



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**COMPARACION DE DOS DIETAS CON ALBUMINA DE  
HUEVO Y SUERO DE LECHE EN EL COMPORTAMIENTO  
PRODUCTIVO DE CERDOS DESTETADOS.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**Sandra Emilia Martínez Castañeda**

ASESORES :

M.V.Z. MARCO HERRADORA L.

M.V.Z. ROBERTO MARTINEZ G.

M.V.Z. LUIS OCAMPO C.



MEXICO, D. F.

1993

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
1.0 RESUMEN.....	1
2.0 INTRODUCCION.....	2
3.0 HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	11
4.0 MATERIAL Y METODOS.....	12
5.0 RESULTADOS.....	15
6.0 DISCUSION.....	17
7.0 CONCLUSION.....	20
8.0 LITERATURA CITADA.....	21
9.0 CUADROS.....	25
10.0 GRAFICAS.....	32

## 1.0 RESUMEN

**MARTINEZ CASTAÑEDA SANDRA EMILIA, Comparación de dos dietas con albúmina de huevo y suero de leche en el comportamiento productivo en cerdos destetados. Bajo la asesoría de los M.V.Z.s Marco Herradora L, Roberto Martínez Gamba y Luis Ocampo C.**

Para el presente trabajo se utilizaron 32 cerdos híbridos recién destetados, formando grupos de 8 animales por corral, evaluando dos dietas, una con suero de leche (tratamiento A) y otra con albúmina de huevo (tratamiento B), el tiempo de la prueba fue de 42 días. Los animales se pesaron al inicio y al final de la prueba, la alimentación se manejó en forma restringida por problemas propios de la granja. El consumo de alimento se midió. Los resultados obtenidos fueron en promedio para el peso de salida de 18.135 kg en el grupo A y 17.481 kg en el grupo B, para la ganancia obtenida durante la prueba fue de 11.653 kg para el grupo A y 11.158 kg para el grupo B, utilizando la prueba no paramétrica de Wilcoxon en la cual no se observó diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ). Se concluye que la utilización de albúmina de huevo como alternativa en la alimentación de cerdos destetados, es factible, ya que permite un comportamiento productivo similar al observado con el uso de suero de leche; siempre y cuando el costo de éste sea menor al de suero de leche, en este estudio se favoreció la dieta convencional con base en suero de leche, ya que la dieta con albúmina resultó más costosa.

## 2.0 INTRODUCCION

Dentro de la producción porcina nacional existen diversos aspectos zootécnicos que afectan la productividad, entre estos el manejo al destete juega un papel muy importante, dado que se reporta hasta un 20 -25 % de mortalidad, desde el nacimiento hasta los 56 días de edad. Tomando en cuenta que esta etapa es crítica en las explotaciones porcinas debido a la mortalidad tan elevada, se debe entender que se requiere de condiciones especiales para el momento del destete, para así obtener un mejor rendimiento productivo y mayores beneficios económicos ( 16 ).

Después del nacimiento, los cerdos quedan expuestos a una serie de factores que no sólo pueden impedir su óptimo desarrollo, sino que inclusive pueden causarles la muerte. Los agentes patológicos, las condiciones ambientales adversas y la mala nutrición son responsables, en gran parte, de las pérdidas que ocurren en las granjas porcinas.

Por ello es fundamental manejar adecuadamente los cerdos, para lograr su óptimo crecimiento (25).

En la mayoría de las actividades porcinas el productor trata de controlar el ambiente, evitando corrientes de aire, alta humedad o bajas temperaturas y le deja a la cerda la gran responsabilidad de alimentar y nutrir a su camada (25). La ocurrencia de las enfermedades inmediatamente después del destete parece involucrar a la humedad influyendo en forma determinante para la presentación de problemas entéricos (31).

A esta edad es necesario suplir los requerimientos de los lechones, que hasta este momento habían sido aportados por la leche materna, por lo tanto el alimento que se les ofrece debe cubrir sus necesidades (34).

Al respecto se han hecho experimentos suplementando vitaminas, aminoácidos, minerales, proteínas en las dietas para evitar la diarrea postdestete y para mejorar el rendimiento de los lechones (7, 9) y una práctica común entre los productores de cerdos es la restricción del suministro de alimento durante el período postdestete con la finalidad de reducir la diarrea en los cerdos (5).

Un problema común para los nutriólogos y zootecnistas es la diferencia en cuanto a costos de las dietas, ya que el uso de dietas simples son de costos reducidos, pero son de difícil digestión y el uso de dietas semicomplejas y complejas son de elevados costos pero fáciles de digerir (5,12).

La tensión asociada al destete y a los cambios alimenticios, pueden dar lugar a problemas graves para el cerdo (16). Estos problemas se pueden reducir al mínimo asegurando que la composición de las dietas sea adecuada, en relación a la edad y la capacidad digestiva del cerdo estimulándole al consumo del alimento antes del destete (13).

