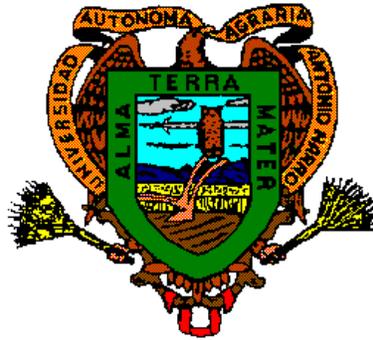


**Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”**

**División de Ciencia Animal**



**El Lechón y su Destete**

**Por:**

**Absalón Sangeado Cano**

**Monografía**

**Presentada como requisito parcial para obtener el Título de:**

**Ingeniero Agrónomo Zootecnista**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila**

**Septiembre del 2003**  
**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

**DIVISION DE CIENCIA ANIMAL**

**El Lechón y su Destete**

**Por:**

**Absalón Sangeado Cano**

**Monografía**

**QUE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**APROBADA**

**Presidente del Jurado**

---

**MC. MANUEL TORRES HERNANDEZ**

**Vocal**

**Vocal**

---

**MC. ENRIQUE EZQUIVEL GUTIERREZ**

---

**Q.F.B. CARMEN PEREZ MARTINEZ**

**Coordinador de la División de Ciencia Animal**

---

**ING. RODOLFO PEÑA ORANDAY**

**Buena Vista, Saltillo, Coahuila**  
**Septiembre del 2003**  
**INDICE**

	<b>Página</b>
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	li
INTRODUCCIÓN	1
Objetivo	2
Justificación	3
REVISIÓN DE LITERATURA	4
El lechón al nacimiento y durante la lactación	4
El recién nacido	4
La inmunidad en el lechón	5
El lechón lactante	6
Importancia del calostro	9
Desarrollo de la inmunidad activa	11
El lechón al destete	13
El destete	13
Edad de destete	14
Destete precoz	16
Alojamiento y manejo para destete precoz	17
Destete precoz segregado (SEW)	22
Destete precoz medicado (MEW)	24
La alimentación de los lechones destetados precozmente	27
Preiniciadores, su impacto sobre el lechón y producto final	28
Requerimientos de nutrientes	28
El potencial del lechón	31
Influencia del peso al destete	33
Fases de un programa preiniciador	34
Cambio de alimento	36
RESUMEN	38

**INDICE DE CUADROS**

	<b>Página</b>
Cuadro 1. Resumen de las principales infecciones entéricas en Cerdos desde el nacimiento hasta el destete.	13
Cuadro 2. Extremo en que el peso del lechón más pequeño puede Ayudar a determinar la temperatura ideal.	20
Cuadro 3. Tasa de ventilación para el alojamiento de lechones	21
Cuadro 4. Comportamiento de machos y hembras bajo destete segregado Y destete convencional durante la etapa de crianza.	22
Cuadro 5. Edad de destete sugeridas para prevenir la transmisión de enfermedades en un programa SEW.	25
Cuadro 6. Efecto de la edad posdestete sobre la digestibilidad de los nutrientes.	29
Cuadro 7. Dietas sugeridas para destete precoz y la etapa de transición para lechones con peso menor a 15 libras (6.840 kg).	35

## AGRADECIMIENTOS

A mi segunda casa, **Universidad Autónoma Agraria" Antonio Narro"** por haberme formado como un profesional, preparado para afrontar mis futuros retos, y por acogerme en sus aulas durante toda mi carrera. Mi **ALMA MATER** siempre la llevara' en mi corazón.

A mi amigo y maestro el **Ing. M.C. Manuel Torres Hernández**, por saber escucharme y aconsejarme durante mi desempeño estudiantil, y por su asesoría en la elaboración de esta monografía, al igual por su gran amistad tan importante a lo largo de mi educación universitaria.

Al **Ing. Enrique Ezquivel Gutiérrez**, por haber dedicado gran parte de su tiempo en la revisión de este trabajo, por la amistad que me brindo durante el termino de mi carrera profesional que fue de gran importancia.

A la **Q.F.B. Carmen Pérez Martínez**, por el tiempo y disponibilidad para revisar este trabajo, y al apoyo que me brindó durante la estancia en la universidad.

A mis **Amigos y Compañeros** que fueron por alguna u otra razón parte de mi formación profesional.

A mis **Padres** por que fueron una de la principales personas cómplices, para lograr esta gran meta de mi vida, ya que de aquí se empiezan las nuevas metas a seguir como todo un profesionalista.

## **DEDICATORIA.**

### **A DIOS.**

Por haber estado todo el tiempo conmigo, ya que El, estuvo en los momentos bueno y malos, y que es alguien con quien tengo una gran deuda, por darme el valor de estar lejos de mi familia y de regalarme fuerzas para enfrentar todo tipo de problemas, e hizo posible este gran esfuerzo de mi vida que es el que empieza como parte del primer vuelo que da un águila, y siempre estarás conmigo, GRACIAS SEÑOR.

### **A MIS PADRES:**

NIZANDRO SANGEADO OVALLE.  
IVETTE GPE. CANO CASTILLO.

