

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA.



“EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE BEBEDEROS Y
COMEDEROS PARA CERDOS EN CRIANZA Y SU
INFLUENCIA SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE
LA ETAPA”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA:

FELIX VÁZQUEZ DOMÍNGUEZ

Asesor:

MVZ. EPA. MC. Alejandro Vargas Sánchez.

México, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

DEDICATORIAS.

Sr. Adolfo Vázquez Hernández y Sra. Gertrudis Domínguez Sánchez. (Mis padres: con mucho cariño, admiración y respeto) por darme lo más importante que tengo: la vida, además, de su cariño, apoyo, paciencia, consejos, regaños, enseñanza, ejemplo de honradez, agradecimiento, por estar en el momento justo y siembre tener las palabras correctas en el momento y situación que las he necesitado, por dejarme ir a cumplir mis anhelos y sueños aun sabiendo que era lejos de ellos y por la gran familia que han formado.

Vicencia, Reyna, Santa e Inés (hermanas) y a Rubén (hermano). Por que a pesar de la distancia me siguen apoyando, dando su cariño y siempre han sido incondicionales.

Francisco Cortez Gayoso. A Mario Alberto, Alma Lidia y Ana Abigail (sobrinos). Por su cariño y apoyo.

La unión de la familia no se mide por el número de miembros, sino por la unión que hay en ellos. Una buena familia, comienza con un buen ejemplo de los padres, tal vez en el dinero encuentres un poco de felicidad, en las amistades encuentres alegrías, en las medicinas la cura pare tu enfermedad, pero el amor incondicional solo lo encontraras en tu familia, que es el seno espiritual donde se fomentan las creencias y las costumbres.

A mis amigas (os) de la FMVZ Maribel Baltazar, Isela Acevedo, Cynthia Cotarelo, Margarita Martínez, Aarón Acosta, Iratzio Lemus, Víctor López, Dainzu Sandoval, Fabiola Ávila, Lourdes Vázquez y César Reyes por que además de ser excelentes compañeros de clase compartieron y siguen compartiendo conmigo su vida, aventuras, alegrías y tristezas.

“Con un buen amigo no hay camino largo”

A mis abuelos maternos y paternos que me han visto y bendecido de alguna forma para seguir en este proyecto de vida.

A toda mi familia que indirectamente contribuyo para concluir una meta más.

“Cuando quieras creer en alguien, cree primero en ti”.

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS por la oportunidad de vida que me ha dado, por ayudarme a lograr todo lo que he hecho, por la familia y amigos que tengo, por permitirme continuar y estar donde estoy.

MVZ. EPA. MC. Alejandro Vargas Sánchez por su amistad, consejos, paciencia, enseñanza y gran apoyo en la realización de este trabajo.

MVZ. Roberto Martínez Rodríguez por permitirme realizar este trabajo en el CEIEPP, apoyo, paciencia, tolerancia y enseñanza.

MVZ. Jesús Manuel Cortez Sánchez por su amistad, paciencia y enseñanza con lo cual sigue demostrando que es un gran maestro.

A cada uno de los integrantes del jurado: MVZ. Cuauhtémoc Nava Cueller, MVZ. Mario E. Haro Tirado, MVZ. Jesús Manuel Cortez Sánchez, MVZ. EPA. MC. Alejandro Vargas Sánchez y Roberto Martínez Rodríguez por su tiempo y contribución en la revisión del presente trabajo.

Sra. Dora C. Guerra Serna y familia por la oportunidad y apoyo para poder volver a un lugar muy especial para mí "Un salón de clases"

Sra. Alejandra Vázquez Hernández y familia por su cariño, amistad y apoyo.

A mis compañeros y amigas (os) del CEIEPP: Catalina, Carolina, Ma. de Lourdes , Magdalena , Adrian, Alector, Luis, Levi, Mónica, Alfredo, Yazmín, Alicia, Carmen, Lourdes, Rosa y Usiel con los cuales además de compartir y convivir una época muy especial en mi vida aprendí mucho de ellos.

"Quien carece de amigos va por el mundo como forastero"

A todo el personal que labora en el CEIEPP por su apoyo y paciencia, en especial a Sr. Guadalupe Barreto por su ayuda y colaboración al realizar el trabajo presente.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UNAM) así, como todo el personal que ahí labora, en especial a mis maestros por su enseñanza, consejos, regaños, paciencia y tolerancia.

A la familia De Jesús Sánchez, Baltazar Morales, Córatelo Juárez, por su amistad y apoyo.

A mis compañeros de IAPSA, en especial al Ing. Homero Palacios, Ing. José Antonio Rodríguez y Sr. Héctor Patiño por todo el apoyo y paciencia que me brindaron.

A David Luna Clara por compartir conmigo parte de su vida.

Se agradecido por el trabajo que tienes ya que gracias a éste eres quien quieres ser en la vida. Quien hace lo que le apasiona, nunca tendrá trabajo, además, es el refugio de los que no tienen nada que hacer.

GRACIAS a TODOS y TODAS por su apoyo, paciencia, tolerancia, ayuda, consejos, regaños, etc., pero sobre todo por su AMISTAD obviamente.

GRACIAS a las y los que nombre y a los que no también (falta espacio) porque directa e indirectamente contribuyeron a que yo lograra concluir una meta más, ya que sin ustedes jamás hubiera logrado este proyecto tan importante para mí.

"La amistad es transparencia, franqueza, lealtad, respeto y sinceridad; es mutua correspondencia, un néctar, una esencia de incontrolable valor. Es el hombro acogedor donde el alma se desnuda, y se convierte en ayuda en el momento peor"

CONTENIDO

Caratula.....	I
Dedicatorias.....	II
Agradecimientos.....	III
Contenido.....	V
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Situación Actual de la Porcicultura en México.....	3
Destete.....	5
Generalidades de etología.....	7
Sobrepoblación y estrés.....	8
Vicios en los recién destetados.....	9
Consumo de alimento.....	10
Consumo de agua.....	13
Diseño del equipo.....	17
Justificación.....	20
Hipótesis y Objetivo.....	20
Material y métodos.....	21
Análisis estadístico.....	29
Resultados.....	30
Discusión.....	33
Conclusiones.....	36
Recomendaciones para el encargado de destete.....	37
Bibliografía.....	39

RESUMEN

VÁZQUEZ DOMÍNGUEZ FELIX. "EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE BEBEDEROS Y COMEDEROS PARA CERDOS EN CRIANZA Y SU INFLUENCIA SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA ETAPA". (Bajo la dirección del: MVZ. EPA. MC. Alejandro Vargas Sánchez). Se utilizaron 100 cerdos destetados (21 +/- 2 días y peso de 6.5 +/- 1.5 kg) de línea terminal (padre: Pietrain x Hampshire x Duroc y madre producto del cruzamiento Yorkshire x Landrace) divididos al azar a dos tratamientos: control y experimental, cada tratamiento con 10 repeticiones de 5 cerdos cada una (10x5x2). A fin de probar el efecto del tipo de comedero y bebedero sobre parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia). Los tratamientos a evaluar fueron comedero metálico de seis bocas y bebedero tipo chupón contra comedero de plástico redondo y bebedero de igual característica. Se registro el alimento ofrecido diariamente y el rechazo de forma semanal; el pesaje de lechones se realizo a los 7 y 14 días posdestete de duración del experimento. Los parámetros productivos antes mencionados fueron analizados por medio de la prueba t de Student la cual indico que no existió diferencia estadística entre los tratamientos ($p>0.05$) en lo relacionado con los parámetros ya mencionados. Se concluyó como una opción viable el incluir dentro del manejo de los cerdos recién destetados el uso de los comederos redondos de plástico (tipo plato) cuando no se tienen comederos metálicos o los lechones son pequeños y pesan menos de 5kg.

INTRODUCCIÓN.

En los años 70's, la industria porcina comenzó a enfocar esfuerzos a fin de aumentar márgenes de ganancia por cada kilo de cerdo producido mejorando rentabilidad del negocio sin tomar en cuenta el bienestar animal. Afortunadamente, algunas de las áreas de interés actual por parte de la industria porcina son la alimentación de la cerda de pie de cría, la medicina preventiva y en ultimas fechas, el bienestar animal.

Productores de pequeña y mediana escala incluyen como rutina en sus granjas "las buenas prácticas de manejo" que son tomadas como ventaja competitiva en los denominados agronegocios que generan productos con costos de producción mayores, sin embargo han demostrado su rentabilidad cuando son dirigidos hacia un sector específico de la población.