Por otro lado, los cerdos en la etapa de crianza no han desarrollado aún por completo su capacidad de digerir proteínas.

En esta fase de la vida del cerdo los requerimientos de aminoácidos son elevados y siempre ha existido interés en la evaluación competitiva de diversas fuentes de proteínas en los alimentos iniciadores (18).

Algunos autores mencionan que el alimento iniciador debe contener 18-20 % de proteína cruda y 3.2 Mcal de E.M kg (32,38). Suplementado

con vitaminas, apropiadamente dosificados, ya sea nutricionales o bien, preventivas, de antibiótico. Para la etapa de crianza es recomendable utilizar lisina como fuente de proteína, la cantidad que debe contener, en animales de 5 a 10 kg de peso, es de 1.3 % y en animales de más de 10 kg puede reducirse hasta en 1.1 % (33).

Con el uso de productos lácteos la mayor ventaja se obtiene durante la primera o segunda semana después del destete, el suero de leche es más económico, aumenta la palatabilidad y es buena fuente de calcio y fósforo; su composición de aminoácidos complementa a los del maíz y sorgo, dado su contenido de lisina, triptófano y treonina (40).

En general las proteínas provenientes de la leche y el pescado han comprobado ser las mejores fuentes para los lechones que se destetan precozmente, en comparación con las proteínas pertenecientes a las harinas de carne y de hueso, sangre (18); como también lo son la harina de pescado y la pasta de soya durante la primera o segunda semana posdestete (40).

Algunos productores son de la opinión de que la alimentación con dietas altas en proteína para cerdos de la etapa de crianza, pueden aumentar la incidencia de diarreas. En realidad, se han utilizado niveles tan altos como el 30 % sin incidencia de problemas entéricos, tomando en cuenta que el uso de estas dietas de preiniciación deben contener la cantidad suficiente de lisina (33).

Los preiniciadores antes de las 3 semanas de edad son de poco valor para adaptar al lechón a un alimento seco, ya que el consumo es normalmente limitado; esto es el resultado de poca palatabilidad y alteraciones intestinales por baja digestibilidad (19, 40).

Existe una baja digestibilidad, al momento del destete debido a la

falta de acidez estomacal por no haber lactosa ni lactobacillus suprime el efecto inhibitor sobre las células parietales del estomago y éstas pueden ahora iniciar la secreción de ácido clorhídrico, la capacidad de estas células para secretar ácido es reducida durante los primeros 2 ó 3 días pos-destete ( 1 ).

Las raciones para lechones destetados a las 3 semanas de edad incluyen generalmente: leche descremada deshidratada, suero deshidratado, suero desecado, azúcar y granos finamente molidos, por lo que se digieren facilmente, pero tienen la desventaja que son de elevado costo; sin embargo las raciones de preiniciación tienden a ser menos complejas y menos digeribles (40).

Otra fuente importante de proteína es la albúmina de huevo, la cual ha sido poco estudiada en dietas para animales.

En las últimas cuatro décadas se han definido tres categorías de dietas para cerdos destetados; simple, semicompleja y compleja. En cada caso las dietas son suplementadas con vitaminas y minerales, la distinción se basa principalmente en el número de ingredientes y su costo (12).

La dieta simple se formula estrictamente con productos vegetales, por ejemplo cereales, grano y harina de soya. Una dieta semicompleja generalmente contiene además de los elementos de una dieta simple, proteína de origen animal, como el pescado, o de cualquier otra fuente como harina de sangre y algunos carbohidratos simples, en la forma de



subproductos de la leche, sacarosa o dextrosa, de energía suplementaria de vegetales o grasa animal (12).

La dieta compleja es de alto costo ya que se prepara con la adición de ingredientes más fácilmente digeribles y la eliminación de cereales y pasta de soya (12, 15, 27). Dichas dietas pueden ser líquidas o sólidas y se ha demostrado que los cerdos crecen más rápido con dietas líquidas que sólidas, cuando tienen un 24 % de proteína de origen lácteo y no de soya (23). El crecimiento potencial de los cerdos destetados a dos días sólo pueda realizarse totalmente cuando se les da una dieta líquida, porque los lechones son incapaces físicamente de lograr un alto consumo de materia seca de un alimento sólido (6).

Christison, G. I afirman que al comparar raciones con base en harina de soya, leche en polvo, cebada o chícharo como fuente de proteína, la leche en polvo y la harina de soya no presentaron diferencias en el desarrollo de los cerdos. La dieta que menos beneficios produjo fue la de chícharo, ya que obtuvo el menor consumo por su sabor amargo, así como una menor ganancia diaria de peso que con cebada. Ambas dietas fueron menos eficientes que la de harina de soya y leche en polvo (7).