Por darme la vida, por el gran amor y cariño que me han dado, por el gran esfuerzo de darme la oportunidad de ser un profesionalista, ya que con su gran amor me han inculcado a ser una persona con ganas de ser superior día a día, GRACIAS por todo lo que soy, son para mi, mi vida.

### **A MI HERMANA:**

Ma. FERNANDA SANGEADO CANO.

Por todo el cariño y amor que me tienes, también eres parte de esta meta alcanzada, GRACIAS por ser mi hermana.

## **INTRODUCCIÓN.**

El cerdo es un animal mamífero, omnívoro y de estómago sencillo, magníficamente adaptado para la producción de carne, dado que crece y madura con rapidez. Es un gran transformador de los alimentos que ingiere, llenando su función de tal manera que supera a cualquiera otra especie doméstica. Se considera eficiente, ya que es capaz de transformar la proteína mala o de regular calidad en proteína de alta calidad nutricional para el hombre, como lo es la carne.

El rendimiento de una cerda en un año y a través de su vida productiva se puede mejorar efectivamente aplicando un manejo adecuado y proporcionándole al animal el medio ambiente propicio para que desarrolle su capacidad productiva; también se puede lograr este propósito utilizando el cruzamiento adecuado entre razas. Sin embargo, es de importancia capital, para lograr eficiencia en la reproducción de la cerda, la forma y el momento (edad de lechón) en que se lleve a cabo el destete, considerando que el manejo durante el periodo de lactación puede influenciar de manera muy importante el comportamiento del cerdo después del destete.

Es necesario considerar que la mejor medida del rendimiento de una granja productora de lechones es el beneficio derivado del valor de la producción terminada menos los gastos de producción; entendiendo que el valor de la producción depende directamente del número, peso y calidad de los

lechones destetados con relación a los paridos; en tanto que los costos se pueden dividir en gastos generales y gastos directos. Es decir, que la relación entre el ingreso total y los costos totales de producción reflejan el nivel de beneficio alcanzado por el productor. Visto de otro modo, en un momento dado del ciclo del cerdo, se puede buscar mejorar los márgenes de utilidad o beneficio reduciendo los costos e incrementando la producción.

La eficiencia en la reproducción de una piara porcina depende, en esencia del número de lechones destetados por cerda por año, es decir, no es tan buena aquella cerda que pare una gran camada, como lo es la que es capaz de destetar un gran número de los lechones paridos.

A la par con el manejo de la reproducción, la crianza de los lechones constituye una de las etapas más críticas en la producción porcina. Por ello, la búsqueda constante de la mejor y más eficaz manera y edad para practicar el destete de los lechones, pues la ineficiencia en esta práctica se reflejará en la productividad de la granja.

## **Objetivo**

Revisar la información relacionada con la práctica del manejo del lechón, en sus primeras etapas de vida y al destete, considerando que es primordial tener en cuenta la importancia de dicha práctica para el desarrollo de la piara porcina y así con esta información lograr resultados benéficos en la producción

del cerdo.

### **Justificación**

El hecho de contar con bibliografía actualizada sobre un tema tan importante como lo es la crianza y manejo del lechón, facilitará el conocimiento de las prácticas más recomendables y los requisitos, ventajas y desventajas de su aplicación en el manejo de una piara, en beneficio del productor de cerdos para el abasto o la reproducción.

## **REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **El lechón al nacimiento y durante la lactación.**

#### **El recién nacido.**

El lechón recién nacido es la entidad que requiere mayores cuidados tanto al momento de nacer como en los días subsiguientes al nacimiento, debido a que es inmaduro y por lo tanto está sujeto a los cambios y sucesos naturales que ocurren durante esos primeros días de su vida. Es un animal expuesto a sufrir trastornos que pueden provocar un marcado retraso en su desarrollo y en muchos casos la muerte. Es sumamente susceptible a las bajas temperaturas y a la humedad, porque no es fisiológicamente capaz de controlar su temperatura corporal de manera eficiente (Newland et. al., 1952) y por la escasa protección que le proporcionan su piel que es sumamente delgada, su pelo ralo y escaso y la poca disponibilidad de carbohidratos y grasas en su organismo. La temperatura crítica inferior de los lechones recién nacidos ha sido estimada alrededor de los 34°C (Mount, 1959; Curtis, 1974) y precisamente por esta razón, la mayor proporción de muertes por causa de enfriamiento ocurre en el transcurso de las primeras 72 horas posnacimiento ( Bauman et al., 1966; citados por Adams et al., 1980; Foley et al., 1971); siendo así que para defenderse de estos efectos el lechón incrementa su metabolismo echando mano de sus escasas reservas corporales para sobrevivir; acarreado consecuentemente retraso en su crecimiento y en la deposición de grasa

subcutánea. Si el enfriamiento posparto es excesivo traerá como consecuencia coma hipotérmico; sin embargo, lo que ocurre mas frecuentemente es que el lechón desarrolle problemas causados por *E. Coli*, entre el primero y cuarto días de edad (Simmons, 1976; Anónimo, 1986; Musfeldt, 2001). Musfeldt (2001) señala que el lechón nace inmaduro en dos aspectos básicos como lo son el estado inmunológico y el estado enzimático. Pero no obstante que el lechón nace con muy poca resistencia a las enfermedades, dicha resistencia se incrementa a medida que absorbe anticuerpos en el calostro consumido de su madre.