Las prácticas "de bienestar animal" contemplan la alimentación de la hembra de pie de cría, donde recomiendan evitar manejos innecesarios que incrementan el estrés como sucede en las granjas donde el sistema de alimentación es lento debido al tiempo requerido para suministrar el alimento. En estas granjas se ha observado la manifestación de conductas estereotipadas como la mordedura de los barrotes.^{30,31,10}

Las prácticas de manejo "buenas" o adecuadas han demostrado incrementar la productividad del área donde se implementan.¹ Por ejemplo, una ventaja del destete tardío es el mejoramiento en el crecimiento del lechón destetado. A sí por cada día de incremento en la edad del destete arriba de los 21 días de vida, los productores pueden esperar un mejoramiento en la ganancia de peso entre el destete y la venta a rastro.²

SITUACIÓN ACTUAL DE LA PORCICULTURA EN MEXICO.

La porcicultura en México es una de las principales actividades económicas del subsector pecuario. El consumo de carne de cerdo ocupa el tercer lugar a nivel nacional y representa la actividad productiva con mayor captación de la producción de granos forrajeros. La producción de carne de porcino en canal en México en 2005 supero en 3.6% a la de 2004, continuando con ello el proceso de expansión y consolidación. Manifestándose un nivel de producción mayor, así como crecimiento laboral y una mejora en los salarios, esto en conjunto incremento la demanda de alimentos, y por lo tanto influyendo en la práctica de la porcicultura. Lo anterior asociado a un costo de producción estable, junto con los precios liquidados al productor, contribuyó a la rentabilidad de la producción primaria. Por otro lado los cambios en el mercado internacional de carne y en especial en la producción porcina norteamericana, trajeron una disminución en las importaciones de carne y productos porcícolas, mismas que resultaron ser 7.8% menor al año anterior. El Consumo Nacional Aparente de carne y productos porcícolas disminuyo en 2.1%; permitiendo un consumo per cápita de 15.3 kilogramos por habitante en 2005, 2.2% menor al 2004. Esto como consecuencia de las importaciones y el incremento de las exportaciones. La economía nacional indica que se mantendrá un crecimiento moderado superior al 3.0%. En 2006 se supero la producción obtenida en 2005 en 0.9%. Cabe mencionar que México en el año 2006 se coloco en el productor número 18 a nivel mundial, aportando el 1.1% de la producción total.^{30, 31}

DESTETE.

Etapa durante la cual se da por terminada la lactación del lechón, pasando a un período donde consumirá sólo alimento sólido. En esta fase, el animal pasa de

estar en un ambiente muy protegido, a otro menos favorable.^{11,12, 5, 28,10, 16} El destete es un momento estresante para el lechón, el cual debe adaptarse rápidamente a los cambios que implica este.³³ En un ambiente natural el lechón es destetado en forma gradual entre las 9 y 22 semanas de edad. Actualmente se maneja un promedio de 21 días de edad.

Por tanto, es importante considerar el cambio al que es sujeto el lechón por medio de la observación del diseño de las instalaciones donde será alojado, así como el manejo al que será sujeto todo ello con la finalidad de mejorar tanto el bienestar como la productividad del animal.

Los cambios más significativos que sufre el lechón son:

- Separación de la madre.
- Cambio de lugar y ambiente.
- Instalaciones.
- Mezcla con otros animales de diferente tamaño.
- Cambio drástico en su alimentación (liquida por solida).

La combinación de estos factores produce bajo consumo de alimento y pérdida de peso conforme se van adaptando al consumo de alimento sólido que puede durar hasta por 14 días posteriores al destete y representar un 25-40% de reducción de la ganancia diaria de peso al ser comparado con lechones que permanecieron con su madre.^{18, 9, 10, 13, 3, 44, 40}

Un dato importante a considerar en este sentido es que diversos estudios han demostrado que un peso elevado al nacimiento y primera semana posdestete reducen considerablemente el número de días necesarios para que los cerdos

consigan el peso a sacrificio, por lo cual es de suma importancia el manejo y alimentación.^{2, 24}



Imagen 1. Pesaje



Imagen 2. Lechones recién destetados en corraleta



Imagen 3. Lechones en la sala de destete.

GENERALIDADES DE ETOLOGÍA.

La conducta de alimentación es muy importante para los cerdos, de tal forma que pueden ser entrenados para realizar actividades específicas (P. ej. semental que

monta el potro) por medio de un estímulo alimenticio. Son animales diurnos (12:00 horas) pero pueden aumentar su actividad en tiempos calurosos. A lo largo de un día, el cerdo descansa el 80% del tiempo, comen durante el 12%, y para caminar, jugar, beber o pelear utiliza el 8% del tiempo total. Por la mañana presenta mayor actividad. El cerdo es un animal jerárquico por lo que necesita establecer el lugar que le corresponde en la cadena de mando-sumisión dentro del grupo. Para establecer dominio (jerarquía), suceden combates de 20-30 minutos, las heridas de los encuentros se revelan en espalda y costados. En una pelea la edad y peso de los animales determinan el resultado final, así que los vencedores tienen preferencia para comer, beber y descansar en el lugar más confortable del corral. Las peleas dejan de suceder después de las primeras 24 horas de convivencia, aunque continúan existiendo agresiones escasas hasta las 48 horas del reagrupamiento de animales; una medida útil es realizar el manejo de destete o reagrupamiento de ser posible por la tarde o noche, porque la semioscuridad funciona en el cerdo como un tranquilizante natural, optando por dormir y las luchas serán menos prolongadas. Posterior a los combates sigue la conducta exploratoria del local y de otros cerdos. En cuando a dimensiones del corral, debe considerarse su requerimiento de espacio vital tomando en cuenta el número de cerdos por corral porque cuando la concentración aumenta, se presentan episodios agresivos además, de deficiencia de alimento y agua.^{10, 14, 12, 5, 16, 9} El consumo de alimento diario, esta determinado genéticamente, de tal manera que las cerdas seleccionadas como futuro pié de cría, deben ser monitoreadas durante las fases de crecimiento-finalización para evitar elegir hembras de apetitos reducidos que posteriormente perderán peso excesivo al terminar la lactancia.^{15, 29}

SOBREPOBLACIÓN.

La razón por la cuál, la sobrepoblación genera una disminución en el rendimiento productivo del lechón, es que los cerdos dominantes tienen asegurado el consumo adecuado de alimento, mientras que los animales más pequeños y ligeros, tienen dificultades para acceder al comedero y consumir alimento suficiente disminuyendo la ganancia diaria. Aunque el tamaño del grupo puede variar entre granjas, debido al sistema de alimentación y espacio disponible, la densidad por corral en sistemas intensivos puede ir de 10 hasta 30 cerdos por corral.^{15,}

Una manera involuntaria de generar sobrepoblación en los corrales de destete es no contemplar el crecimiento posterior que tendrán los integrantes de un corral al cabo de 5 o 6 semanas de estancia en la etapa de destete, por lo que el espacio que en un inicio era suficiente, al cabo de tal período se vuelve insuficiente, generando por tanto episodios de lucha entre los cerdos.²² Si se disminuye el tamaño del grupo dentro de un corral ó se provee más espacio de piso por cerdo, además de considerar dentro de las rutinas de manejo en la sala de destete la homogenización del grupo en base al peso se obtiene un incremento del peso final, ganancia diaria, y consumo de alimento global.^{38, 14} Se ha reportado que aumentando la superficie por cerdo destetado, se mejora en 70% el consumo, y 8.5% la ganancia diaria de peso. Para tener una ayuda general en lo relacionado a espacio en destete, se encuentran recomendaciones en la tabla siguiente.¹⁴

Densidad por corral (m²) para cerdos en destete.

Guía de alojamiento para cerdos		(Densidades).
Peso de los animales	Metros cuadrados	
De 5 a 8 kilos	0.20	
De 8 a 12 kilos	0.25	
De 12 a 20 kilos	0.36	

Patience JF (1989)

Los requerimientos de espacio para alimentación dependen primariamente de las dimensiones propias del cerdo, por lo tanto el largo del equipo debe permitir la alimentación colectiva.^{5, 14, 29, 44}

Otros factores que incrementan la densidad por corral son: errores de cálculo de espacios, flujograma productivo, intento de maximizar la producción por sala de destete,¹⁸ número limitado de corrales,³³ incrementos repentinos de productividad de lactancia, como los que suceden cuando se destetan más cerdos por semana.

²⁵ La forma de solucionar tales problemas es realizando la planeación adecuada de los presupuestos productivos y espacios de las salas de lactancia y destete.⁴⁰

Las necesidades de espacio vital pueden ser afectadas por la temperatura crítica superior (TCS) e inferior (TCI); esto es, si aumenta la TCS, se requiere de más espacio por cerdo, mientras que al disminuirla, las necesidades se reducen. Por otro lado, mientras la superficie del piso tenga más slatts, las necesidades disminuirán. Finalmente, cuando la ventilación es deficiente, las necesidades de espacio se incrementan.^{14,10} Como una guía de referencia en lo relacionado al medioambiente de confort para los lechones, se menciona la tabla siguiente.⁹

Temperatura	1ra. semana 28-32° C 2da. semana 26-28° C. ^{14, 4, 16, 36}
Humedad	50; ≤70%. ^{9, 16, 4}
Ventilación	0.1-0.4m/s. ^{4, 18}
Velocidad del aire	≤ 0,15 m/s. ^{9, 4}
Cambio mínimo de aire	0.2m ³ por hora por kilogramo de cerdo, y un máximo de 2m ³ por kilogramo cada hora.
Gases nocivos	Sulfuro de hidrógeno letal cuando sobrepasa de 1.000 ppm. Amoníaco como 75 ppm. ¹⁴
Ruido	≤ 140dB. ⁹
Iluminación	≥ 40 watts mínimo 8 horas al día. ⁹

VICIOS DE LOS RECIÉN DESTETADOS.

