

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

EVALUACION DE DOS METODOS DE AYUNO AL DESTETE Y SU EFECTO SOBRE
LA GANANCIA DE PESO Y CUADROS ENTERICOS EN LECHONES

TESIS

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

CARLOS ENRIQUE ALVAREZ GARCIA

AL CONFERIRSELE EL TITULO ACADEMICO DE
MEDICO VETERINARIO

GUATEMALA, FEBRERO DE 1998

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**CUMPLIENDO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, PRESENTO A
CONSIDERACION DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:**

**EVALUACION DE DOS METODOS DE AYUNO AL DESTETE Y SU
EFECTO SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y CUADROS ENTERICOS EN LECHONES
QUE ME FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA PREVIO A OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE:
MEDICO VETERINARIO**

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO	LIC. RODOLFO CHANG SHUM
SECRETARIO	DR. MIGUEL ANGEL AZAÑON
VOCAL PRIMERO	LIC. ROMULO GRAMAJO
VOCAL SEGUNDO	DR. OTTO LIMA
VOCAL TERCERO	DR. MARIO MOTTA
VOCAL CUARTO	BR. JOSE MORENO
VOCAL QUINTO	BR. EDUARDO RODAS
ASESORES	DR. JUAN PABLO MORATAYA C.
	LIC. CARLOS SAAVEDRA.
	LIC. JAIME R. SILVA M.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODO PODEROSO

A MIS PADRES

JUAN ALVAREZ Y CATALINA GARCIA DE ALVAREZ

A MI ESPOSA

CLAUDIA DE ALVAREZ

A MIS HIJOS

CARLITOS Y CATI

A MI QUERIDA GUATEMALA TIERRA QUE ME VIO NACER

**A MIS CATEDRATICOS POR HABERME DADO LAS ARMAS PARA DEFENDERME EN
LA VIDA.**

TESIS QUE DEDICO

A DIOS POR DARME SIEMPRE MAS DE LO QUE NECESITO
EN TODO MOMENTO.

A MIS PADRES JUAN ALVAREZ Y CATALINA DE ALVAREZ POR MANTENER
LA ILUSION DE FORMAR UN PROFESIONAL.

A MI ESPOSA POR LAS HORAS DE DESVELO QUE DEDICO A MI LADO Y SU
APOYO EN TODO MOMENTO.

A MIS HIJOS TODO EL ESFUERZO REALIZADO ES POR USTEDES.

A MIS HERMANOS CON MUCHO CARINO.

A MIS AMIGOS EN GENERAL, ESPECIALMENTE CHICO.

A LA EMPRESA GENFARVET.

A MIS PADRINOS LIC. ENRIQUE CORZANTES, DR. FRANCISCO ESTRADA Y
DR. GUILLERMO ALVAREZ.

A MIS ASESORES POR SU DESINTERESADA COLABORACION EN REALIZAR EL
PRESENTE TRABAJO, A CADA UNO DE USTEDES MUCHAS
GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

**A GRANJAS LAS MARINAS S.A. POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE
REALIZAR ESTE TRABAJO.**

**A DR. JUAN PABLO MORATAYA POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE
REALIZAR ESTE TRABAJO.**

**A TODO CATEDRATICO Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE ESTA
FACULTAD POR SU ENSEÑANZA, AMISTAD Y CARÍO.**

I N D I C E

pág.

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	HIPOTESIS.....	2
III.	OBJETIVOS.....	3
IV.	REVISION DE LITERATURA.....	4
	A. LA EDAD AL DESTETE.....	4
	B. ORIENTACION PARA EL DESTETE.....	5
	C. ALIMENTACION PRE DESTETE.....	7
	D. CRECIMIENTO COMPENSATORIO.....	19
V.	MATERIALES Y RECURSOS HUMANOS.....	23
	A. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	23
	B. ANIMALES.....	23
	C. MATERIALES	23
	D. RECURSOS HUMANOS.....	23
VI.	METODOLOGIA.....	24
	A. TRATAMIENTO I	24
	B. TRATAMIENTO II	24
	C. TRATAMIENTO III	24
	D. ANALISIS ESTADISTICO.....	25
VII.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
VIII.	CONCLUSIONES.....	28
IX.	RECOMENDACIONES.....	29
X.	RESUMEN.....	30
XII.	BIBLIOGRAFIA.....	31

I. INTRODUCCION

Los hatos de la especie porcina distribuidos en las diferentes regiones del territorio guatemalteco contribuyen como medio de subsistencia para muchas personas de pocos recursos; ya que de su mantenimiento logran obtener algunos ingresos económicos y/o proteína de muy buena calidad.

La Industria Alimenticia y la producción porcina se enfrentan conjuntamente a la tarea de reducir la evidencia científica a la práctica comercial, con el objetivo fundamental de optimizar la eficiencia financiera de la empresa. Quizás no hay ningún aspecto de la Producción Porcina más difícil que la nutrición de los cerdos jóvenes durante el período post-destete ; para lo cual se considera muy importante realizar estudios en este campo con el fin de evitar principalmente problemas entéricos y lograr que la ganancia de peso deseada se alcance lo más pronto posible.

En este trabajo se probaron diferentes métodos de destete en lechones con la finalidad de evaluar las ganancias de peso y apareamiento de los problemas entéricos entre los mismos .

II. HIPOTESIS

El ayuno de 12 y 24 horas en lechones al destete reduce los cuadros entéricos y mejora las ganancias de peso post-destete.

III. OBJETIVOS

Objetivo General:

Contribuir al desarrollo de la Porcinocultura Nacional evaluando diferentes alternativas de ayuno y su efecto sobre el comportamiento del lechón destetado.