La pasta de soya aumenta la incidencia de diarrea debido probablemente a los cambios fisiológicos y a un vaciado más lento, que expone al tracto gastrointestinal a la Escherichia coli (3).

Aunque los cerdos alimentados con dietas simples presentan un crecimiento compensatorio, la reducción en la tasa de crecimiento tiene un impacto en la canal, pues hay una reducción en la cantidad de tejido magro cuando los cerdos llegan a peso de mercado (12).

Para reducir la tensión al destete se pueden incrementar tanto la

proteína como la energía en la dieta. Sin embargo, este incremento no tiene efecto benéfico en el consumo de alimento (4). Al adicionar a la dieta glucosa o lactosa no se produce un efecto diferente en el rendimiento de los lechones de 1 a 29 días de edad (29).

Otra forma de evitar pérdidas en esta etapa es salvar a los redrojos con una sobrealimentación con base en un sustituto de leche comercial o una mezcla de 250 ml de leche, media pinta de media crema y un huevo crudo. A los lechones más pequeños de la camada se les administra entre 15 a 20 ml de esta mezcla, dos o tres veces al día, con la ayuda de un tubo de plástico adaptado a una jeringa. Este procedimiento lleva mucho tiempo, pero puede reducir la mortalidad en un 50 % (24).

Con respecto al consumo de agua, éste debe ser acorde a la cantidad y tipo de alimento. Así, se debe dar un suministro extra cuando se quiera estimular el consumo de alimento sólido (27). A su vez es importante usar bebederos de chupón para mantener el contenido limpio porque la contaminación bacteriana del agua provoca la muerte de lechones (2).

Hasta el momento, el destete a la tercera o cuarta semana ha sido recomendado por varios autores (8, 20, 24, 26 ), sobre todo el destete a la 4ta. semana debido a que los lechones tienen un sistema digestivo más maduro.

Esta etapa dura desde el destete hasta que el lechón alcanza de 10 a 12 kg de peso, esperándose un consumo aproximado de 0.7 kg al día si se proporciona alimento a libre acceso. La ganancia diaria promedio debe ser de 300 gr aproximadamente (35, 38).

La temperatura ambiente es el elemento climático más importante para el cerdo destetado (27), por lo que se recomienda que los lechones tengan una temperatura elevada después del destete y por lo menos las dos semanas siguientes.

Cuando la toma de alimento es adecuada y no existen problemas de diarrea, la temperatura puede reducirse rápidamente para evitar costos por calefacción en el destete y así preparar a los lechones a un ambiente de bajas temperaturas, a las cuales se enfrentará en la engorda (11, 14, 27, 30).

En el destete a los 21 ó 28 días la temperatura recomendada es de 23 a 30 grados centígrados, disminuyendo progresivamente a 21 o 24 C a los 48 días (11, 22, 26, 27, 37).

El consumo de alimento, la tasa de crecimiento y la conversión alimenticia de los cerdos destetados disminuye también cuando la temperatura se eleva (10). El cambio de temperatura ya sea que se eleve o se reduzca, produce un cambio dentro de los 2 a 4 días, en la flora bacteriana ambiental y en la del cerdo.

### **VALOR NUTRITIVO DEL SUERO DE LECHE**

La proteína de la leche es altamente digestible por las enzimas proteolíticas del cerdo joven. La gran digestibilidad de esa fuente proteica y su óptimo nivel resultan en un máximo crecimiento de los animales; se ha demostrado que un contenido proteico del 25 al 28 % en los sustitutos de leche para cerdos es el rango mínimo requerido para obtener máximos rendimientos en el crecimiento de esta especie animal (25).

Durante las primeras cuatro semanas de vida del cerdo, la actividad de lipasa pancreática, enzima responsable de la digestión de grasa, es relativamente alta y así se mantiene durante ese período. Es por esto que el sustituto de leche para cerdos debe contener un mínimo de grasa de 10%.

Sin embargo para lograr óptimos rendimientos en su digestibilidad, la grasa debe estar homogenizada para reducir el tamaño de partícula, resultando en una alta disponibilidad del nutriente (25). La lactosa, azúcar de la leche, es otra fuente de energía que el cerdo destetado utiliza eficientemente. La enzima responsable de su degradación es la lactasa, presente en niveles relativamente altos durante las primeras tres ó cuatro semanas de vida. Así, la lactosa contenida en los sustitutos de leche para cerdos, por lo general de 43 a 48 %, es otra importante fuente de energía altamente digestible por el cerdo destetado (25).

Un sustituto de leche para cerdos de óptima calidad no deberá de poseer un contenido de fibra superior a 0.15 %. (25).