En esta etapa los lechones manifiestan un comportamiento anómalo, posiblemente por el cambio drástico de su situación con el medio ambiente.

Un signo de problemas de adaptación en lechones recién destetados son las marcas por peleas, mordeduras de oreja y cola que indican un espacio insuficiente o que el número de lechones en tolvas de alimento es inadecuado.^{9, 11, 44} Si la variabilidad en el peso del grupo es grande, la incidencia de vicios se verá incrementada.¹⁰ Además, los grupos de animales con edades y/o pesos heterogéneos requerirán de diferentes tipos de alimento y condiciones climáticas para cumplir los diferentes requerimientos por parte de los cerdos.¹⁸

CONSUMO DE ALIMENTO.

El cerdo aumenta el consumo de alimento en ambientes fríos y lo disminuyen en calurosos, retienen alimento y agua en la cavidad oral antes de deglutir, porque en general es sedentario y propenso a la obesidad. Los cerdos efectúan de 6 a 8 tomas de alimento durante el día mientras que en la noche sólo 1 a 3. Prefieren los sabores dulces.^{12,10} La interacción social entre los lechones mientras comen es crítica, comienza después de haber iniciado la exploración de su nuevo ambiente.¹² Y sin embargo, los comederos con divisiones sólidas previenen la interacción durante la alimentación porque los lechones no se pueden ver unos a otros mientras comen.¹⁸ Se ha observado que los lechones recién destetados utilizan más tiempo en comer que en las semanas posteriores al destete.³³

Motivos que disminuyen el consumo de alimento en la etapa de destete:

1.- Evitar la interacción social del grupo de lechones destetados mientras se alimentan,¹⁸ durante los primeros días posdestete con la utilización de comederos inadecuados.¹⁴ La utilización de comederos planos (de iniciación) incentivan la interacción entre compañeros de corral, aunque pueden generar niveles elevados de desperdicio.^{18,29}

2.- Desajustes en uno o más componentes del microclima (temperatura elevada, corrientes de aire,¹⁸ y saturamiento por partículas suspendidas como polvo.⁴⁴

3.- Mala higiene del equipo (presencia de polvo y alimento enmohecido)^{18,42} por esta razón, la medida de manejo especial debe incluir la limpieza diaria (heces y alimento) de los bebederos de plato, así como la limpieza periódica de los comederos de tolva (alimento apelmazado), poniendo énfasis en la compuerta que permite el paso del alimento.^{41,10}

4.- Disminución del espacio de alimentación por cerdo. Se ha demostrado que el consumo de alimento es menor cuando en un corral se incluye sólo un comedero y hay sobrepoblación, mientras que se aumenta el consumo cuando se adiciona un comedero que además es más accesible y diferente al ya existente.⁴⁴

5.- No separar a los lechones más pequeños y débiles en corrales especiales para incrementar los cuidados e incentivar personalmente el consumo de alimento.^{44,12}

6.- Presencia de cantidades excesivas de alimento en la plataforma del comedero.

¹⁸ Al recibir a los cerdos destetados, la abertura del comedero debe permitir cubrir la plataforma en un 40% de su superficie total. Posteriormente, debe ajustarse a sólo un 25% cuando todos los cerdos coman satisfactoriamente.⁴⁴

- 7.- Falta de programas de control sanitario. Y fauna nociva (pájaros y roedores).
- 8.- Desparasitación porque los parásitos intestinales son más que un problema de salud ya que pueden conducir a un incremento de la conversión alimenticia. ⁴⁴
- 9.- Desconocimiento de la tasa de ocupación de los comederos (el tiempo total por día que el comedero es ocupado) porque los niveles mínimos del 80% incrementan la ganancia diaria de peso. ⁴⁵ Como una guía referente a consumos de lechones recién destetados, se menciona las tablas siguientes. ¹⁴

Tabla de consumo de alimento en destete.

RANGO DE VALORES	CONSUMO PROMEDIO (GRAMOS POR DÍA)
Semana 1-2 posdestete	250-300
Semana 3-4 posdestete	600-800

Adicionalmente, se menciona la siguiente clasificación de consumos de alimento.

Parámetro	Bueno	Muy bueno	Excelente
Ganancia diaria (g)	400	475	550
Consumo diario (g)	640	715	770
Índice de conversión	1.6	1.5	1.4

Patience JF (1989)

En un intento por estimular el consumo de alimento, algunos productores colocan grandes cantidades de alimento en la plataforma del comedero. ¹⁸ A fin de

incentivar el consumo, se desperdicia mucho alimento debido a que algunos lechones defecan y orinan sobre el alimento administrado dañando los pellets de costo elevado y formando partículas finas las cuales encuentran poco apetecibles y difíciles de consumir, además estas bloquean la salida del alimento nuevo de la tolva hacia la plataforma de alimentación, haciendo que los lechones utilicen más tiempo en alimentarse y su consumo total del día se reduzca.^{18, 44}

Debido a que la presentación del alimento para destetados por lo general es en forma de pellet, se ha observado que los lechones tienen una mejor aceptación y los consumen con mayor velocidad siempre y cuando la superficie del comedero este cubierta de ellos en 40% de su capacidad.^{33,26}

Las consecuencias de no incentivar el consumo de alimento afectan la productividad de los lechones por medio de una reducción en la conversión alimenticia y ganancia diaria de peso.¹⁸ Es importante considerar que la ganancia de peso obtenida por los lechones durante la primera semana posdestete, influye en los días a mercado, esto es, mientras más gramos diarios ganen durante los primeros 7 días posdestete, menos días tardarán en llegar al peso para sacrificio.^{2, 14} Por lo tanto, no se debe restringir el espacio de comedero durante las etapas de destete-finalización para evitar reducir el consumo de alimento diario y aumentar la variación en peso al rastro.²⁶

CONSUMO DE AGUA.

El agua es un nutriente vital para los lechones después del destete y constituye 80% de su organismo.²⁹ McLeese et al. (1992) observó dos patrones diferentes de consumo de agua en lechones destetados relacionándolo con consumo de alimento y crecimiento. Para el estudio dividió el periodo en dos. Durante la primera fase, con una duración de 0-5 días posteriores al destete, el consumo de agua fluctuó independientemente de cualquier necesidad fisiológica y pareció no estar relacionada con el crecimiento, consumo de alimento, o severidad de la diarrea. En el segundo período el consumo de agua siguió un patrón dependiente del consumo de alimento y crecimiento. Los autores especularon que en la primera fase el consumo fue elevado ya que los lechones obtenían un sentido de saciedad en ausencia del consumo de alimento. Por su parte, Brooks, et al. (1984) reportó un patrón diurno de consumo de agua usando cerdos en alojamientos con iluminación continua, teniendo su mayor incidencia de las 08:30 a 17:00 horas sobre el de las 17:00 a 08:30 horas.²²

Los lechones recién destetados, deben realizar una transición abrupta de una dieta líquida con 20% de materia seca obtenida de la leche materna a una dieta compuesta, con alrededor del 90% de materia seca usualmente como alimento preiniciador peletizado. Por lo tanto deben entonces satisfacer su apetito y sed de dos fuentes diferentes.^{9, 41} La mayoría de las tomas de agua se realizan al comer, por lo que el bebedero debe estar siempre disponible.¹⁰ Los lechones destetados menores a 3 semanas de vida a menudo manifiestan una conducta excesiva de beber al ser comparados con cerdos destetados a edades mayores. Tal vicio es debido a que los lechones intentan saciar su hambre a través del llenado de los intestinos por medio de una fuente ingestiva conocida.³⁷ Sin embargo, aunque

una meta es evitar la deshidratación, se ha demostrado que el incremento en el consumo de agua durante el inicio de la etapa de destete, afecta nocivamente el consumo de alimento.²⁶

Los lechones recién destetados encuentran el bebedero y lo utilizan correctamente entre las 25 y 48 horas posteriores al destete. Tal retraso no sólo afecta el consumo de agua, también afecta el de alimento para todo el grupo,^{18, 41} que puede ser irreversible y en algunos casos extremos. El consumo limitado de agua se asocia con envenenamiento por sal.⁴⁰ Puede llevar mas de una semana restaurar el consumo de agua diario hasta los niveles pre-destete.⁴⁰ Los lechones recién destetados requieren 1.0-1.5 litros/día con un flujo de agua (bebedero tipo chupón) mínimo de 0.3 litros/minuto.^{18, 4} Una recomendación importante es la altura de colocación de bebederos en base a la edad de los lechones, de tal manera que se tendrían a 20, 25 y 30 centímetros, para lechones destetados de 14, 21 y 28 días, respectivamente.^{15, 40, 41, 16,19, 43}

Recomendaciones para flujo de agua y altura de bebedero.