Específico:

Incrementar la ganancia de peso en lechones post-destete mediante la reducción de cuadros entéricos en esta etapa.

IV. REVISION DE LITERATURA

A. La edad al destete

Avila, E. (1978) por su naturaleza, el destete es un proceso gradual en el que el sistema digestivo se va adaptando progresivamente a mayores cantidades de alimento sólido y a cantidades más reducidas de leche. Los problemas de la alimentación de los cerdos jóvenes en sistemas altamente tecnificados, surgen de la necesidad de acelerar este proceso a fin de optimizar la productividad de los cerdos. Borgiolli E. (1962), Escamilla (1984), Patridge (1992).

Está claro, que mientras más pronto se desteten los cerdos, mayor es el reto, tanto para el cerdo como para el nutricionista y el criador, para minimizar el trauma. El cuadro No.1 indica las tendencias relativas a la edad del destete en Gran Bretaña durante los últimos años. Es evidente que la edad al destete ha disminuído progresivamente; y también ha disminuído la tendencia transitoria hacia el destete muy temprano, menos de diecisiete días, y la mayoría de los productores han optado por destetar alrededor de las tres semanas. Aunque existen muy buenas razones para éstos, en términos de productividad de la cerda, quizás sea ésta la edad más problemática en lo que respecta a la alimentación del lechón en relación a la alimentación suplementaria durante el período de lactancia y la dieta post-destete. Borgiolli (1962), Escamilla (1984), Patridge (1992).

CUADRO 1

TENDENCIAS EN LA EDAD AL DESTETE EN GRAN BRETAÑA

EDAD AL DESTETE	1980-1988 (MEC:-1989)				
	1980	1982	1984	1986	1988
			(PORCENTAJE DE CAMADAS)		
Menos de 19	5	11	7	3	2
19-25	41	45	57	67	64
26-32	13	18	22	21	25
33-39	32	20	10	7	7
Más de 39	8	6	3	2	2
No. de camadas	653	766	725	711	700

Cunha (1969), Maynard L,(1975).

Si se tiene problema con una grave disminución de crecimiento después del destete puede que haya un remedio sencillo: el destetar los lechones durante la tranquilidad del atardecer en vez del trajín del día. Best P. vol. 13 (1993).

B: ORIENTACIONES PARA EL DESTETE

1. Los lechones de menos de 21 días de edad y de peso inferior de 4.5 Kg no deben destetarse si no se dispone de equipo adecuado, calefacción, mano de obra y piensos reforzados.
2. La tendencia de los criadores es destetar cuando los lechones tienen de tres a cinco semanas de edad.
3. El método más recomendable al destetar es guiarse por el peso en lugar de la edad. Algunos productores destetan los lechones más pesados mientras que otros cuando han alcanzado los nueve kilogramos.

4. Se debe evitar cualquier modificación de la ración en la época del destete. Es buena práctica hacer que los lechones vayan comiendo pienso de destete varios días antes de separarlos de la hembra.
5. Es preferible quitar las hembras de las pocilgas donde están con sus lechigadas, que cambiar éstas de alojamiento, pues este cambio sumado a su separación de la madre, puede causar inquietud en los lechones. Las hembras deberán quedar completamente aisladas de los lechones.
6. Es preciso cerciorarse de que los lechones dispongan de agua potable y pienso abundante.
7. En invierno son necesarios los alojamientos tibios, y bien ventilados, mientras que en la época calurosa deben proporcionarse sombra y buena alimentación.
8. Pruebas realizadas en Minnesota, indican que en los lechones a la edad de 3 semanas y que recibieron raciones que contenían 40g de aureomicina y 210g de ácido arsenical por tonelada de pienso, pesaron un promedio de 1.3 a 3.5 Kg más a la edad de ocho semanas, que aquellos que no recibieron antibióticos ni arsenicales. Belanger (1962), Mc Donald (1975).

De manera que los investigadores sugieren que se establezcan metas de peso para el destete. Las metas típicas para el el peso mínimo de peso por cerdo al momento del destete se sitúan entre los siguientes rangos comparativos : de 6 kg a los 21 días, de 8 kg a los 28 días y de 11 kg a los 35 días.

Hay un efecto directo entre el peso de destete y el desarrollo posterior de los animales. Algunos estudios recientes realizados en Europa han demostrado que un peso adicional de 2-3 kg por cerdo al momento del destete produce una diferencia aproximada de 5 kg al cabo de 5 semanas. Best P. vol 12 (1992).

C. ALIMENTACION PREDESTETE

Cuando el destete se realiza a las seis semanas de edad o más, la práctica de usar preiniciadores ha sido aceptada universalmente. La producción de leche declina después de 3 semanas, de manera que una alimentación complementaria es esencial para asegurar el crecimiento satisfactorio y los pesos adecuados. Con el destete más temprano, el uso de preiniciadores ha sido polémico. Es evidente que el potencial de crecimiento de los cerditos durante las primeras semanas de vida excede considerablemente lo que normalmente se logra en la práctica. Esto ha quedado demostrado en las comparaciones hechas de cerdas y lechones alimentados artificialmente. Flores (1983).

Sin embargo, en la práctica ha sido difícil demostrar un incremento significativo en el peso al destete a las 3 semanas, al proporcionar alimentación suplementaria, debido a la limitación del lechón para el consumo de alimento en este período.

Bourne, et al (1984), citado por: Patridge (1992); señala la presencia de reacciones de hipersensibilidad conducentes a una diarrea post-destete, lo que sugiere que la ingestión de pequeñas cantidades de ciertos alimentos protéicos, la soya en

particular, antes del destete, sensibiliza al sistema inmunológico de manera que se presenta una reacción adversa a ingestiones mayores de la misma proteína después del destete. El resultado es un daño intestinal, lo que por si mismo causa sólo una ligera diarrea, pero puede dejar los intestinos susceptibles a la proliferación de E. coli. Newby et al (1984), citado por: Patridge, (1992), presentaron una evidencia limitada sobre las consecuencias practicadas de este fenómeno (cuadro No. 2).