### La inmunidad en el lechón

El periodo posdeste es muy importante para toda la vida del cerdo. En este lapso el cerdito esta sujeto a varios tipos de estrés, cuando el sistema y balance inmunológico no son óptimos para resistir agregaciones externas. La forma en que se maneja este periodo es de gran impacto en el futuro desempeño del animal. Por lo tanto el calostro que reciba de la madre durante las primeras horas de vida, lo proveerá con las primeras defensas contra infecciones tempranas. La leche hará el mismo papel, pero en un menor grado (Anónimo, 1986; Goasduf, 2000). La inmunidad que adquiere el lechón de esta manera se denomina **inmunidad pasiva**, en tanto que las defensas que su cuerpo va desarrollando gradualmente se llama **inmunidad activa**. El lechón adquiere la inmunidad en varias etapas (Concellón, 1980); entre las cuales destacan:

- Inmunidad al nacer. Durante la gestación el feto se encuentra separado, por medio de la placenta que es de tipo epiteliochorial, de la sangre de la madre, lo cual trae como consecuencia que el lechón prácticamente no tenga contacto con ningún antígeno durante esta etapa de la reproducción; así mismo, el lechón no posee inmunoglobulinas al nacer.
  
- Inmunidad pasiva. Esta es la que adquiere el lechón a través del calostro, pero solamente durante las primeras 24 hrs. después de nacer es posible la absorción de inmunoglobulinas ya que a medida que pasa el tiempo, el epitelio intestinal se hace impermeable.
  
- Inmunidad activa. Esta se desarrolla rápidamente a partir de la segunda y tercera semana de vida del lechón.

## **El lechón lactante.**

El calostro es la primera leche producida por la cerda en lactancia, como una protección esencial contra las enfermedades para los lechones, su alto contenido proteico incluye anticuerpos que reflejan el estado de inmunidad de la propia cerda y que contiene cantidades útiles de azúcar y grasa que dan un suministro inmediato de energía después del parto de la cerda. Durante las primeras 24 horas de lactancia, la leche proporcionada por la cerda cambia

rápidamente en su composición. La cantidad de calostro presente en el suministro total de leche de la ubre puede disminuir en un 50 por ciento en tan solo 5 a 6 horas y puede haber desaparecido totalmente en un lapso de 10 horas. Dentro de este cambio se presenta una baja especialmente notable de la fracción de proteína que contiene los anticuerpos del calostro (Scoot, 1972).

Mientras tanto, la capacidad del lechón para recibir factores inmunitarios pasivos también desaparece rápidamente. Aproximadamente el 83 por ciento de las proteínas inmunitarias o inmunoglobulinas en el calostro de la cerda son del tipo llamado IgG (inmunoglobulinas del tipo G), se trata de una gran molécula de proteína que no puede ser absorbida por la pared intestinal después de las primeras 24 horas de vida del lechón; es decir, cualquier IgG ingerida después se digiere, lo cual destruye su efecto de anticuerpo (Blecha, 1981; Goasduf, 2000; Sánchez, 2003)

Existen tres clases principales de inmunoglobulinas (Ig) (Goasduf, 2000):

- IgM e IgG están presentes en el plasma de la cerda y pasan al calostro por medio de un fenómeno específico de trasudación (transición del plasma al parénquima mamario) el cual se lleva a cabo durante la gestación
- IgG es la principal inmunoglobulina en el calostro, formado hasta 85 por ciento, o sea, 60 gr / litro. Su nivel desciende rápidamente en la

leche, hasta llegar al 10 por ciento,

- IgA es sintetizada por los órganos linfoides que son parte del sistema inmunológico del intestino. Su migración a la glándula mamaria ocurre a lo largo de una ruta “entro – mamaria” y depende del balance hormonal después de la segunda o tercera semana de gestación.

Además de las moléculas esenciales, el calostro contiene otras proteínas como las albúminas (Goasdud, 2000).

Existe el riesgo de que los lechones que nacen en las últimas etapas del parto reciban un calostro diluido, y este riesgo se incrementa cuando la cerda ha recibido una inyección de oxitocina para acelerar el proceso de parto o para estimular la producción de leche. Aún cuando se considera que los lechones recién nacidos reciben aproximadamente 20 ml de leche en cada amamantamiento por hora, la realidad es que los que nacen primero tienen la oportunidad de mamar en varias tetas cuando el calostro se encuentra en su condición más potente, de manera que los lechones que nacen más tarde generalmente son los más débiles y los más desprotegidos y por lo tanto merecen una atención especial; ya sea ayudándolos a que tomen calostro de más de una teta o mediante la recolección de calostro de varias cerdas y almacenarlo en un refrigerador hasta que se necesite para alimentar a estos lechones débiles. Sin embargo, ninguno de estos métodos puede considerarse totalmente confiable debido a las diferencias en cuanto a calidad. Un enfoque más seguro y cada vez más popular es el hecho de complementar el

amamantamiento por medio de la administración a todos los lechones pequeños después del nacimiento de un producto de calostro apropiado. Estos productos tienen contenidos energéticos y de inmunoglobulinas garantizados y no presentan las mismas irregularidades de calidad del calostro producido por la cerda (Lecce, 1969).