Peso de los lechones (kg)	Flujo de agua bebedero (L/minuto)	Ingesta diaria de agua (L/Día)	Altura del bebedero (cm)
Menor a 5 kg.	0.5	1 - 2	10-13
Entre 5-15 kg.	0.8-1.2	1 – 1.5	13-30
Entre 15 a 35 kg.	1.5-1.8	5 – 10	30-46

Patience JF (1989), Kyriazakis I. Whittemore C.T.^{14 43, 19}

DISEÑO DEL EQUIPO.

Una manera de incrementar el consumo de alimento y agua, es diseñando comederos y bebederos que permitan a los lechones adaptarse lo más rápido posible a la alimentación, a fin de obtener una curva de crecimiento similar a la que llevaban en lactancia. Por tanto el diseño del comedero debe permitir la alimentación simultánea de todos los animales a la vez; ^{14, 42, 45} Aun que los comederos planos de iniciación permiten un fácil acceso al alimento producen mucho desperdicio por lo que deben utilizarse sólo por unos días; ¹⁸ para ello es de gran utilidad medir el ancho de los cerdos conforme incrementan en peso 5 kilos o 2 semanas para conocer las dimensiones que necesitan de espacio de comedero, ⁴⁵ se ha reportado que los comederos sin divisiones incentivan la interacción social, ¹⁸ por tanto se recomienda estudiar cintas de video sobre el tiempo que un cerdo tarda en comer su ración diaria para determinar exactamente la capacidad de los comederos. ⁴⁵ Opcionalmente, para calcular el espacio de comedero se puede emplear la siguiente fórmula. ¹⁴

$$\text{Espacio de comedero (cm)} = 6 (\text{Peso vivo})^{0.33}$$

$$\text{Ejemplo: } 6 (7.4 \text{ kg})^{0.33} = 11.60\text{cm}$$

Los lechones pueden ser atraídos por equipo para beber muy variado debido a los patrones motores orales utilizados para beber ya que eso les provee de diversos estímulos táctiles a la trompa. ³³

El objetivo de los bebederos durante el posdestete, inmediato es facilitarles el proceso de adaptación y la iniciación al consumo de agua y alimento previniendo el desarrollo de problemas conductuales. ³⁷ Existen tres tipos de bebederos: chupón o tetina, de tasa donde la válvula de salida del agua debe ser empujada

por el lechón para activarla y los bebederos de nivel, donde el diseño permite el llenado automático, mientras los lechones únicamente tienen que succionar el agua por medio del vacío generado por sus labios.

Recomendaciones relacionadas con el bebedero-agua de bebida:

- Debe ser instalado al menos un bebedero por cada 10 cerdos.
- Los bebederos y tubería deben ser tratados con productos de limpieza específicos contra el biofilme.
- Si el bebedero es tipo chupón, se ha encontrado que los flujos de agua de salida aumentados ($>.3\text{L}/\text{min}$), facilitan el consumo de agua.
- Deben estar colocados en lugares de fácil acceso y a una altura óptima.
- El agua tiene que cubrir los requisitos mínimos de potabilidad (<200 UFC/ml; < 160 coliformes/ml).
- Los mecanismos de funcionamiento de los bebederos deben revisarse al salir el lote del destete.
- Debe incrementarse la altura de los bebederos conforme los lechones van aumentando de tamaño.
- Los bebederos de tasa deben limpiarse varias veces al día para evitar el rechazo por los animales.

Cualquier técnica que eleve el consumo de agua será benéfica y si esta, se acompañada de una dieta altamente palatable y digestible, el efecto será mejor, por tanto el crecimiento del lechón estará asegurado.

El consumo de alimento y agua, lo más pronto posible una vez que los lechones han sido destetados, incrementa la deposición tisular, evita la deshidratación y el daño anatómico del aparato digestivo, evitan la generación de situaciones estresantes que afecten nocivamente al sistema inmune volviéndolo menos eficiente hacia los retos infecciosos o de medioambiente que pueden suceder dentro de una sala de destete.^{2,16, 41, 5, 42, 35, 14, 44}

JUSTIFICACIÓN.

En base a lo anterior se puede considerar que el uso de comederos y bebederos comunitarios, en lechones recién destetados mejorará su conducta gregaria, obteniendo mejores consumos de alimento y agua, que se traducirá a mejor conversión alimenticia.

Por tanto, es de interés comparar modelos de comederos y bebederos en destete para conseguir un mejor rendimiento productivo.

HIPÓTESIS.

La utilización de bebederos y comederos comunitarios que suministren espacio suficiente proporcionara mayor accesibilidad al alimento y agua, permitiendo expresar en mayor medida su conducta gregaria y de alimentación, estimulando consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia durante las primeras semanas del destete.

OBJETIVOS.

1. Identificar las conductas gregarias y de alimentación manifestadas con el uso de diferentes comederos y bebederos.
2. Determinar el efecto del uso de comederos-bebederos diferentes sobre el consumo de alimento en cerdos recién destetados.
3. Comparar los parámetros productivos obtenidos por el uso de dos sistemas de alimentación y consumo de agua.

MATERIAL Y MÉTODOS.

LOCALIZACIÓN.

El presente trabajo se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina (CEIEPP) ubicado en el Km. 2 de la carretera Jilotepec – Corrales en Jilotepec, Estado de México, el cual se encuentra a $99^{\circ} 31' 45''$ de longitud oeste y $19^{\circ} 57' 13''$ de latitud norte, a una altura de 2250 msnm, con clima templado en verano, extremoso en invierno y con temperatura anual de 18°C misma que varía de 12° a 24°C , el régimen de lluvias comprende de Junio a Septiembre con un promedio de precipitación pluvial de 608 mm, iniciando las primeras heladas en Octubre y prolongándose hasta Marzo. ¹⁵

Imagen 4. Vista aérea del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina



PROCEDIMIENTO.

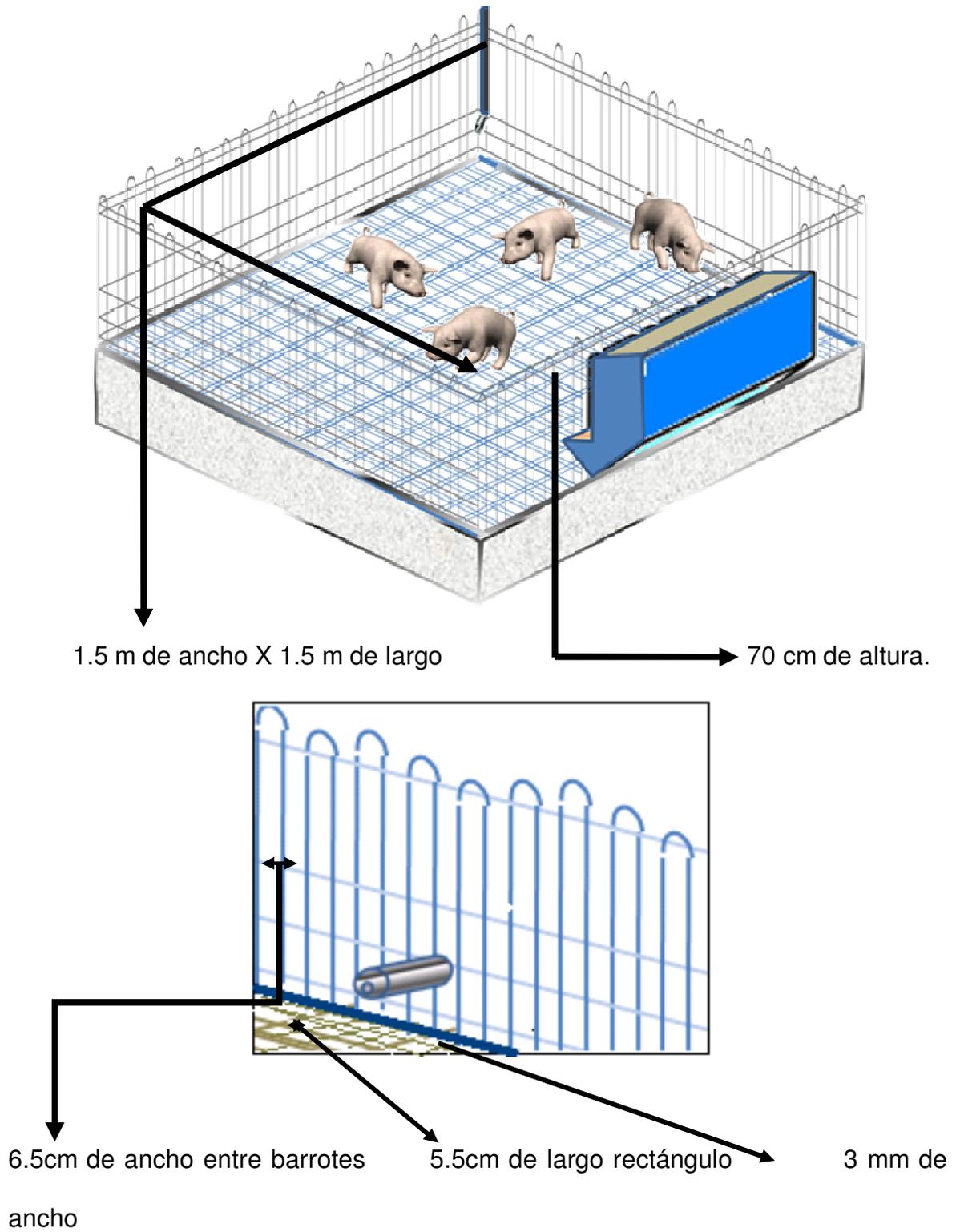
Se utilizaron 100 lechones cuyo padre era híbrido (Pietrain x Hampshire x Duroc) y la madre fue producto del cruzamiento de las razas Yorkshire x Landrace, de 21 +/- 2 días de edad y un peso promedio de 6.5 +/- 1.5 kg de ambos sexos. Repartidos en dos grupos, (control y experimental) designándose como T₀ y T₁, respectivamente. Distribuidos en 20 corraletas de 5 animales cada una; teniendo 10 repeticiones por tratamiento.