Las posibles soluciones a este problema podrían consistir en destetar a los animales abruptamente, sin darles preiniciadores antes del destete, o bien eliminar los factores antigénicos de este tipo de alimentación. Sin embargo, según lo señalado por Newby et al (1984), citado por: Patridge (1992), la mejor solución sería aumentar la ingestión a fin de asegurar que el sistema inmunológico tolere los antígenos antes del destete. Esto puede ser difícil de lograr si los cerdos se destetan a las 3 semanas de edad. Belanger (1981), Churc (1974), Ensminger (1973).

CUADRO No. 2

INCIDENCIA DE DIARREA EN CERDOS ALIMENTADOS CON CANTIDADES VARIADAS DE UNA DIETA PARA ANIMALES DESTETADOS

	ANTES DEL DESTETE	S/ALIMENTO	
	ALIMENTO PREINICIADOR	PREINICIADOR	
	3 semanas antes del destete	3 días antes del destete	
Diarrea	0	7	2
Sin diarrea	7	0	4

La alimentación con preiniciadores, puede resultar benéfica como un medio para estimular el desarrollo del sistema enzimático. El sistema digestivo del lechón está bien adaptado a la digestión de los componentes principales de la leche de la cerda, como grasas (que proporcionan más de la mitad de la energía), proteínas de la leche y lactosa.

La capacidad para producir enzimas para la digestión de carbohidratos más complejos y proteínas no contenidas en la leche, se desarrolla lentamente. Existen evidencias de que la secreción de estas enzimas entre las que se encuentran; la sacarasa, maltasa, amilasa, y tripsina pueden incluirse en una etapa anterior estimulando el consumo temprano de los sustitutos dietéticos respectivos. Aumaitre (1972), citado por: Patridge (1992).

Lo anterior sugiere que los preiniciadores deberían acondicionar el sistema digestivo a los alimentos sólidos, lo cual puede reducir el crecimiento en el destete y mejorar el desarrollo en la etapa posterior al mismo. Hansen (1987), Pugh (1985).

CUADRO No 3

DESAROLLO DE CERDOS DESTETADOS A 3 o 5 SEMANAS

	A*	B*	C*	D*
Destete a 3 semanas (preiniciador por 10 d.) Ganancia diaria (gr)				
3-7 semanas.	320	280	310	300
Destete a 5 semanas (preiniciador a los 14 días) Ganancia diaria (gr)				
5 - 8 semanas	300	290	320	320

* A Sin Alimento preiniciador

* B Con Alimento preiniciador pasta de soya-cereal

* C Alimento preiniciador con algo de proteína animal y cereal precocido.

* D Alimento preiniciador principalmente con proteína animal y cereal cocido (OKAI et al, 1976)

Okai et al (1976), Citada por: Patridge (1992) indica que no existen beneficios derivados del uso de alimentos preiniciadores en términos del desempeño postdestete (cuadro No.3). Sin embargo, estos resultados quizás no sea tan sorprendentes a la luz del hecho de que la ingestión total de este tipo de alimentos antes del destete a tres semanas es menor que 75 gr.

por cerdo, aún con la dieta más sofisticada. English et al (1980), demuestran que cuando se logra la ingestión de alimentos preiniciadores por encima de 600gr. por cerdo antes del destete, se obtienen beneficios sustanciales en el desarrollo posterior al destete (Cuadro No. 4).

CUADRO No. 4

EFFECTOS DE UNA DIETA ALTAMENTE DIGESTIBLE COMO ALIMENTO PREINICIADOR DESDE LOS 7 DIAS HASTA EL DESTETE A LOS 28 DIAS

Período de Lactancia (28 días)	Ventaja sobre control %
Ganancia diaria de peso 7 - 28	- 7
Ganancia diaria de peso 21 - 28	- 17
Consumo de alimento 29 - 47	- 6
Ganancia diaria de Peso	
Consumo de alimento 48 - 69	- 5
Ganancia diaria de Peso	
Alimentación postdestete	- 5

Los resultados prácticos en varios países durante los últimos 2-3 años han indicado que el uso de fármacos durante la etapa del destete puede ser reducido sustancialmente, a la vez que hay un mejoramiento en el rendimiento de crecimiento, al poner más atención a la acidez relativa de la dieta del joven cerdo y de su sistema digestivo.

Epel et al. citado por Best P. vol. 13 (1993), indica, que el estómago de un lechón que pesa 6.5-7 kg siendo destetado a los 28

días produce solo el equivalente de 20 ml de HCl en 24 horas.

Por eso durante el primer día después del destete puede utilizar adecuadamente no más de 57 gr de ese pienso.

Al tomar en cuenta que el lechón en práctica comerá casi 100gr diarios de una ración de buena calidad y sabor, hay entonces un exceso de 43gr que no se utiliza correctamente el cual puede predisponer la diarrea. Pero si se ajusta la formulación para que ahora el factor aglutinante del ácido sea 20, el lechón a los 28 días de edad puede comer los 100 gr completos porque tiene suficiente ácido gástrico. Best P. vol. 13 (1993), Best P. vol. 22 (1992).