#### VALOR NUTRITIVO DE LA ALBUMINA DE HUEVO

Los nutrientes que contiene el huevo, están en la siguiente proporción; yema 31 %, albumina o clara 59 %, y de cáscara un 10 %. La albúmina, en términos generales, contiene aproximadamente agua en un 88 %, proteína 11 %, y carbohidratos 1 % (28).

**Nombre: Clara o albúmina de huevo.**

humedad: 88.1 %, fibra g: 0, energía kcal: 49, hidratos de carbono g:1.2, proteínas tolerables g: 10.1, grasas totales g: 0.2 colesterol : 0 , Ac. Grasos: a) Saturados totales: 0.00 b) Monoinsaturados (oléico): 0.00 c) Polinsaturados (linoleico): 0.00 (21).

En la actualidad no hay reportes de investigación de la digestibilidad del huevo en los cerdos en la etapa de crianza.

### **3.0 HIPOTESIS**

Dadas las características y aportes nutricionales de la albúmina de huevo, es posible emplearla en la alimentación de cerdos destetados, permitiendo un comportamiento productivo similar al observado con el uso de suero de leche, sin causar trastornos digestivos (diarrea) en éstos.

### **OBJETIVOS**

Comparar el comportamiento productivo de cerdos destetados, alimentados con raciones basadas en sorgo, soya y suero de leche; o sorgo-soya y albúmina de huevo.

#### 4.0 MATERIAL Y EQUIPO

El presente trabajo se llevó a cabo en la Granja Experimental Porcina (CEIEPP) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., la cual se encuentra ubicada en la parte sur-este de la cuenca del Valle de México, a la altura del kilómetro 21.5 de la carretera de México Tulyehualco; dentro del perímetro del pueblo de Zapotitlán, en la delegación Tiáhuac, D.F.

Geográficamente se localiza a  $19^{\circ} 18'$  de latitud norte y  $99^{\circ} 2' 30''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich; a una altura de 2242 m. sobre el nivel del mar y una presión de 588 mm. de Hg (39). Su temperatura media anual es de  $17^{\circ}\text{C}$ , oscila entre los  $12$  y  $20^{\circ}\text{C}$ . Según la clasificación de Koeppen esta región pertenece al clima CW, es decir, templado con lluvias en verano (17).

#### 4.1 ANIMALES Y GRUPOS EXPERIMENTALES

Se emplearon 32 cerdos recién destelados híbridos de las razas Yorkshire y Landrace, los cuales se seleccionaron por peso, con un promedio de 7.5 kg. Se dividieron por peso en dos tratamientos (A y B), de 8 animales cada uno, con una repetición; en cada grupo se utilizaron dos corrales para cada dieta denominándose grupo A 1, grupo A 2, grupo B 1 y grupo B 2.

En el tratamiento A se suministró una ración a base de sorgo, soya, suero de leche; en el tratamiento B se alimentó con una ración con base en sorgo, soya y albúmina de huevo. Las raciones cubren las

necesidades para cerdos destetados que señala el NRC 1988, ambos lotes fueron alimentados con dietas Isoenergéticas e isoprotéicas (**cuadro 1**) los animales se pesaron al inicio de la prueba para formar grupos homogéneos en cuanto peso.

Los cerdos se alojaron en corrales de tipo verandah de 2 por 5 metros cada uno, con una capacidad para 8 animales.

Los comederos iban de acuerdo con el número de animales que se encontraban en cada corral, presentándose en este caso comederos de 8 bocas y un bebedero automático por cada corral.

Los tres primeros días de la prueba se utilizaron como período de adaptación de los lechones a la ración, por lo que no se tomó en cuenta el consumo de estos días para los resultados finales, así como los pesos de los 6 animales que murieron en esos días.

El alimento ofrecido a ambos grupos diariamente fue pesado y registrado. Así mismo, al final de la semana se hizo una evaluación de consumo. Por último se pesaron los animales a los 42 días de iniciada la prueba.

La alimentación fue restringida ya que la granja cuenta con problema de enfermedad del edema por Escherichia coli, el diagnóstico lo confirmó el Departamento de Producción Animal Cerdos, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

Las variables que se evaluaron para cada grupo fueron:

- 1) Consumo de alimento
- 2) Ganancia diaria de peso



**3) Costo por kg de cerdo producido.**

El análisis estadístico se llevó a cabo por medio de la prueba no paramétrica de Wilcoxon (36).

## 5.0 RESULTADOS

Las medias y las desviaciones estándar de los parámetros evaluados para ambos tratamientos se presentan en el **cuadro 2**.

En el peso de entrada, el tratamiento A (suero de leche), obtuvo una media de 6.292 kg  $\pm$  1.020 kg y el tratamiento B (albúmina) obtuvo una media de 6.323 kg  $\pm$  1.194 kg.

El peso de salida para el tratamiento A presentó un media de 18.135 kg  $\pm$  3.947 kg, y para el B un media de 17.481 kg  $\pm$  2.722 kg.