Imagen 5. Mezcla de lechones de diferentes camadas para ser transportados al destete.

Los lechones consumieron alimento preiniciador comercial en pellet para cerdos de 21 días el cuál cumple con los requerimientos propuestos por el NRC (1998). Al iniciar el experimento, fueron seleccionados los lechones en base al peso, de tal manera que fueron acomodados en los dos tratamientos animales de peso similar,

esto es, sin diferencia estadística entre sus medias de peso inicial ($\alpha=0.05$) las unidades experimentales fueron las corraletas.



del piso de la rejilla. (Barrote).

Los lechones del grupo control utilizaron comederos metálicos con seis boquillas cada uno, con una tolva con capacidad para 36.6kg y bebederos tipo chupón de 5cm de largo y filtro integrado. Fueron alimentados 4 veces al día, esto es: a las 07:00, 11:00, 14:00 y 18:00 horas, mediante el criterio conocido como poco y frecuente.

Imagen 6. Comederos metálicos con seis boquillas.

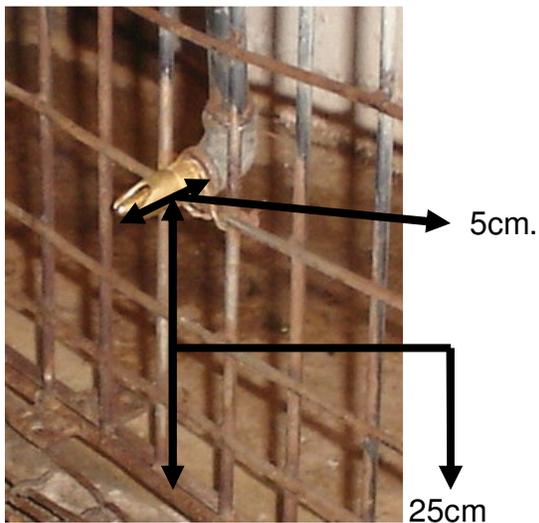
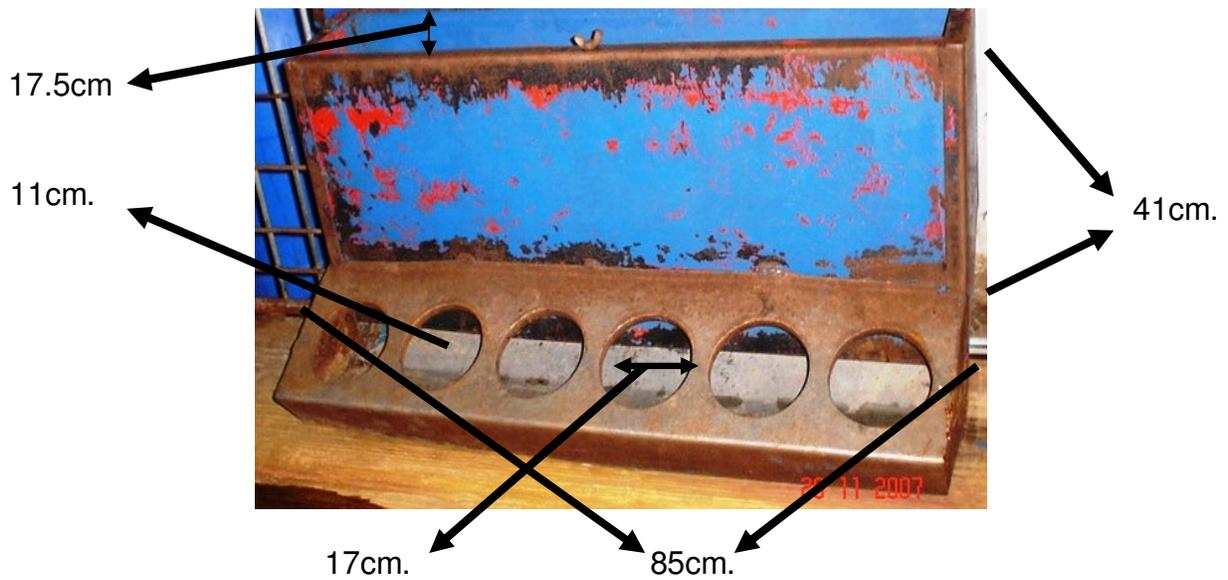


Imagen 7. Bebedero tipo chupón.

Imagen 8. El bebedero no esta a una altura

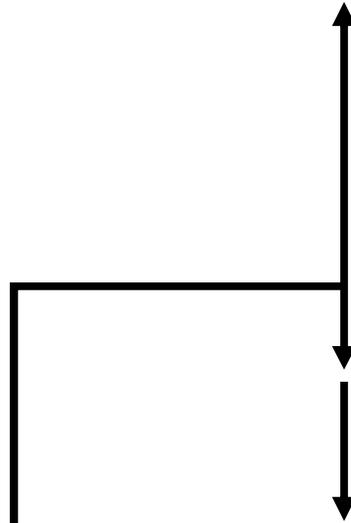
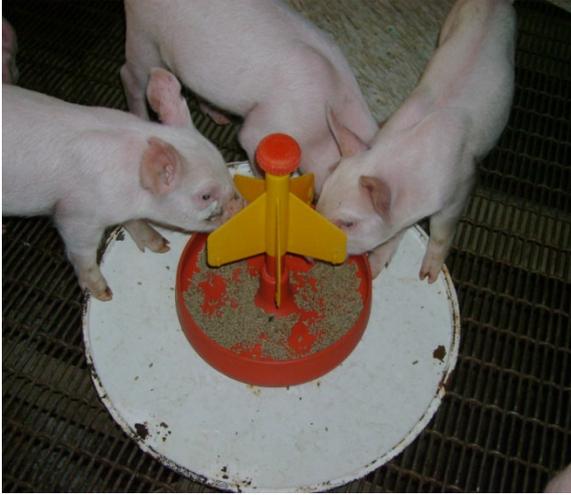
optima y se le dificulta al lechón tomar agua.

Para el grupo experimental, se utilizaron comederos redondos de plástico (tipo plato) a los cuales se les acondiciono abajo una estructura redonda de metal para recuperar el alimento que caía cuando los lechones se alimentaban, también los comederos mencionados se utilizaron como bebederos y se colocaron en el centro del corral, para estar accesibles en todo momento.

Los primeros 7 días después del destete se usaron los comederos de plástico, uno para servir alimento en el mismo horario que en el grupo control y otro para servir agua cuando los cerdos lo requirieron ya que no tenían otra fuente de agua.

Imagen 9 y 10. Comedero de plástico redondo utilizado como comedero y bebedero.





25cm.

26.5cm.

A partir del día 8, con el objetivo de que los lechones tuvieran una etapa de transición para adaptarse al comedero metálico de tolva y a la vez no disminuyera su consumo de alimento y por tanto peso al poder seguir alimentándose en el comedero tipo plato se sirvió mitad de la ración en comedero redondo y la otra

en el metálico de seis bocas, el agua se siguió administrando en comedero de plástico redondo.