La evidencia experimental reunida en años recientes sugiere que la tasa de crecimiento de los cerdos jóvenes después del destete a 5-7 Kg. de peso, se ve limitada en gran medida, por la ingestión de alimento más que por el potencial de crecimiento. El cerdo tiene un impulso integrado para alcanzar su máximo potencial de crecimiento del tejido magro en la primera oportunidad. Whitmore demostró que en donde se han logrado ingestiones elevadas de alimento entre los 5 y 20 Kg de peso, las tasas de crecimiento del tejido magro se acercan a las obtenidas por cerdos en crecimiento, o con su etapa de crecimiento concluída. Liptrop (1991).

De esta manera, el reto para el nutriólogo y el productor de cerdos es lograr el suficiente consumo de alimento para que los cerdos jóvenes alcancen su potencial. Liptrop (1991).

En algunas unidades, los alimentos de los cerdos recién destetados deben restringirse por lo que se logran tasas de

crecimiento muy lenta.

Esto se hace con el objeto de evitar problemas digestivos y diarreas, lo que a menudo se asocia con la alimentación a libre acceso.

Parecería lógico integrar la superación de este problema por medio de un tratamiento de la causa, más que el síntoma.

Whitemeore demostró la consecuencia fisiopatológica de la reducción de peso después del destete. Este experimento abarcó los 8 días siguientes al destete, alrededor de los 5 Kg de peso. Los cerdos destetados se alimentaron de tal manera que mantuvieron sus pesos durante este período, mientras que sus compañeros de camada que se quedaron con la madre tuvieron ganancias de peso de 300 gr por día. Vaccaro (1983).

La necesidad de lograr ingestiones de alimento elevadas sin predisponer al lechón a una alteración digestiva, implica el proporcionar una dieta altamente digestible que sea tan semejante como sea posible a la leche materna, en términos de composición de nutrientes. Lo que significa que se requiere de una dieta de elevado contenido energético a partir de grasas muy digestibles. Sin embargo, en la práctica, tales niveles de grasa crean problemas en la fabricación y almacenamiento de alimentos, así que es necesaria una sustitución parcial con cereales y otros carbohidratos altamente digestibles como la lactosa y la glucosa. Hansen (1984).

Como se mencionó antes; la capacidad para digerir el almidón de los cereales depende de la inducción de la secreción de

amilasa, lo cual se puede lograr mediante un buen alimento preiniciador. No obstante, la capacidad de degradar los granos de almidón para facilitar la hidrólisis enzimática tarda en desarrollarse, como sucede con la flora bacteriana del intestino grueso para fermentar el almidón que escapa a la hidrólisis en la porción anterior de tubo digestivo. Por estas razones, parece adecuado usar hojuelas o productos de cereal precocidos para la alimentación de los cerdos recién destetados. Hasen (1984).

Las proteínas animales particularmente aquellas derivadas de los productos lácteos, son digeridos fácilmente por el lechón. Las proteínas vegetales, por otro lado provocan trastornos digestivos graves, debido a la presencia de factores antinutricionales como el inhibidor de la tripsina y de factores antigénicos. Liptrop (1991).

Así mismo, proteínas de algunas plantas se asocian íntimamente con los polisacáridos de la pared celular, lo que limita marcadamente su digestión. Por otro lado, el balance de los aminoácidos en la dieta debe ser lo más aproximado posible a las proporciones ideales. Los estimados del requerimiento de lisina varían de 0.8 a 1.0 gr por MJ de energía digestible. Liptrop (1991).

CUADRO No.5
FORMULA DE UNA DIETA ALTAMENTE DIGESTIBLE PARA
CERDOS DESTETADOS EN PROMEDIO A LOS 19 DIAS

	%
Hojuelas de avena cocida	37.5
Aceite de maíz	10.0
Leche en polvo descremada	20.0
Sustituto de leche	25.0
Glucosa	5.0
Minerales y vitaminas	2.5
Proteína cruda	21.6
ED (MJ/KG)	19.6

Flores (1983).

English et al.(1978). Citado por: Patridge (1992), demostraron los beneficios que se derivan de tomar en cuenta estas consideraciones en la fórmula de la dieta inicial en una gran unidad comercial en el Noroeste de Escocia. La fórmula de su dieta altamente digestible (DIETA AD) se señala en el cuadro No. 5. Esta se comparó con dos dietas comerciales que se consideraban las mejores en ese momento. Dichas dietas tenían valores lige-ramente más bajos de ED y ligeramente más altos de proteína cruda, comparadas con la dieta AD.

Dado que eran considerablemente más baratas que la dieta AD, se supuso que contenían ingredientes de menor costo, como productos derivados de la leche y cereales parcialmente cocidos.

Con las dietas comerciales se observó una mayor incidencia de diarreas, particularmente cuando se ofrecía el alimento a libertad, comparada con la alimentación restringida. De Baca (1970), Ensminger (1984).

Los resultados de este trabajo han influido evidentemente en la formulación subsecuente de dietas comerciales iniciadoras en

Gran Bretaña. Es obvio que los altos costos de una dieta si es un punto importante a considerar, pero éste deberá sopesarse junto con los beneficios de un destete sin problemas. Estas dietas de alto costo no es necesario proporcionarlas por períodos prolongados. Una vez que los cerdos se hayan adaptado a la dieta, talvés después de una semana o 10 días, se puede substituir por una dieta cuyas materias primas sean más económicas. Muchos productores utilizan las dietas de tipo económico desde el destete en adelante pero esto requiere de un control hábil de la ingestión de alimento, así como de un mayor uso de antibióticos y mejor atención a otros aspectos de manejo de la granja.