La ganancia obtenida en el tratamiento A mostró una media de 11.633 kg  $\pm$  3.213 kg y para el B la media fue de 11.158 kg  $\pm$  de 1.911 kg. No se observó diferencia estadística significativa ( $p > .05$ ).

No se observó distribución normal en las variables evaluadas (peso de salida y ganancia obtenida), por lo que se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para la comparación entre grupos. Tampoco se observó una diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ).

Cabe mencionar que matemáticamente existió una pequeña diferencia en el peso de salida, que fue mayor, y una ganancia diaria de peso en el tratamiento A, que pertenece a la ración de suero de leche, observándose además que el grupo A 1 tuvo menor peso al inicio de la prueba.

El consumo de alimento se presenta en el **cuadro 3**, el cual fue el mismo para los dos tratamientos A y B con sus respectivas repeticiones. Como ya fue mencionado, se restó a la primera semana 3 días de adaptación a la ración, en que ocurrieron las muertes de

algunos animales.

En el **cuadro 4** se presentan los cuatro grupos utilizados en la prueba, describiéndose el consumo, peso de entrada, peso de salida, ganancia y conversión alimenticia (gráfica 1), en donde se observó que fue menor para los grupos de suero de leche **A 1** y **A 2**, dando como resultado 1.231 y 1.337, y para la albúmina (**B1** y **B2**), 1.356 y 1.365 respectivamente.

En el **cuadro 5** se presenta la ganancia diaria de peso de cada tratamiento, que fue más alta en el caso del suero de leche.

En el **cuadro 6** se muestra el costo para producir un kilogramo de carne utilizando las dos raciones (**gráfica 2**).

Para el grupo **A 1** es de N\$ 1.002, para el grupo **A 2** es de N\$ 1.088, para el grupo **B 1** de N\$ 2.653 y para el grupo **B 2** es de N\$ 2.671.

## 6.0 DISCUSION

En la actualidad existen pocas investigaciones referentes al uso de la albúmina de huevo, comparada con otros que se usan comúnmente en la alimentación de cerdos destetados, tal como el suero de leche (17,23,24,39).

Los resultados obtenidos en el presente estudio en relación al peso de salida se encuentran dentro de los parámetros normales (19,37), ya que para el tratamiento A fue de 18.135 kg y para el B fue de 17.481 kg. En ambos casos los cerdos tenían aproximadamente 10 semanas, aunque cabe mencionar que la alimentación en los tratamientos tuvo que ser restringida ya que la granja presentó problemas de enfermedad del edema causada por Escherichia coli.

En condiciones normales de consumo de alimento, los animales deben alcanzar un peso de 25 kg a las 12 semanas (37), por lo que se puede decir que aunque la alimentación de los animales de experimentación fue restringida, éstos alcanzaron un buen peso de salida.

Cabe señalar que el manejo de alimento para esta investigación fue igual para todos los grupos.

Como ya fue expresado, existió una pequeña diferencia matemática en cuanto al peso de salida, ya que para el tratamiento A fue mayor que para el B, debido a las ventajas que existen en la utilización de sustitutos de leche en la alimentación de cerdos destetados.

La proteína de la leche es altamente digestible por las enzimas proteolíticas del cerdo joven, por lo que resulta en un máximo

crecimiento de los animales, además de que contiene grasa en un 10 %, como otra fuente de energía, la lactosa (azúcar de la leche) en un 43 %, y una pequeña cantidad de fibra 0.15 % (24).

En el tratamiento A (suero de leche), se observó una diferencia en la ganancia diaria de peso ya que para el grupo A 1 fue de 1.860 kg y para el grupo A 2 de 1.757 kg debido a que un animal se presentó enfermo durante 7 días, por lo que el consumo de alimento fue reducido y por lo tanto el peso de salida fue muy bajo.

No se observó ninguna diferencia estadística significativa, en cuanto a la ganancia y al peso de salida ( $p > 0.05$ ). Probablemente se debió a que las raciones que se utilizaron en este estudio presentaban ajuste para que aportaran igual cantidad de nutrientes (isoprotéicas e isoenergéticas).

No obstante, la ganancia diaria de peso también se encuentra dentro de los parámetros normales (12,35,37). Para el tratamiento A se obtuvo una media de 0.277 y para el B fue de 0.264.

Con respecto a la ración de albúmina se observó una mayor gustocidad, esto sugiere que de no haber estado restringido el consumo hubiera sido mayor y por lo tanto aumentaría la ganancia diaria de peso, con las correspondientes variaciones en cuanto a conversión alimenticia. Cabe mencionar que lo anterior se debió a una apreciación visual constante a lo largo del experimento.