El calostro representa las secreciones acumuladas en la glándula mamaria en las últimas semanas de la gestación, así como las proteínas procedentes de la corriente sanguínea por efecto de los estrógenos y la progesterona. Por lo tanto, se trata de una solución muy rica en IgG e IgA que contiene además ciertas cantidades de IgM y de IgE. La inmunoglobulina más abundante en el calostro es la IgG que puede representar de 65 a 90 por ciento de las inmunoglobulinas totales. Las demás inmunoglobulinas son menos abundantes pero no por eso dejan de tener gran importancia en la protección del lechón (Fraser, 1992; Tapia, 1998). En un estudio realizado en fechas recientes (Tapia, 1998) Se encontró que factores como el peso al nacimiento, el tamaño de la camada y el orden de nacimiento de los lechones, tienen efecto significativo en el IgG de los sueros.

### **Importancia del calostro.**

El calostro llena las dos necesidades básicas del lechón recién nacido:

- En primer lugar, debido a su incapacidad para almacenar glicógeno (Elliot y Lodge, 1977) el lechón recién nacido depende

del calostro como fuente de energía para prevenir la presencia de hipoglucemia y la rápida pérdida de condición a que se haya expuesto.

- En segundo lugar, el calostro protege al lechón de enfermedades al proveerlo de las inmunoglobulinas que vierte en la sangre y, posiblemente, a través del bloqueo de las toxinas de las bacterias del intestino (Fraser, 1984).

El consumo adecuado de calostro ha sido enfatizado como un factor determinante para asegurar la sanidad y supervivencia de los lechones (Le Dividich y Noblet, 1981; citados por Fraser, 1984). De tal suerte, que a menudo más del 20 por ciento de las muertes de los lechones neonatos ocurre antes del destete (English y Morrison, 1984; Dick y Swierstra, 1987; Lee y Chiang, 1994) y la mayor proporción de las muertes ocurre en los primeros tres días posteriores al nacimiento (Glastonbury, 1976). Una de las principales causas de esta mortalidad es precisamente la ineficiente suplementación de energía (Pettigrew, 1981; Bishop et al., 1985). Por lo tanto, es importante que el lechón recién nacido aproveche con oportunidad y en cantidad suficiente el calostro durante este periodo tan corto. El calostro está principalmente involucrado en la inmunidad sistémica (inmunidad pasiva); después de cruzar la barrera intestinal, los anticuerpos llegan a la mucosa de ciertos órganos, como la del tracto respiratorio, por medio de la sangre. La inmunidad local esta principalmente relacionada con la leche. La leche de la cerda es muy rica en IgA, la cual no es absorbida por el intestino, permaneciendo en él para proteger al lechón de enfermedades entéricas. Por otro lado, los anticuerpos maternos

tienen un efecto regulatorio sobre la respuesta inmunológica del propio lechón. Su nivel de concentración induce el nivel de la respuesta inmune del cerdito. El nivel de anticuerpos gradualmente disminuye en el cerdito hasta llegar a valores mínimos: después de dos semanas en el caso de IgM, después de dos o tres semanas en el caso de IgA y cuatro semanas para IgG. Para cuando se va a destetar, los anticuerpos maternos han llegado a un nivel bajo y el sistema inmunológico del lechón no tiene la capacidad suficiente para protegerlo. Mientras el lechón desarrolla su propio sistema, es sometido a presiones infecciosas características de su entorno. Los patógenos se mantendrán controlados hasta que los anticuerpos maternos están presentes en la mucosa intestinal en la concentración requerida, pero tan pronto como este nivel disminuye, la capacidad de defensa también disminuye, corriendo el riesgo de que los microorganismos colonicen la mucosa. Estos patógenos colonizadores son de varios tipos: tempraneros o que están presentes desde el primer día de vida del lechón como *Streptococcus suis*, *Pasteurella multocida* y *Escherichia Coli*. Otros, los tardíos, incluyen *Mycoplasma hyopneumoniae* y *Actinobacillus pleuropneumoniae* (Anónimo, 1983; Tapia, 1998; Goasduf, 2000).

### **Desarrollo de la inmunidad activa.**

A partir del momento en que los anticuerpos están en la mucosa intestinal (IgA), el lechón está infectado pero no enfermo. La infección permanece en la mucosa, en donde el cerdito rápidamente desarrolla inmunidad activa. Sin embargo, la protección sistémica en el suero le lleva más

tiempo para establecerse. Esta es una de las determinantes para la aparición de enfermedades posdestete (Thompson, 2002). Este periodo es el tiempo ideal para que ocurran los brotes, debido a:

1. El balance inmunológico es frágil.
2. El estrés debido al destete.
3. El cambio de alimento.
4. El cambio de albergue (diferente presión de agentes infecciosos).
5. El contacto con animales de otras camadas de diferentes edades sin programa todo dentro - todo fuera.