Se ha señalado que diferencias relativamente pequeñas en el peso al destete pueden tener un efecto relevante en el tipo de dieta inicial que se requiera. Phelps (1987), Citado por : Patridge (1992). Los cerdos que pesan menos de 6 Kg al destete, necesitan de una dieta muy rica en aceites y productos lácteos, en tanto que aquellos que pesan más de 6 Kg pueden desarrollarse bien con dietas menos costosas que contengan una proporción más alta de cereales y cantidades modestas de productos lácteos. Los cerdos con mayor peso al destete se desarrollaron bien con dietas de alto y mediano costo, por lo que las dietas caras no resultaron ser más eficientes en términos de costos. Los cerdos con menor peso al destete se desarrollaron mejor con dietas de alto costo de manera que hubo poca diferencia en un aumento de peso. Sin embargo, aquellos que recibieron la dieta de bajo costo, pesaban 1 Kg menos a las 6 semanas.

Un punto importante, es como puede reflejarse esto en el comportamiento subsecuente para llegar al peso de sacrificio.

(cuadro No.6) Faster (1978), Vaccaro (1971)

CUADRO No. 6

DESARROLLO DE LOS CERDOS DESTETADOS DE ACUERDO

AL PESO AL DESTETE Y A LA DIETA

DIETA	COSTO ALTO	COSTO MEDIO	COSTO ALTO	COSTO MEDIO
Peso destete	6.26	6.24	5.10	5.20
Peso 6 semanas	13.26	13.08	11.93	10.93
Aumento diario	0.328	0.325	0.325	0.273
Conversión alimenticia	1.20	1.24	1.04	1.37
Costo por Kg de aumento de peso vivo (libras esterlinas)	0.48	0.37	0.41	0.41

En la empresa de cría de cerdos, el período de crecimiento y terminación se extiende desde el destete hasta llegar al peso de consumo (alrededor de 100 Kilogramos). Como los cerdos son terminados a edad temprana, el proceso es en realidad de crecimiento y terminación simultáneamente. En general, existen dos métodos de terminación de cerdos para el consumo : alimentación completa y alimentación limitada. Las pasturas son utilizadas ventajosamente en ambos métodos pero, como es lógico, se hace uso más extenso de los cultivos forrajeros en el segundo caso. Ninguno de los dos sistemas puede considerarse como el mejor en todas y cada una de las situaciones.

El plan que se ha de seguir debe ser determinado por las condiciones del mercado, el precio de los alimentos y la disponibilidad de éstos en la granja, la clase y extensión de las pasturas de que se dispone, el personal que puede obtenerse, etc. Los animales alimentados en forma automática se adaptan bien a un sistema de alimentación completa, pero es necesario alimentarlos a mano cuando se pone en práctica el método de raciones limitadas Meyer (1980).

Las necesidades de proteínas del cerdo son mayores al inicio de su vida. Por ese motivo, se deben incorporar a las raciones porcentajes decrecientes de suplemento protéico a medida que avanza el proceso de terminación. Si los lechones tienen la posibilidad de autoalimentarse, generalmente balancean esas necesidades. Sin embargo, siempre se deben proporcionar abundantes proteínas, pues de lo contrario se demorará el crecimiento. También es importante que se satisfagan las necesidades de minerales y vitaminas. Patridge (1992).

Como indicamos antes, los lechones pueden utilizar gran variedad de concentrados. En consecuencia, los principales ingredientes de una ración para crecimiento y terminación suelen ser aquellos que por razones prácticas se pueden adquirir más fácilmente al precio más bajo posible.

En general, nunca se encuentra mayor dificultad para iniciar la alimentación de los cerdos, porque estos animales son menos sensibles a los cambios alimenticios que las otras especies de animales domésticos. De Baca (1970).

El grado de apetito y la consistencia de las deposiciones de los animales son índices excelentes de su capacidad de recibir más alimentos.

El exceso de alimentación es también inconveniente, pues produce desperdicio de alimentos y significa un riesgo para la salud, como lo demuestra la elevada incidencia de diarrea.

El criador debe ponderar las ventajas e inconvenientes antes de decidir si dará alimentación completa o limitada a los lechones en crecimiento o terminación. Kaemmerer L. (1980).

D. CRECIMIENTO COMPENSATORIO

El desarrollo de los cerdos durante la primera etapa del post-destete no debe considerarse de manera aislada, sino como un componente de su desempeño general desde el destete hasta el rastro. Se sugiere a menudo que se pueda tolerar un período de crecimiento lento después del destete, siempre y cuando los cerdos lo compensen más adelante. Se sugiere también que un régimen tal puede ser beneficioso en términos del costo total de alimentación.

Al discutir el crecimiento compensatorio es importante establecer la distinción entre la restricción del crecimiento que resulta de una ingestión de alimento reducida y la que resulta de los aspectos cualitativos de la dieta. Lighfoot (1984), observó que los cerdos que tenían un desarrollo pobre posterior al destete debido a la baja calidad y costo de la dieta inicial, tuvieron también un desarrollo más pobre al final. Con dietas iniciales de baja calidad, no sólo la ingestión de alimento

reducida es una de las razones para retrasar el crecimiento, ya que el estado de salud del lechón y la maduración de su sistema digestivo también corren riesgo.

Si este es el caso, la probabilidad de un crecimiento compensatorio subsecuente, se verá reducida. La evidencia presentada por Elsly (1963), Nielsen (1964) Citado por : Patridge (1992) y más recientemente por Cambell y Durkin (1993), indica que el crecimiento compensatorio se puede lograr después de un período de alimentación restringida, al menos en condiciones experimentales específicas. Posiblemente lo que quede más abierto al cuestionamiento sea, si esto se puede lograr en las condiciones normales del criador y si es un objetivo deseable. Citado por: Patridge (1992), De Baca (1970).