Imagen 11. Alimento proporcionado mitad en comedero metálico y mitad en el de plástico.



A los 10 días al grupo T_1 se le retiraron los comederos de plástico redondos donde se estaba administrando alimento y agua, colocando un bebedero tipo chupón y alimento en comedero metálico de tolva, dándose el mismo manejo que a T_0 .



Imagen 12 y 13. Colocación bebedero tipo chupón y administración de alimento en comedero metálico.

Para ambos grupos, se registro el consumo de alimento en forma diaria, semanal y en forma global, así como el peso.

Imagen 14, 15 y 16. Pesaje individual de los lechones (T_0 y T_1) día cero, siete y

catorce de duración del experimento.





En el siguiente cuadro se explica la forma de administración alimento-agua para cada uno de los tratamientos durante el experimento.

Días	TRATAMIENTOS	
	T0	T1
0-7	Alimento: comedero convencional Agua: Bebedero de chupón	Alimento: comedero de plato Agua: comedero de plato
8 - 10	Alimento: comedero convencional Agua: Bebedero de chupón	Alimento: Mitad de la ración en comedero de plato y la otra en convencional Agua: comedero de plato

10 - 14	Alimento: comedero convencional Agua: Bebedero de chupón	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Las medias de los parámetros fueron analizados utilizando la Prueba T de Student de acuerdo a la metodología descrita por Triola, 2000 y Hernández Sampieri, 1998.

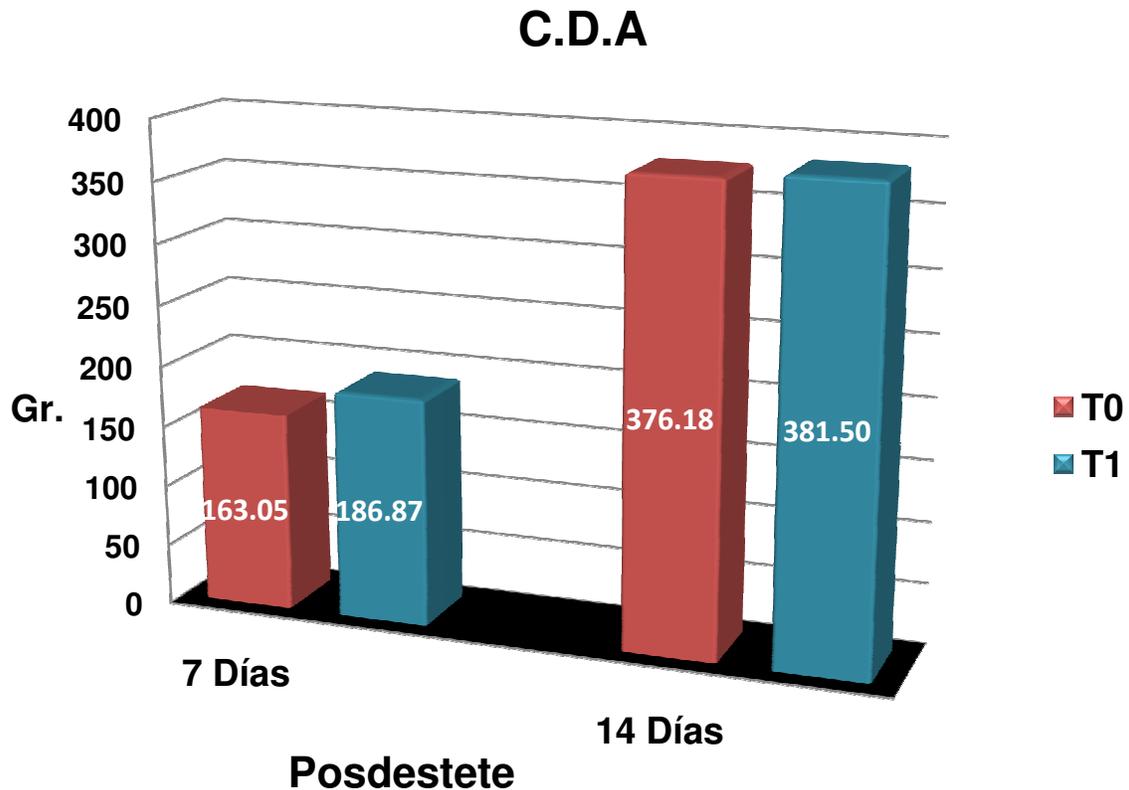
Los parámetros que fueron comparados son:

- Consumo Diario de Alimento.
- Peso Semanal Promedio.
- Ganancia Diaria de Peso.
- Conversión alimenticia

RESULTADOS.

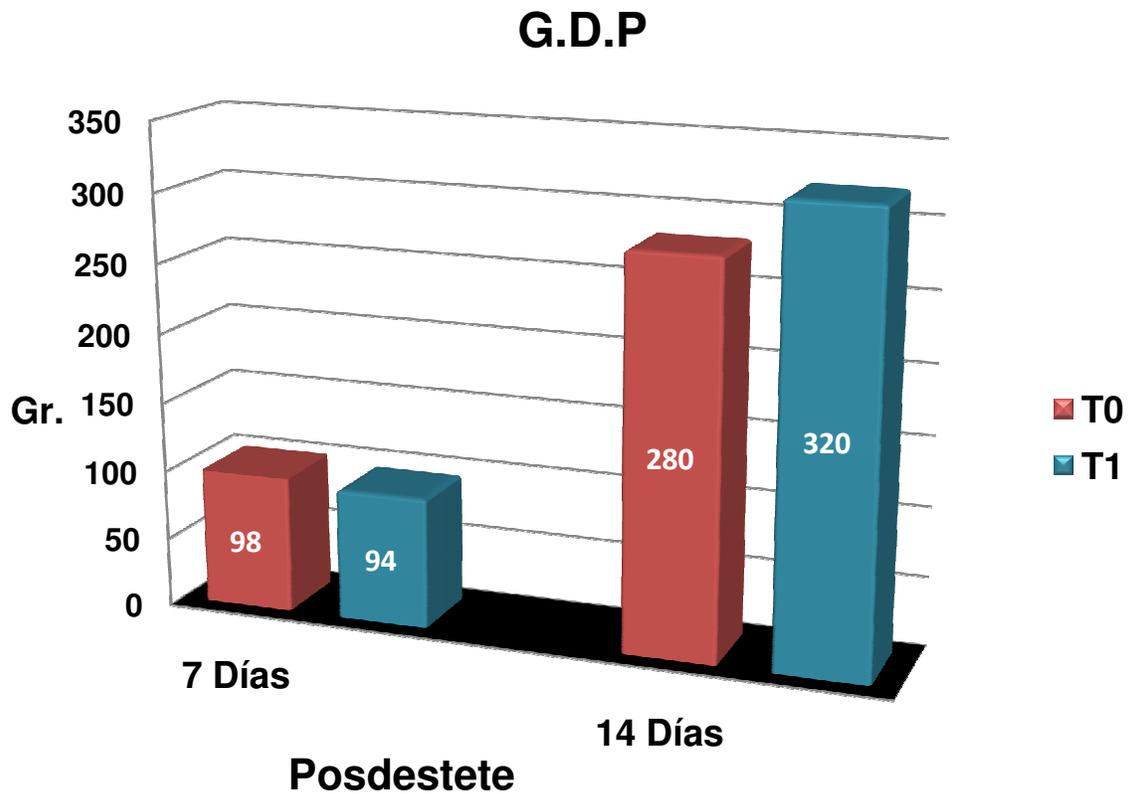
Consumo Diario de Alimento.

El consumo de alimento diario promedio por cerdo fue de : 186.87 +/-25.68 vs. 163.05 +/- 21.76 gramos para los tratamientos T₁ y T₀, respectivamente, durante la primera semana del destete, en la segunda semana los consumos fueron 381.87 +/- 29.12 vs. 376.18 +/- 48.65 gramos para los tratamientos T₁ y T₀, respectivamente.