Debido al estrés del destete, y dependiendo de las condiciones en que se haga, el frágil balance en el lechón puede ser roto. El lechón infectado entonces se vuelve clínicamente enfermo. Esto ilustra el hecho que muchas infecciones están presentes en el ambiente inmediato del lechón y solamente aparecen después de un complejo desbalance ambiental que origina infecciones con *Streptococcus* y *Mycoplasma*, que pueden aparecer y causar pérdidas por mortalidad, pero principalmente pérdidas económicas por una disminución en el desempeño del animal. La ingesta de calostros es muy importante ya que la permeabilidad de la mucosa intestinal a las inmunoglobulinas solo dura 24 horas después del inicio de la ingestión del calostro. Un lechón que no ha consumido calostro durante las primeras 24 horas de vida, tiene menos probabilidades de sobrevivir, no solo por la menor permeabilidad intestinal, sino principalmente por la disminución de los niveles

de inmunoglobulinas después de 24 horas (Goasduf, 2000). El cuadro 1, señala las enfermedades más comunes, menos comunes, raras y otros factores que complican la vida de los lechones desde su nacimiento hasta el destete.

Cuadro 1. Resumen de las principales infecciones entéricas en cerdos desde el nacimiento hasta el destete.

FRECUENCIA	ENFERMEDADES
Más comunes	E. coli, Rotavirus, Coccidiosis
Menos comunes	Cryptosporidia, Clostridium perfringens, Infecciones por hongos
Raras	GET / DEP, Adenovirus
Otros factores complicantes considerados importantes	Problemas de manejo, inanición. Bajo peso vivo, baja Ganancia de peso diario, inadecuada toma de calostro Maternal y/o absorción, destete muy temprano, otras.
Infecciones	Ej. PRRS

(Fuente: Thompson, 2002)

## **El lechón al destete.**

### **El destete.**

El destete puede definirse como la práctica consistente en remover al lechón del acceso a la leche de la madre, con fundamento principalmente en el cumplimiento de su periodo de lactación previamente determinado o porque la madre ha dejado de producir leche. De manera natural, la cerda en la lactación va declinando su producción láctea conforme avanza el periodo de lactación,

de manera que su máxima producción se registra entre la tercera y cuarta semana de lactación y se inicia el descenso en la producción, reduciendo de manera importante hacia las ocho semanas después del parto (English et al., 1981; Fowler, 1995; Olivares, 1999).

El periodo inmediato al destete impone un estrés considerable sobre los lechones y se caracteriza por una interrupción en el patrón normal de la formación de tejidos. Esto se refleja en cambios en el abastecimiento de nutrientes y en el ambiente climático y social a que se expone el lechón (Close y Stanier, 1984).

## Edad de destete

La edad al destete debe ser fijada de acuerdo con las amenazas de enfermedad que han sido señaladas. Esto es porque la inmunidad recibida por los cerdos por medio del calostro disminuye en diferente grado para enfermedades diferentes. El periodo de lactación de una cerda es variable y depende de la edad a que se programe el destete de los lechones, pudiendo ser desde las dos semanas de edad (destete precoz) hasta las ocho semanas de edad (destete tardío), considerándose como un destete normal alrededor de los 35 a 42 días de edad. Hasta hace poco tiempo, la edad normal de destete era de ocho semanas, lo cual era benéfico para el buen desarrollo del lechón; sin embargo, los productores de cerdos buscan manejar destetes más tempranos (Cuaron, s/f) con el propósito de:

- Aumentar la productividad de la cerda incrementando el número de partos por cerda por año.
- Reducir el consumo de alimento al reducir el periodo de lactación.

La opción de destete a elegir por el productor va a depender de los siguientes factores (Trujillo y flores, 1988):

- De los cuidados que haya recibido el lechón durante el periodo de lactación. En esta etapa el lechón deberá acostumbrarse a consumir alimento, no presentar ningún problema patológico y haber alcanzado un peso mínimo de 5 Kg.
- Contar con instalaciones apropiadas para alojar a los lechones destetados. Estas instalaciones deberán ser confortables, para reducir a su mínima expresión el estrés provocado por el destete y así propiciar un rápido desarrollo del cerdo.

Cuando existen lechones retrazados para el momento del destete, se puede recurrir a una cerda nodriza tomada del lote de las que van a destetar para que alimente a esos lechones por un lapso de 5 a 7 días mas. También, se puede practicar un destete parcial, es decir, separar de sus madres a aquellos lechones con buen peso 3 a 4 días antes del día programado para el destete y dejar a los más pequeños con sus madres hasta que concluya la lactancia. En general, los lechones destetados deberán alojarse a temperaturas entre los 24 a 26 °C (Trujillo y Flores, 1998).