Cambell y Durkin (1983), demostraron que a partir de 20 y hasta los 75 Kg. de peso, cuando todos los cerdos recibieron la misma restricción alimenticia, aquellos que previamente habían sido alimentados con un nivel más bajo exhibieron un crecimiento más rápido y eficiente con canales magras que los que se habían alimentado previamente con mayor generosidad. Así, aunque la nutrición restringida post-destete aumentó el tiempo que tomaron en llegar a los 75 kg se logró un considerable ahorro general en el alimento.

EFECTOS DEL NIVEL DE ALIMENTACION ENTRE 6.5 Y 20 KG
DE PESO EN EL DESARROLLO DE LOS CERDOS DESDE
LOS 20 HASTA LOS 75 KG DE PESO

Aumento diario	NIVEL DE ALIMENTACION (6.5 A 20 KG)	
	Alto	Bajo
6.5 - 20 Kg	304	461
20.0 - 75 Kg	816	730
6.5 - 75 Kg	617	652
	CONVERSION ALIMENTICIA	
20.0 - 75 kG.	2.48	2.71
6.5 - 75 kG	2.36	2.59
grasa : Proteína en ganancia	2.08	2.58

Evidentemente, es necesaria una mayor evaluación de los méritos de los patrones alternativos de la ingestión de alimento durante las etapas de crecimiento sucesivas. Para los lechones sometidos a rigores ambientales en la unidad comercial, las respuestas a los tratamientos nutritivos podrían ser indistintas de las de aquellos que se tienen en condiciones experimentales. En vista de la relación inversa entre el peso de los cerditos y su susceptibilidad a las enfermedades, sería conveniente asegurar que crezcan tan rápidamente como sea posible durante la fase inmediata posterior al destete. Esto implica la ingestión relativamente elevada de una dieta altamente digestible con la especificación de los nutrientes adecuados.

En tanto que es posible economizar al corto plazo en el costo del alimento inicial utilizando una dieta de especificación baja o restringida, lo que requiere de un alto estándar de manejo y un incremento en los riesgos a largo plazo.

Siempre se ha dicho que los alimentos de los animales jóvenes son más económicos. Esto se debe a que en ellos el contenido de

agua es más elevado y menor el de grasas en comparación con animales adultos, pues es mayor el consumo de alimentos por unidad de peso que realizan. Además, hay ahora una creciente demanda por cortes de carne más livianos, y los animales para carne de todas las especies son consumidos a edad más temprana y con pesos menores. Estos factores han estimulado cada vez más la alimentación de lechones en corrales-trampa.

Las necesidades alimenticias de los animales no son necesariamente las mismas de un día para el otro o de un período al siguiente. La edad y el tamaño del animal, la naturaleza, el grado de actividad, las condiciones climáticas, la clase, calidad y cantidad de alimentos, el sistema de manejo, la salud, el estado y el temperamento del cerdo y el grado de stress ejercen constantemente una influencia poderosa en la determinación de las necesidades nutritivas. El éxito o el fracaso de la ración y los resultados obtenidos dependen de la capacidad de quien alimenta para comprender, anticipar y satisfacer esos requerimientos.

A pesar de que todos los criadores expertos siguen ciertos principios, ningún libro de texto o conjunto de instrucciones podrá sustituir a la intuición innata y a la experiencia con los porcinos. La habilidad y el sentido común son esenciales. Mac Donald (1975), Vaccaro, R. (1971).

V. MATERIALES Y RECURSOS HUMANOS

A. Descripción del Area de Estudio

La investigación fue realizada en la granja ubicada en el municipio de San José Pinula, departamento de Guatemala la cual De la Cruz (1982), clasifica como una zona de vida bosque húmedo montano bajo subtropical, la cual posee una precipitación de 1344mm. anual promedio . Las biotemperaturas van de 15 grados a 23 grados centígrados promedio. La elevación varía entre 1500 y 2400 m.s.n.m.

B. Animales

93 lechones Híbridos
destetados de 35 días de
edad, cruce York Landrace

C. Materiales

6 Comederos

6 Bebederos

Desinfectantes, Violeta
de genciana.

Concentrado iniciador
con 22% de proteína

Romana

3 Jaulas de nursería

Fichas de control

50 Jeringas desechables
de 3 cc.

D. Recursos humanos

Médico Veterinario
responsable de la Granja
Estudiante

Encargado de granja

Asesores de Tesis 3

VI. METODOLOGIA

En este estudio se evaluaron dos opciones de ayuno al momento del destete y un grupo control con dieta normal.

El diseño utilizado fueron bloques al azar con 3 tratamientos y 30 repeticiones, siendo los tratamientos los siguientes:

- | | |
|---------------------------|---|
| <u>A. Tratamiento I</u> | Restricción total del alimento por 12 horas al momento del destete. |
| <u>B. Tratamiento II</u> | Restricción total del alimento por 24 horas al momento del destete. |
| <u>C. Tratamiento III</u> | Testigo, el cual consistio en la nutrición acostumbrada en la granja. |

La Unidad experimental fue un cerdo de 35 días de edad. Se controlaron diariamente a los lechones. Las variables que se tomaron en cuenta fueron peso inicial, peso final, aumento de peso, consumo de alimento, y aparecimiento de cuadros entéricos.

El estudio consto de 75 días durante los cuales se hizo observación y medición de resultados, utilizandose una ficha control para tal fin.

A los 60-68-75 dias post-destete que corresponden a las tres repeticiones, se procedio a expresar en forma de cuadros y gráficas la presentación de cuadros entericos y la ganancia de peso.

D. ANALISIS ESTADISTICO

Para las 4 primeras variables mencionadas anteriormente se utilizo una prueba de F con el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = M + t_i + B_j + E_{ij}$$

Y_{ij} = Variable respuesta

M = Media General

T_i = Efecto del Tratamiento

B_j = Efecto de los Bloques

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental

i = 1,2,3 (Tratamientos)

j = 1,2,3 ... (3 repeticiones)

VII RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados indican que no hubo estadísticamente significativa entre tratamientos ($P < 0.05$).