El aspecto nutricional juega un papel muy importante en cuanto a costos por kilogramo, y a su vez, es el que determina el buen desarrollo de los animales, por lo que se debe suministrar dietas que

aporten los nutrientes necesarios y que sean fácil de digerir (12).

El problema es que normalmente este tipo de dietas son de alto costo, por lo que en este estudio se evaluaron dos dietas que reúnen estas características. En cuanto al costo hay diferencia entre ambas dietas, favoreciendo a la de tipo convencional, con base en suero de leche, en un 41.59 %, ya que la dieta de albúmina es más costosa (N\$ 1.143. de diferencia).

La mortalidad total que se observó fue de un 18.75 %, presentándose en los tres primeros días de la prueba, en donde se llevaba a cabo la adaptación a la ración.

## **7.0 CONCLUSION**

Los resultados de este estudio sugieren que la albúmina de huevo puede usarse en dietas para cerdos en la etapa de crianza, ya que permitió un comportamiento productivo similar al observado con el uso de suero de leche, sin causar trastornos digestivos (diarrea). Con la desventaja de que es muy alto el costo de la ración de albúmina en comparación con la de suero de leche.

## 8.0 LITERATURA CITADA

- 1.- Abin, G.J. : Fisiología digestiva del cerdo joven. Porcivama, XI (128) : 32 - 42. (S / A)
- 2.- Anderson, K.L. and Backstrom, L.: Fluid intake response of recently weaned pigs to administration of an oral glucose-glycine electrolyte formulation. Vet. Bull, 54: 963 (1984).
- 3.- Armstrong, W.D and Cline, T.R.: Effects of various nutrient levels and environmental temperatures on the incidence of colobacillary diarrhoea in pigs: Intestinal Fistulation and titration studies. J. Anim.Sci.45:1042-1050 (1977).
- 4.- Armstrong, W.D. and Clawson, A. J.: Nutrition and management of early weaned pigs: effect of increased nutrient concentrations and (or) supplemental liquid feeding. J. Anim. Sci, 50: 377-384 (1980).
- 5.- Ball, R.O. and Ahern, F.X.: Effect of diet complexity and feed restriction on the incidence and severity of diarrhea in early- weaned pigs. Can J. Anim. Sci, 62: 907- 913 (1982).
- 6.- Braude, R. and Newport, M.J.: A note a comparison of two system for rearing pigs weaned at 2 days of age, involving either a liquid or a pelleted diet. Anim. Prod, 24: 271-274.
- 7.- Christinson, G. I. and Parra de solano, N.M.: Utilization of protein from peas, barley, buttermilk powder and soybean meal by early-weaned pigs. Can J. Anim. Sci, 62:899-905 (1982).
- 8.- Clark, K, and Leman, A.: The effects of weaning age on subsequent size and farrowing rate in a large U.S. confinement unit. Proceeding of the 8th International Pig Veterinary Society Congress. Ghent, Belgium, 1984, 335 International Pig Veterinary Society Ghent, Belgium (1984).



- 9.- Cromwell, G. L. and Stahly, T. S.: Effects of level end source of copper in starter diets for early-weaned pigs Proceeding of the 8 th International Pig Veterinary Society Congress. Ghent ,Belgium. 1984. 323.International Pig Veterinary Society , Ghent, Belgium, (1984).
- 10.- Dividich, L.E.J.,Aumaitre, A. et Berbigier, P.: Influence of air temperature and velocity on performance of piglets weaned at 3 weeks. J.Rech. Porcine Fr, 26:464 (1977).
- 11.- Doporto, D.J.M. y Guerra, G.M.X.: Planeación y evaluación de empresas porcinas 2. Trillas, México, 1981.
- 12.- Easter, A.R.: Nutrición del lechón al destete. Síntesis Porcina, 6: 18-23 (1987).
- 13.- English P. and Smith W.: La Cerda. 2a. ed.Manual Moderno, México, 1985.
- 14.- Feenstra, A. : Effects of air temperature or weaned piglets.Pig News Infor, 6 :295-299 (1985).
- 15.- Fowler, V.R.: The nutrition of weaned pigs. Pig New Infor 1.: 11-15 (1980).
- 16.- Flores.C.E.: Manejo del cerdo al destete. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., 1988.
- 17.- García E.: Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen para adaptarlo a las condiciones de la Rep. Mexicana. 4a edición 1987, México, D.F.
- 18.- Gatnau R.: Evaluación de varias fuentes de proteínas para lechones en destete.Síntesis Porcina (10): 7 1991.
- 19.- Gomez.T.G.: Efecto de la adición de una dieta líquida a la alimentación de cerdos de 28 a 35 días de edad sobre su comportamiento productivo. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y