## Destete precoz.

El destete precoz (alrededor de 21 días de edad) es la práctica más rentable; sin embargo, es preferible considerar el peso de los lechones a esta edad que debe ser de alrededor de 5 a 6 Kg para este tipo de destete. Para practicar el destete temprano es necesario que el productor disponga de condiciones ambientales y de alimentación adecuadas ( Musfeldt, 2001). Uno de los propósitos de un destete temprano es el buscar una alta condición de salud de la piara mediante la eliminación de infecciones crónicas, para que la empresa porcicola pueda permanecer competitiva en la nueva industria de la porcicultura (Loula, 1997); tan es así, que en muchos de los planes de manejo de la salud en la actualidad, los lechones son removidos de lactación con tan solo 10 a 14 días de edad. Pero es necesario tener presente que para optimizar los resultados económicos de la producción de cerdos es necesario mejorar eficazmente tanto la cerda madre como su producto, el lechón (Musfeldt, 2001).Aproximadamente, en la primera mitad del siglo 20 se juzgó conveniente que el vientre productor de cerdos para el abasto amamantara a sus crías por 8 semanas, por lo cual los calendarios de apareamientos se elaboraban con base en dos épocas de partos, lo que permitía una buena disposición de mercados en épocas específicas. El amamantamiento de los lechones por la madre, por un periodo de 56 días (hasta el destete) solo permitía conseguir un máximo de dos partos por cerda por año; todo ello, ha

conducido a la búsqueda de nuevas alternativas de destete que permitan una mayor producción de carne por cerda por año (García, 1985).

En el caso del lechón, es interesante su potencial productivo, ya que se puede alcanzar un potencial de crecimiento de hasta mil por ciento a la seis semanas de edad; esto es, un lechón que nace con un peso de 1.5 Kg a los 42 días de edad alcanza un peso aproximado de 15 Kg (Casarín y Brito, 1999). Es decir que es conveniente y necesario asegurar un buen manejo reproductivo aunado a un excelente programa de alimentación durante la gestación, para lograr una camada de lechones fuertes, sanos y vigorosos al nacimiento, dado que existe una alta correlación positiva entre el peso al nacimiento y el peso de los lechones a los 56 días de edad (Lodge y Elliot, 1979). Así mismo, está plenamente demostrado el efecto del peso al destete sobre el comportamiento productivo posterior del cerdo pues mientras más pesado es un lechón al destete, se logran mejores pesos a los 70 días de edad y en consecuencia, se reduce la edad de peso al mercado hasta en 15 días (Casarín y Brito, 1999).

### Alojamiento y manejo para el destete precoz.

Los avances logrados en la última década en cuanto a la mejora en el rendimiento de los cerdos en destete precoz han sido muy importantes y a este avance tan significativo han contribuido factores como lo son lechones más grandes al destete, instalaciones más apropiadas, un mejor control ambiental y mejores programas de alimentación y manejo (Maxwell, 2000).

El alojamiento para el lechón puede ser básicamente de dos tipos (Brent et al.,1977):

- Ambiente controlado (total confinamiento). Este sistema se basa en el uso de calefacción artificial y ventilación también artificial. Normalmente corrales totalmente aislados, en los cuales se alojan lechones destetados a las dos o tres semanas de edad. Los pisos de estas instalaciones son rejillas con listones o emparrillados con malla de alambre.
- Semi intensivo. En este sistema las estructuras tienen una zona aislada para descanso (no tienen calefacción) con una parte exterior de rejillas para la defecación de los animales. En su mayoría, estas instalaciones se usan para alojar a los lechones destetados a los 21 días de edad.

Es importante considerar que el destete temprano puede ocasionar un estrés bastante fuerte en los lechones, por lo que se requiere que el manejo en esta etapa sea muy cuidadoso y adecuado para lograr el éxito esperado (Bushman, s/f). Trabajos desarrollados por Hohenshell et al. (2000) relacionados con el comportamiento aberrante que puede acarrear el destete precoz, señalan que los animales destetados a los 10 días de edad mostraron un comportamiento similar a los destetados a los 30 días de edad, lo cual hace suponer la participación de otros factores sobre el comportamiento de los lechones,

principalmente quizá, el factor temperatura y la humedad relativa que deberán ser controlados minuciosamente, ya que es bien conocido que el lechón carece de un mecanismo corporal suficientemente desarrollado para prevenir la pérdida de calor, muy especialmente en relación a su temperatura orgánica (Brent et al., 1977).

Las bajas temperaturas reducen las ganancias de peso en cerdos en engorda, pero su efecto sobre los lechones recién nacidos o muy jóvenes es mucho más drástico ya que lo predisponen al ataque masivo de *E. Colí* que provoca brote de diarreas, pudiendo incluso, ocasionar la muerte del animal. La temperatura debe estar relacionada con el peso del lechón destetado y concretamente con el peso del más pequeño en un lote, de manera que la temperatura idónea puede ser determinada con base en el peso del lechón más pequeño del lote (Cuadro 2). La manera más fácil y práctica de obtener la temperatura adecuada es con el uso de calefacción artificial.