CUADRO No.1

PESO INICIAL, PESO FINAL E INCREMENTO DE PESO
A LOS 75 DIAS POST DESTETE DE CERDOS EN CRECIMIENTO

TRATAMIENTO	PESO INICIAL (KG)	PESO FINAL (KG)	INCREMENTO DE PESO (KG)
0	13.06	51.75	37.79 a
12	11.50	50.31	38.81 a
24	12.90	54.87	41.97 a

Por el contrario se observó que el número de muertes en el tratamiento testigo, fue superior en comparación con los otros dos tratamientos (Cuadro No.2). Por lo tanto los lechones testigo con dieta normal de la granja, presentaron problemas entéricos, debido a que el estress causado por el destet provoca una deficiente digestión de los alimentos como en la motilidad del intestino, causando fermentación, crecimiento bacteriano y posteriormente muerte. Por el contrario los lechones comprendidos en los grupos de ayuno 12 y 24 horas del experimento no presentaron diferencia significativa en el aparecimiento de cuadros entéricos y muerte, siendo su frecuencia menor que el testigo.

CUADRO No. 2

NUMERO Y PORCENTAJE DE CERDOS MUERTOS
A LOS 75 POST DESTETE

TRATAMIENTOS	ANIMALES INICIO (N)	MUERTES (N)	PORCENTAJE DE MUERTES (%)
0 Hrs	31	12	38.71
12 Hrs	31	5	16.13
24 Hrs	31	4	12.90

Al analizar el incremento del peso total por tratamiento (Cuadro No.3) se observó que a medidas que se aumentaron las horas de ayuno, el peso total por tratamiento se incrementó. Esto lógicamente se atribuye a que el porcentaje de muertes fue inferior.

CUADRO No. 3

INCREMENTO DE PESO, NUMERO DE ANIMALES VIVOS
Y KILOS TOTALES DE INCREMENTO DE PESO
A LOS 75 DIAS DE CERDOS EN CRECIMIENTO.

TRATAMIENTO	INCREMENTO DE PESO (KG)	No. DE ANIMALES VIVOS (N) 75 DIAS	Kg TOTALES DE INCREMENTO DE PESO 75 DIAS
0	37.79	19	760.70
12	38.81	26	1,004.10
24	41.97	27	1,130.50

De acuerdo a ese mismo cuadro se puede inferir que el tratamiento de ayuno con 12 hrs. también superó al testigo en 243.43 Kg.

VIII. CONCLUSIONES:

- 1- No se encontró diferencia estadística significativa entre el testigo y los dos tiempos de ayuno (12 y 24 Hrs.) en incremento de peso total.
- 2- El porcentaje de muertes fue superior para el tratamiento testigo (38.71 %) en comparación con ayunos de 12 y 24 horas, 16 y 12.90 % respectivamente.
- 3- El incremento de peso alcanzado por los lechones que tubieron un ayuno de 24 horas, seguido del de 12 haoras, fue supejrrior al testigo.

IX. RECOMENDACIONES:

Se recomienda utilizar ayuno de 24 horas al destete como una medida efectiva para disminuir la incidencia de trastornos entéricos, muerte y así alcanzar con esto un incremento mayor de peso del lechón.

X. RESUMEN:

El presente trabajo de investigación fue realizado en una granja ubicada en el municipio de Pueblo Nuevo Viñas, departamento de Santa Rosa.

Se utilizó para el mismo 93 lechones divididos en tres grupos de 31 lechones cada uno, los cuales al momento del destete se les efectuó los diferentes tratamientos:

- A. Testigo se mantuvo con la dieta normal de la granja.
- B. Ayuno 12 horas y posteriormente la dieta normal de la granja.
- C. Ayuno de 24 horas y posteriormente la dieta normal de la granja.

A estos tres grupos se les practicó la medición durante los 75 días post-destete de las siguientes variables:

- A. Incidencia en trastornos entéricos.
- B. Muerte.
- C. Ganancia de peso.

Los resultados obtenidos refieren que los lechones testigo tuvieron una mayor incidencia de trastornos entéricos, muerte y una menor ganancia de peso. Por lo tanto se recomienda el ayuno de 24 horas al momento del destete como una medida efectiva.

