujillo D M E, Flores C J. 1988. Producción porcina. Primera edición. Editorial U.N.A.M. México.
- 13.-Vargas J. 1987. Dietas líquidas de destete 19 % más en peso. Industria porcina. Vol. VII. pp 25-27.

14.- Vazquez R C. 1990. Ecología del tracto gastrointestinal. Porcirama. Vol. XIII. pp. 6-13.

15.- Zaragoza P R. 1979. Introducción del suero de leche y sobrantes de panadería en la alimentación de los lechones retrasados en su crecimiento. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U de G.

16.- Zimmerman D R. 1984. Nutrición de lechón. Porcirama. Vol. IX. pp 19-21.