El uso de calefacción artificial obviamente facilita este proceso; sin embargo, se incrementan los costos iniciales y los costos de mantenimiento, pero la única manera de lograr garantizar las temperaturas señaladas en el cuadro, es decir, el calor artificial será necesario al menos para lechones con peso de 3 a 4 Kg. Esto es, que las temperaturas óptimas solo serán logradas con calefacción artificial y solo así se lograra la máxima cosecha de lechones al destete. Pero además de las temperaturas, también será necesario considerar las necesidades de ventilación, puesto que los cambios en la dirección e intensidad del viento, modifican la temperatura de la porquerizas, siendo así

que se requiere que el aire caliente y los patógenos suspendidos en él sean removidos constantemente para mantener el alojamiento en condiciones adecuadas y funcionales. Por lo tanto, una buena ventilación reduce los problemas de estrés calórico dentro de las porquerizas (Zulovich, 1995), y una ventilación eficaz dependerá de la uniformidad en la distribución del aire.

---

Cuadro 2. Extremo en que el peso del lechón más pequeño puede ayudar a determinar la temperatura ideal.

---

Peso del lechón más pequeño del lote (Kg.).	Peso medio del lote (Kg.).	Temperatura inicial (°C).
2 - 3	3 - 4	27
4	5	26
5	6	24
6 - 8	7 - 9	22

---

(Fuente: Brent et al., 1997).

Además de procurar un aire puro de manera constante, será también necesario evitar las corrientes de aire directas a los animales, lo cual se hace más fácil si la velocidad del aire (cuadro 3) es tan baja que evita problemas graves.

Para obtener los propósitos señalados, es necesario que todo sistema de ventilación funcione de tal manera que introduzca aire fresco del exterior, lo

caliente, lo mezcle con los componentes internos y los expulse del edificio hacia el exterior

---

Cuadro 3. Tasa de ventilación para el alojamiento de lechones.

---

Mínimo	0.04 m <sup>3</sup> por hora y Kg. de peso vivo.
Máximo	Depende de la edad, pero se debe permitir la suficiente capacidad de los ventiladores para remover 0.2 m <sup>3</sup> por hora y por Kg. de peso vivo.

---

(Fuente: Brent et al., 1997).

. Es decir que un buen sistema de ventilación controlada deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Modifica la temperatura del aire.
- Controla el nivel de humedad.
- Modifica la condensación de humedad dentro de la porqueriza.
- Mantiene la uniformidad térmica.
- Cambia la velocidad del aire entre los animales.
- Remueve los gases, olores, polvo y organismo patógenos suspendidos en el aire.
- Modula el flujo de aire conforme a las necesidades.

Los sistemas de ventilación y calefacción pueden ser muy variados, pero siempre deberán estar enfocados a proporcionar seguridad, estabilidad y confortabilidad para el lechón joven (Zulovich, 1995).

## Destete precoz segregado (SEW)

Los programas de alta salud, han permitido el desarrollo de tecnologías que permiten de una manera eficaz evitar la transmisión de enfermedades entre los cerdos de diferentes edades y muy específicamente de la madre a su camada, tal es el caso del denominado **destete precoz segregado** (SEW por sus siglas en inglés) que se fundamenta en el principio de la separación de los animales en tres sitios diferentes aislados entre sí a una distancia aproximada de tres kilómetros (Hebberecht, 1997). En SEW se reconoce que la madre puede ser una portadora y transmisora de patógenos, esto obedece a que se ha observado que el destete precoz segregado mejora de manera importante la tasa de desarrollo de los lechones destetados (Pettigrew et al., 1995). Walker y Weiseman (1994) en la Universidad de Minnesota evaluaron el comportamiento de lechones manejados bajo el sistema SEW comparándolo con destete convencional, destetando los lechones SEW a los 10 días de edad y los otros a los 27 días de edad. Encontraron que los lechones SEW tuvieron 20 por ciento de ganancias más rápidas que los del destete convencional (cuadro 4). Con esta tecnología, los lechones son movidos (separados) fuera del espacio que ocupa la madre cuando la inmunidad pasiva del calostro se encuentra en niveles altos pero antes de que los lechones adquieran los

patógenos alojados en la madre (Faugman et al., 1996)

Cuadro 4. Comportamiento de machos y hembras bajo destete segregado y destete convencional durante la etapa de crianza.

VARIABLE	MACHOS		HEMBRAS	
	CONVENCIONAL	SEW	CONVENCIONAL	SEW
Peso y ganancia durante la crianza (Kg)				
Nacimiento	1.56	1.50	1.54	1.50
10 días	3.19 <sup>a</sup>	2.89 <sup>b</sup>	3.17 <sup>a</sup>	3.10 <sup>b</sup>
4 semana	7.24 <sup>a</sup>	7.67 <sup>b</sup>	7.45 <sup>ab</sup>	8.08 <sup>c</sup>
5 semanas	8.88 <sup>a</sup>	10.53 <sup>b</sup>	8.89 <sup>a</sup>	10.90 <sup>b</sup>
6 semanas	11.67 <sup>a</sup>	13.38 <sup>b</sup>	11.67 <sup>a</sup>	13.50 <sup>b</sup>
7 semanas	14.69 <sup>a</sup>	14.76 <sup>b</sup>	14.76 <sup>a</sup>	17.79 <sup>b</sup>
G.D.P.	0.277 <sup>a</sup>	0.272 <sup>b</sup>	0.272 <sup>a</sup>	0.336 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup>: Variable con la misma literal, son estadísticamente iguales (P>0.05)

(Fuente: Walker y Weiseman, 1994).