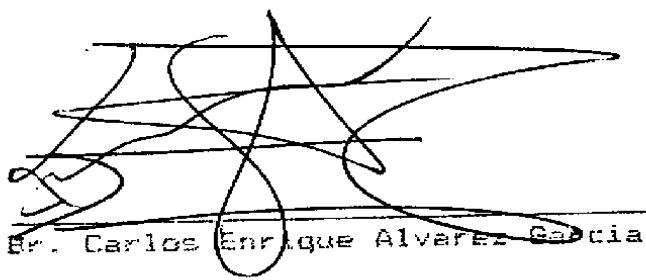
XI BIBLIOGRAFIA

1. AVILA, E. 1978. Manual de alimentación de los cerdos. México, Universidad Autónoma Nacional. 87 p.
2. BELANGER, E. 1981. Usted puede criar cerdos. Trad. por José Clemente. Argentina, Ateneo. 184 p.
3. BEST, P. 1992. Acids for piglets. Pig International. (Estados Unidos) 22(9):12-14.
4. ----- . 1992. Metas para el destete. Industria Porcina. (Estados Unidos) 22(2):10-12.
5. ----- . 1993. Los ácidos en la dieta de lechones. Industria Porcina. (Estados Unidos) 13(1):16-18.
6. BORGIOLLI, E. 1962. Alimentación del ganado. Trad. por David Clun. México, CEA. 394, 401 p.
7. CHURC, D.C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Nutrición práctica. Trad. por Pedro Malverde. España, Acribia. p. 123,126.
8. CUNHA, T.J. 1969. Alimentación del cerdo. Trad. por Eduardo Zorita. Tomillo, Argentina, Acribia. 41 p. 76, 127.
9. CRUZ S. DE LA, J.R. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería Y Alimentación. p. 29-30.
10. DE BACA, R.C; LERNER, J.T. 1970. Alimentación del ganado porcino. Revista de la Asociación Argentina de Criadores de Cerdos. 49(376):14-27.
11. ENSMIGER, M.E. 1973. Producción porcina. 3 ed. Buenos Aires, El Ateneo. p. 199-200.
12. ESCAMILLA, L. 1984. El cerdo su cría y su alimentación. 2 ed. México, Continental. 94 p.
13. FASTER, R.M.; Corley, E.S. 1978. Formulación de dietas para cerdos al destete; el uso de un aditivo alimenticio. México, Ciclama. p. 8,15.
14. FLORES, J.A.; Acral, A.A. 1983. Ganado porcino. 3 ed. México, Limusa. p. 220-222, 431-442.

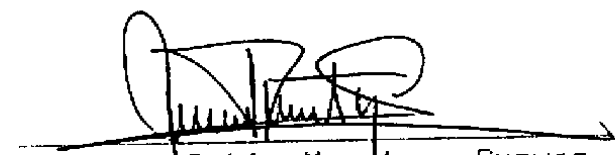


15. HANSEN, B.C.; Flores, E.R. 1987. Effects of different heat treatments during processing of soybean meal on nursery and growing pig performance. *Journal of Animal Science* (Estados Unidos) 65(5):1283-1284.
16. KAEMMERER, L. 1980. Estudios in-vitro e in-vivo sobre la síntesis protéica del tejido hepático con sustancias nutritivas. *Noticias Médico Veterinarias*. España, Acribia. p. 31-39.
17. LIPTROP, D.; Barley, J.; O'NEAL, J. 1991. Manejo del cerdito del nacimiento al destete. Trad. por José Pérez. México, Hispanoamericana. p. 4-9.
18. MAYNARD, L.; Loosli, J. 1975. Nutrición animal. Trad. por E. Labaleta. 3 ed. México, Uteha. p. 327-335.
19. MCDONALD, D.D.; Edward, R.; Grem, H. 1975. Nutrición animal. Trad. por Aurora Pérez. 2. ed. España, Acribia. p. 414-418.
20. PATRIDGE, I. 1992. La nutrición de los cerdos después del destete para su máxima rentabilidad. *Revista Roche*. (Estados Unidos) 1(6):1-18.
21. PUGH, D.G.; ELMORE, R.G.; HEMBRE, T.R. 1985. A review of the relationship between mineral nutrition and reproduction in cattle. *Journal of Animal Science* (Estados Unidos) 20:10-11.
22. SCARBOROUGH, C.C. 1970. Cría del ganado porcino. México, Acribia. p. 137, 139-389, 391.
23. VACARO, R. 1971. Crianza de porcinos. Argentina, Centro Regional de Ayuda Técnica. p. 24, 27.

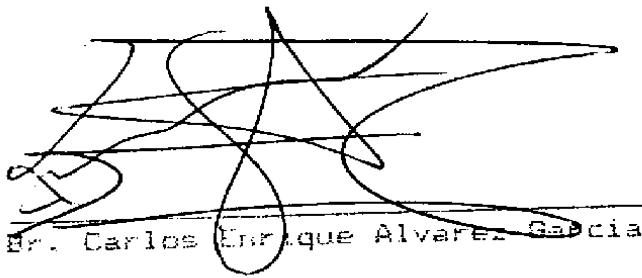




Dr. Carlos Enrique Alvarez Garcia



Dr. Juan Pablo Morataya Cuevas.
Asesor Principal



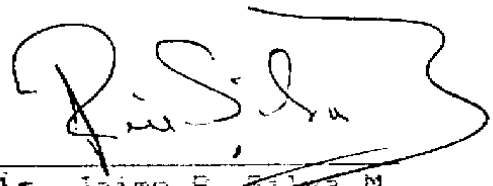
Dr. Carlos Enrique Alvarez Garcia



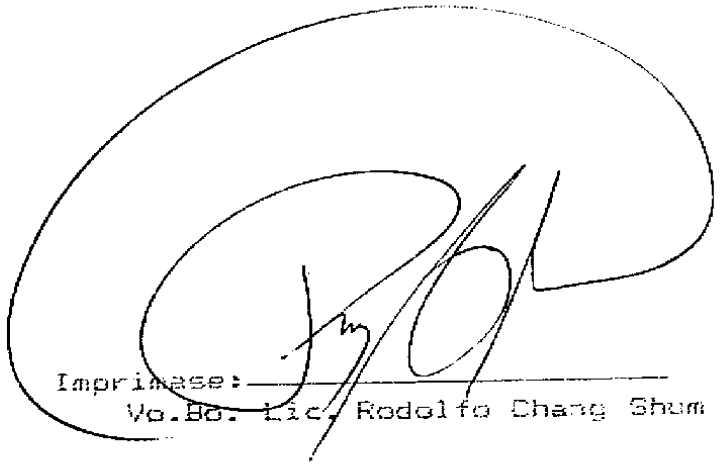
Dr. Juan Pablo Morataya Cuevas.
Asesor Principal



Lic. Carlos E. Saavedra
Asesor



Lic. Jaime R. Silva M.
Asesor



Imprimase: _____
Vo.Bo. Lic. Rodolfo Chang Shum