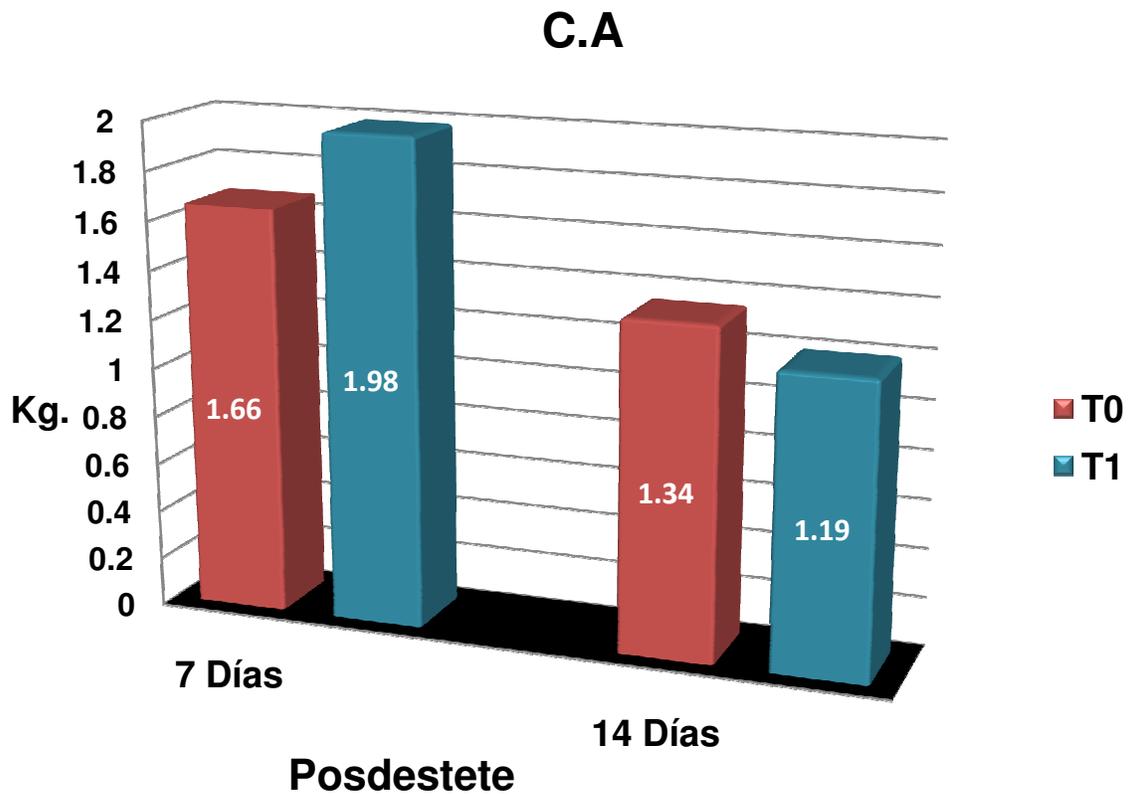
Ganancia Diaria de Peso (G.D.P).

Durante la primera semana del experimento, la media de ganancia diaria de peso para ambos tratamientos no presento diferencia significativa ($p>0.05$) entre los cerdos del T_1 y T_0 cuyos promedios fueron de 94 y 98 gramos, considerándose el patrón durante la segunda semana ($p>0.05$), sin embargo para la diferencia numérica fue mayor 320 vs. 280 gramos para T_1 y T_0 respectivamente.



Conversión Alimenticia (CA).

Durante la primera semana del destete, se obtuvo para T₀ una CA de 1.66, para T₁ 1.98. En la segunda semana T₀ mostró una CA de 1.34, mientras que en T₁ fue de 1.19, sin embargo estas no fueron significativas ($p>0.05$).



DISCUSIÓN.

Consumo Diario de Alimento.

Ambos tratamientos tuvieron óptima disponibilidad en lo relacionado a espacio para comer y para beber como factores necesarios para obtener una conversión alimenticia sin interferencias debidas a instalaciones.¹⁴ Durante la segunda semana del tratamiento, los cerdos del T₁, consumieron mayor cantidad de alimento en comparación con los cerdos del T₀ sin ser esta una cantidad significativa. Esto concuerda con el reporte que habla sobre un incremento del tiempo en el comedero durante las primeras 2 semanas, en comparación con las semanas 4 y 5 del destete³³ en donde es razonable considerar que el desperdicio se acentuó en el T₁ porque los lechones tuvieron comederos con mayor acceso al alimento para manipularlo y desperdiciarlo. Por otro lado, aunque se ha demostrado que el bebedero que más agua desperdicia es el de chupón,³⁷ el mismo utilizado en el T₀, en el presente trabajo no se realizó tal medición por no contar con un equipo especial con el que se puede contabilizar el agua desperdiciada. Para T₁ fue evidente que al ofrecerles el agua en los comederos redondos fue más accesible y no necesitaron un dispositivo para beber igual al ofrecido en el T₀, porque el agua estuvo disponible cada vez que el lechón lo requirió.

Ganancia diaria de peso.

La cantidad de alimento que consumieron los lechones pertenecientes a cada uno de los tratamientos (T_0 y T_1) durante los primeros 7 días del pos destete no tuvo diferencia estadística significativa, por tanto, tampoco en la ganancia diaria de peso. En base a los registros del alimento se observó que consumieron menores cantidades de alimento reportadas en la literatura,²⁶ sin embargo, durante la segunda semana la ganancia diaria mejoró para ambos tratamientos sin diferencia estadística significativa entre T_0 y T_1 . Se consideró que la ganancia diaria de peso fue baja en la primera semana pos destete a consecuencia del poco consumo de alimento, además del manejo por cambio de ambiente y alimentación al que fue sometido el lechón y que este terminó cuando los lechones de ambos tratamientos se hubieron adaptado a la sala de destete.^{20,29} Se ha reportado un consumo incrementado de agua mientras el lechón destetado se adapta al consumo de alimento sólido,⁴² probablemente las diferencias sobre los patrones de consumo de alimento-agua así como de ganancia de peso, se incrementen conforme las semanas del estudio aumenten también en estudios posteriores. Por lo que el efecto de ambos tratamientos sobre el rendimiento de los cerdos más allá de las semanas analizadas en el presente trabajo quedó inconcluso.

Conversión Alimenticia.

Debido a que este resultado fue obtenido sin tomar en cuenta el alimento desperdiciado, se puede considerar como un valor que mide el costo real del alimento ofrecido, sin embargo, hablando del consumo de alimento, este no reflejó el consumo verdadero de los animales, aún así, debe conocerse el resultado obtenido en ambos tratamientos para realizar los esfuerzos necesarios en lo relacionado al uso más eficiente de los recursos invertidos en la etapa de destete. Si se considera la conversión obtenida durante la primera semana por los cerdos de ambos tratamientos se puede ver que es mayor a la obtenida durante la segunda semana. Debido a que los lechones ocuparon la mayoría de su tiempo en investigar el nuevo ambiente, establecer una jerarquía, adaptarse al nuevo alimento y al consumo de agua, además de descubrir el mecanismo de función de los comederos-bebederos utilizados en ambos tratamientos,²⁹ los consumos en la primera semana fueron para ambos tratamientos reducidos.^{2, 10 12, 21}

CONCLUSIONES.

El consumo de alimento, la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia no se ven modificadas significativamente por el uso de comederos de plástico redondos si estos se utilizan como comederos o bebederos en comparación con el comedero metálico y bebedero tipo chupón.

El uso de comederos y bebederos comunitarios benefician el consumo de alimento y agua siempre y cuando haya suficiente espacio para cada lechón.

Por las observaciones realizadas, se recomienda el uso de comedero de plástico redondo como alternativa si se carece de comederos metálicos, los lechones son pequeños y requieren tener más accesible el alimento.

La desventaja de utilizar los comederos de plato como bebedero es que se ensucian fácilmente por lo que se deben limpiar frecuentemente.

Se sugiere la realización de más experimentos con otros modelos de comederos y bebederos durante un tiempo más prolongado para obtener información adicional en lo relacionado a los hábitos de consumo de alimento y agua de los cerdos destetados.

RECOMENDACIONES PARA EL ENCARGADO DE DESTETE.

De acuerdo con los boletines en el Reino Unido, no se debe subestimar la contribución obtenida por la inversión en el entrenamiento de los trabajadores. Los productores Ingleses han visto que sus costos de trabajo se reducen en cerca de un 27% debido a la producción mejorada y a métodos de trabajo más eficientes.⁴⁴ Los ajustes apropiados y frecuentes de comederos son clave de una eficiencia y costos por alimento reducidos. Los ajustes del comedero deben comenzar con el primer alimento puesto en este. Se recomienda que cuando el alimento llegue la compuerta del comedero debe cerrarse antes de caer el primer alimento, posteriormente, deben abrirse para que una pequeña cantidad de alimento sea visible en la plataforma del comedero.^{26,20} Se debe determinar la tasa de ocupación del comedero y los hábitos de consumo de los lechones por medio de grabaciones de video periódicas de diferentes lotes de destetados.⁴⁵ Algunos productores encuentran útil el mantener fotos que les provean de una fuente visual para los encargados que están capacitándose en lo referente al ajuste de compuerta de paso del alimento.¹⁷ Se debe considerar la posibilidad de que el flujo de salida del comedero deba ser ajustado o el sistema de distribución de alimento necesite repararse, además, los chequeos rutinarios deben incluir la verificación de espacio de alimentación que se les provee a los lechones.⁴⁴ Conforme los lechones se acostumbran a la localización del alimento y ajustan su conducta ingestiva, la cantidad de alimento en la plataforma de alimentación debe disminuirse rápidamente hasta el 25% de la superficie.²⁶ Adicionalmente, la

compuerta de paso del alimento de cada comedero debe revisarse y ajustarse frecuentemente para asegurar que la acumulación de las partículas finas de alimento no altere su uso.¹⁸ Por lo que una excelente medida de prevención y supervisión es revisar las compuertas de paso de alimento una vez al mes por una persona encargada de ese fin.²⁶ Cada vez que se suministre agua por medio del bebedero que sea, es esencial la posición adecuada, así como limpieza de equipo administrador.¹⁸ Finalmente es importante mencionar que en las granjas es muy común encontrar personal que generalmente no es el más apto para la realización del trabajo, sino al que tiene necesidades del mismo y generalmente es gente sin vocación para la actividad, además que esto constituye su única posibilidad de trabajo;²⁶ por lo tanto se deben emplear personas que les guste trabajar con cerdos de destete y garantizar que posea sólidos conocimientos tecnológicos, del sistema de explotación implementado, características de etapa productiva y reproductiva; en general, del manejo que se debe implementar en la unidad de producción.⁹