- Zool. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1989.
- 20.- Haro, T.M.E.: Comparación del comportamiento social y productivo de los lechones en dos sistemas de destete. Tesis de licenciatura. Fac.de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1984
- 21.- Hernández M., Roldan J y M.de Chavez M.: Valor nutritivo de los alimentos consumidos en México. Conal, México, 1992.
- 22.- Hooler, D.: From weaning to 5 weeks. Pig. Inter, 10: 26-33 (1980).
- 23.- Lecce, J.G., Armstrong, W.D and Jones, E.E.; Nutrition and management of early weaned piglets : rotavirus and hourly liquid feeding. J.Anim. Sci. 49 (suppl.1): 194 (1979).
- 24.- Liptap, D.O., Bailey, J.H y O Neal, J.: El lechón del nacimiento al destete (II). Síntesis Porcina 5: 34-38 (1986).
- 25.- Marin. G.J.: Mayor producción de cerdos con el uso de sustitutos de leche. Porcrama, 15 (180) 15-22 (1992).
- 26.- Martínez, R.R.: Efecto de la temperatura ambiente y densidad de población en cerdos al destete sobre la presentación de la enfermedad del Edema en una granja porcina. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1987.
- 27.- Martínez .R.R.: El destete. Un arte. Síntesis Porcina 6: 8-16 (1987).
- 28.- Maynard A.L. and Loosli K.J.: Animal Nutrition. 6a ed. Mc.Graw-Hill Book Company. New York.
- 29.- Mateo , J.P. and Veum , T.L.: Utilization of casein or isolated soybean protein supplemented with aminoacids and glucose or lactosa by neonatal piglets reared artificially J. Anim. Sci. 50: 869-876 (1980).

- 30.- Mc Cracken, K.J., and Walker, N.: A note on the effect of temperature on the performance of early weaned pigs. Anim. Prod. **29**: 423-426 (1979).
- 31.- Newport, M.J.: El destete temprano de los cerdos: Importante avance en la producción porcina. World Anim. Rev. **24**: 34-39 (1977).
- 32.- N.R.C.: Nutrients Requirements of Swine. 9th Rev. ed National Academy Press, Washington, D.C., 1988.
- 33.- Patience J.F and Thacker P.A.: Swine Nutrition Guide. Prairie Swine Center, Saskatoon, Saskatchewan, 1989.
- 34.- Pouteaux, V.A., Christison, G.I. and Rhodes, C.S.: The involvement of dietary protein source and chilling in the etiology of diarrhea in newly weaned pigs. Can. J. Anim. Sci. **62**: 1199-1209 (1982).
- 35.- Shimada A.: Fundamentos de Nutrición Animal. Comparativa. Sistema de Educación Continua en Producción Animal en México, México, 1987.
- 36.- Sidney Siegel: Estadística No Paramétrica. Trillas, México., 1975.
- 37.- Taylor, D.J.: Pig Diseases, 3th ed. The Burlington Press (Cambridge) Ltd., Cambridge, Great Britain, 1983.
- 38.- Trujillo O.M., Flores C.J.: Producción Porcina. U.N.A.M., México, D.F., 1988.
- 39.- Vega.V.F.: Analisis economico administrativo de una explotación porcina para 120 vientres. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma De México, México, D.F., 1983.
- 40.- Zimmerman, D.R.: Nutrición del lechón. Simposio Avances Recientes en la Nutrición del Cerdo. México, D.F., 1992.

# *CUADROS*

## CUADRO 1. FORMULAS PARA LAS RACIONES DE CERDOS EN LA ETAPA DESTETE.

INGREDIENTES	S. LECHE	ALBUMINA
	Kg / TON	KGg / TON
SORGO	610.00	695.00
P.SOYA	229.00	138.00
S.LECHE	95.00	-----
ALBUMINA	-----	96.00
ACEITE	36.00	36.00
CARBONATO DE Ca	14.00	14.00
FOSFATO DICALCICO	12.00	18.00
VITAMINAS	2.50	2.50
MNERALES	1.00	1.00
LISINA	0.30	-----
METIONINA	0.20	-----
TOTAL	1,000.00	1,000.00

CUADRO 2. PROMEDIO DE PESO DE ENTRADA, SALIDA Y GANANCIA DE PESO PARA CADA GRUPO

GRUPO	PESO DE ENTRADA (Kg)			PESO DE SALIDA (Kg)		GANANCIA (Kg)	
	N	X	S	X	S	X	S
A	13	6.292	1.020	18.135	3.947	11.633	3.213
(SUERO DE LECHE)				(a)		(a)	
B	13	6.323	1.194	17.481	2.722	11.158	11.911
(ALBUMINA)				(a)		(a)	

N = NÚMERO DE SUJETOS

X = PROMEDIO

S = DESVIACIÓN ESTANDAR

a = LITERALES EN LA MISMA COLUMNA INDICAN QUE NO HAY DIFERENCIA ESTADÍSTICA SIGNIFICATIVA (  $P > 0.05$  )

**CUADRO 3. PROMEDIO DE CONSUMO DE ALIMENTO POR SEMANA PARA CADA GRUPO**

	<b>CONSUMO A1 Y A 2 ( Kg )</b>	<b>CONSUMO B1 Y B 2 ( Kg )</b>
<b>1 SEMANA</b>	1. 600	1. 600
<b>2 SEMANA</b>	5. 600	5. 600
<b>3 SEMANA</b>	10. 500	10. 500
<b>4 SEMANA</b>	14. 000	14. 000
<b>5 SEMANA</b>	28. 000	28. 000
<b>6 SEMANA</b>	39. 000	39. 000
<b>TOTAL/ GRUPO</b>	98. 700	98. 700
<b>CONSUMO TOTAL DE LA PRUEBA POR TRATAMIENTO ( Kg )</b>		
	197.400	197. 400

## CUADRO 4. PROMEDIO POR CORRAL

SUERO DE LECHE

ALBUMINA

VARIABLE	GRUPO A 1	GRUPO A 2	GRUPO B1	GRUPO B2
CONSUMO (Kg)	98.700	98.700	98.700	98.700
PESO DE ENTRADA (Kg)	37.6	44.2	42	40.2
PESO DE SALIDA ( Kg)	117.75	118	114.75	112.5
GANANCIA(Kg)	80.15	73.8	72.75	72.3
INDICE DE CONVERSION ALI-MENTICIA	1.231	1.337	1.356	1.365

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



**CUADRO 5. GANANCIA DIARIA DE PESO  
(INDIVIDUAL POR TRATAMIENTOS)**

<b>GRUPO A (SUERO DE LECHE) (Kg)</b>	<b>GRUPO B (ALBUMINA) (Kg)</b>
0.345	0.263
0.400	0.271
0.309	0.201
0.161	0.189
0.221	0.272
0.330	0.273
0.285	0.369
0.386	0.226
0.226	0.255
0.321	0.297
0.178	0.279
0.191	0.258
<b>TOTAL</b> 3.61	3.44
<b>PROMEDIO</b> 0.277	0.264

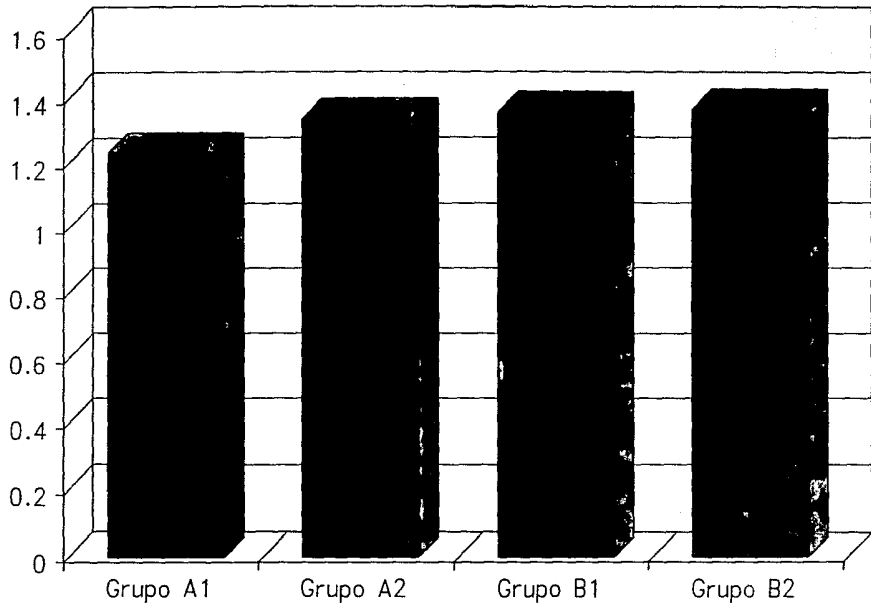
**CUADRO N.º 6. COSTO POR KG POR CONCEPTO DE ALIMENTACION  
PARA AMBAS DIETAS Y CORRALES**

<b>GRUPO</b>	<b>C. A</b>	<b>COSTO DE LA RACION</b>	<b>COSTO / KG</b>
<b>A 1</b>	<b>1.231</b>	<b>NS 0. 814</b>	<b>NS 1. 002</b>
<b>A 2</b>	<b>1.337</b>	<b>NS 0. 814</b>	<b>NS 1. 088</b>
<b>B 1</b>	<b>1. 356</b>	<b>NS 1. 957</b>	<b>NS 2. 653</b>
<b>B 2</b>	<b>1. 365</b>	<b>NS 1. 957</b>	<b>NS 2. 671</b>

# ***GRAFICAS***

# Gráfica No. 1

## CONVERSION ALIMENTICIA



Gráfica No. 2  
DIFERENCIA DE COSTOS