BIBLIOGRAFIA:

- 1) Águila, R, R. Estrés: El villano favorito. Acontecer Porcino. Año 1999 Vol. VII. Ediciones Pecuarias de México, S.A de C.V.
- 2) Aguirre Víctor H. La alimentación del lechón y su rendimiento futuro. Acontecer porcino, Vol. X No. 53 Febrero-Marzo 2002. Ediciones Pecuarias de México, S.A de C.V.
- 3) Brooks, P. H., S. J. Russel, and J. L. Carpenter. 1984. Water intake of weaned piglets from three to seven weeks old. Vet. Rec. 115: 513-515.
- 4) Capdevila A. y Gurri A. Control ambiental porcino. Acontecer Porcino. Año 2007. Vol. XVII. No.87.
- 5) Chapinal, N., Dalmau, A., Fábrega, E., Manteca, X., Ruiz de la Torre, J. I. y Velarde, A. Bienestar del lechón en la fase de lactación, destete y transición. Avances en Tecnología porcina. Abril de 2006. Pág 77 – 89.
- 6) Clean to drink. Pig International. November 2006. 21-22.
- 7) Control ambiental en porcinos. Optimizar sistemas y recursos es la clave. [Citado 2008 Mayo 5]. Disponible en: <http://www.amvec.org/comentario09.htm>
- 8) Consejo Nacional de Educación de la Medicina Veterinaria y Zootecnia. Examen General de Calidad Profesional, para Medicina Veterinaria y Zootecnia. Material de Estudio: Área Porcinos. 1999;1: 15-30 y 4: 89-92 y 6 122-156 7 156-176.
- 9) Córdova I. A., Córdova J. M.S., Córdova J. C.A., y Guerra L.J.E. El bienestar animal en la reproducción y producción de cerdos. REDVET: 2007, Vol.

VIII N° 12B. [Citado 2008 Mayo 27]. Disponible en:
www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121207B/BA06.pdf

10) English, P.R., Fowler, V.R., Baxter, S., Smith W.J. Sistemas para establecer cerdos recién destetados. En crecimiento y finalización del cerdo. El manual Moderno. 1992.

11) Fraser. F. Andrew. Comportamiento de los animales de granja. Editorial Acribia Zaragoza (España). 1980.

12) García C. D. Etología, manejo físico y alternativas terapéuticas en cerdos. Editorial ACD. Noviembre 2002.

13) Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. 1998. Metodología de la Investigación. Segunda Edición. McGraw-Hill.

14) Herradora. L. M. y Ramírez. H, G. Capítulo IV: Manejo y ventilación. Sistema de producción Animal II: Cerdos. División Universidad Abierta a Distancia y Educación Continua. FMVZ. UNAM. 2005. Pp. 38-58.

15) <http://es.wikipedia.org/wiki/Jilotepec>.

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15045a.htm>.

[Citado 2007 Agosto 29].

16) IV Jornadas Técnicas de Porcino NANTA. Destete. [Citado 2008 Marzo 2].
 Disponible en:

http://www.nanta.es/pdf/area_tecnica/manejo_del_lechon_destetado.pdf

17) Joel De Rouchey; Mike Tokach; Steve Dritz, DVM; Bob Goodband; and Jim Nelssen, Feeding Strategies For Weaned Pigs, Sows. National Hog Farmer. Oct 15, 2005.

- 18) Koeleman E. 2005. "Fresh feed on demand". Pig Progress. Vol. 21. No 8. Pp: 37-38.
- 19) Kyriazakis I. Whittemore CT. Whittemore's science and practice of pig production. Third Edition. Blackwell publishing. pp 280-281
- 20) Labala J. Factores que influyen el Índice de Conversión y su impacto económico GIDESPORC 2005 Argentina. [Citado 2008 Julio 29]. Disponible en: <http://www.gidesporc.com.ar/Fericerdo%202005/FeriBala.htm>
- 21) Mahan, D. La nutrición de cerdos destetados y programas prácticos de alimentación para las diferentes edades de destete. V Congreso Centroamericano y del Caribe de Porcicultura.
- 22) McLeese, J.M., M. L. Tremblay, J. F. Patience, and G. I. Christison. 1992. Water intake patterns in the weanling pig: Effect of water quality, antibiotics and probiotics. Animal Production. 54: 135-142.
- 23) Necochea R.R., Alonso S.L. Administración de Empresas Porcinas. UNAM. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División del Sistema de Universidad Abierta. 1989.
- 24) Nienaber, J. A., and G. L. Hahn. 1984. Effects of water flow restriction and environmental factors on performance of nursery-age pigs. *J. Anim. Sci.* 1984. 59:1423-1429.
- 25) No move for these weaners. Pig International. November 2006. Pág: 12-13.
- 26) O'Connell, K. Feeder control –in pictures. Pig International. 2007. 7-10
- 27) Paulino J. A Manejo de cerdito destetado precoz y ultraprecoz. 2004. [Citado 2008 Enero 26]. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar

- 28) Reis de Souza T. C. Digestibilidad de los nutrimentos en lechones destetados. Los porcicultores y su entorno. Año 7 No. 37. Enero-Febrero 2004.
- 29) Roppa. L. Nutrición de los lechones en la fase del destete. Agrupación de Consultores en Tecnologías del Cerdo. [Citado 2007 Diciembre 19]. Disponible en: www.acontece.com.ar.
- 30) SAGARPA. Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Carne de Porcino en México. México 2005. [Citado 2008 Octubre 29]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/estudio/sitpor05.pdf>
- 31) SAGARPA. Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Carne de Porcino en México. México 2005. [Citado 2008 Noviembre 4]. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/estudio/sitpor06.pdf>
- 32) Shannon M. Water: the essential nutrient. State swine nutrition specialist. University of Missouri-Columbia. [Citado 2008 Septiembre 24]. Disponible en: <http://agebb.missouri.edu/commag/swine/water.htm>
- 33) Smith, L. A. Dense Beaulieu, John, F. Patience, Harold W. Gonyou, and R. Dean Boyd. "Impact of feeder adjustment on weaner performance". [Citado 2008 Marzo 3]. Disponible en: www.porknet.com
- 34) Straw E.B. Diseases of Swine. 8th edition. Iowa State University Press, 1999.
- 35) "The health and welfare of weaned and growing pigs". [Citado 2008 Junio 13]. Disponible en: www.thepigsite.com
- 36) Torrey, S., Toth, E. L., Widowski, M. Which drinker do newly weaned pigs prefer? Proceedings, 2007 Allen D. Lemman Swine Conference.

- 37) Torrey S., Toth Tamminga EL., Wodowski TM. Impact of feeder adjustment on weaner performance. J. Anim. Sci. 2008
- 38) Torrey S., Wodowski M. A note on piglets' preferences for drinker types at two weaning ages. [Citado 2008 Enero 10] Disponible en: www.porknet.com
- 39) Triola, M. 2000. Estadística elemental. Séptima Edición. Pearson Educación.
- 40) Trujillo, O. M., Martínez, G. R. y Herradora, L. M. La Piara Reproductora. Ediciones Mundi-Prensa. 2002.
- 41) Varley M. and Stockill. P. More water, more weight. Pig Progress. Vol. 17. No. 8. 2001.
- 42) Varley M. "Bridging the gaps with link diets". Pig Progress. Vol. 21. No 8. 2005. Pp: 14-15.
- 43) Water: the essential nutrient. Marcia Shannon M. State swine nutrition specialist University of Missouri-Columbia. . [Citado 2008 Julio 10] Disponible en: <http://agebb.missouri.edu/commag/swine/water.htm>
- 44) When feed prices rise. Pig International. October, 2007. 26-27
- 45) Young, M. Space to eat. Pig International. March 06. Pp14-18.