. Hay desacuerdos en cuanto a las edades de destete mas apropiadas, Weiseman et al (1992) sugieren que las ventajas para la eliminación de los patógenos se incrementan conforme se reduce la edad de destete, comparando edades de 10, 15 y 20 días . Clark et al. (1994) encontraron que con la excepción de la infección por *Hemophilus parasuis*, el aislamiento de los lechones fue tan efectivo como la variación de la edad de destete (7, 14 o 21 días) aunado a una buena medicación o vacunación para controlar ciertos patógenos.

Las instalaciones requeridas para un destete precoz segregado (SEW) son las siguientes (hebberecht, 1997):

1. Granja de producción. En ella se maneja control de celos, gestación y maternidad. En esta granja se deberán alojar todas las cerdas de la granja de manera permanente. Cerca del día catorce posterior al parto aislar a los lechones de sus madres, dado que estos todavía tendrán inmunidad pasiva.
2. Granja de crianza/destete. Con aplicación del sistema todo dentro / todo fuera. Más o menos a los catorce días de edad se trasladarán los lechones destetados a las lechoneras que estarán bien desinfectadas y dotadas de ventilación y calefacción eficientes. Aquí los lechones recibirán un alimento adecuado para aprovechar al máximo su capacidad de desarrollo. En un ambiente aislado el lechón crece más rápido, tiene mejor conversión alimenticia y se reduce la mortalidad.
3. Granja de engorde. Cuando el cerdito alcanza un peso de aproximadamente 25 kg en crianza / destete, se traslada a la sala de engorde que se ubica lejos de las anteriores. Aplicando el método todo dentro / todo fuera y regulando la desinfección de las casetas se reducen las presiones por infección.

Las edades de destete que se sugieren para minimizar la transmisión vertical de de varias enfermedades se consignan en el cuadro 5.

**Destete precoz medicado (MEW)**

El sistema de destete denominado **destete precoz medicado** (MEW, por sus siglas en ingles), ha sido utilizado con éxito para eliminar un buen numero de patógenos incluyendo el virus de la pseudorrabia (PRV), *Bordetella bronchisèptica*, *Streptococcus suis*, *treponema hyodysinteriae*, *Actinobacillus pleropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Micoplasma hyopneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *leptospira sp*, parvovirus porcino y el virus de la influenza porcina (Alexander, 1980; Mezaros y Stripkovits, 1985; Harris, 1988; Weiseman, 1992)

---

Cuadro 5. Edades de destete sugeridas para prevenir la transmisión de enfermedades en un programa SEW.

---

<b>Enfermedad</b>	<b>Edad al destete (días)</b>
Neumonía enzootica	10
Rinitis atrófica	10
Pseudorrabia (Aujesky)	21
Disentería porcina	21
Gastroenteritis transmisible	21

---

(Fuente: Dritz et al., 1994)

. El MEW es una técnica no quirúrgica para producir lechones con alto estado de salud que se origina de las cerdas reproductoras. Esta técnica fue

desarrollada a través de un esfuerzo conjunto entre una Compañía dedicada a la cría de cerdos y el Centro Universitario de Investigación de la Universidad de Minesota, con el propósito de eliminar el *Mycoplasma hyopneumoniae* en un hato (Alexander et al., 1980). El programa MEW original se diseñó con el uso de medicación y vacunación en las cerdas gestantes y peri parturientas, así como la medicación de los lechones recién nacidos (Molitor y Weiseman, 1995). Los lechones de estas cerdas fueron destetados precozmente (5 a 6 días de edad) en corraletas aisladas y posteriormente alojados en instalaciones totalmente aisladas de otros cerdos. Varios estudios han demostrado la capacidad de esta técnica para eliminar un buen número de patógenos en los criaderos de lechones con destete a temprana edad (Alexander y Tornton, 1980; Alexander et al., 1981; Dial et al., 1982; Lunney y Pescovitz, 1988, Citados por Molitor, 1995). En adición, se ha demostrado que los lechones producidos con la técnica MEW alcanzan mejoras muy importantes en sus características de desarrollo, relación alimento / ganancia y tasa de ganancia de peso ( Fong y Lowry, 1990; Boeckman, 1994). Las variables que pueden influenciar el éxito de un programa MEW incluyen;

1. Edad a que se desteten los lechones.
2. Concentración de patógenos en la fuente de infección.
3. Efecto individual de la cerda (Como puede ser parto, vacunaciones, historia de medicaciones).
4. Efecto del grupo de las cerdas (como puede ser promedio de partos del hato o grupo de cerdas parturientas).

5. Efecto de los lechones (Como puede ser historia de medicación y consumo de anticuerpos en el calostro).

El MEW es un sistema de destete muy eficaz ya que permite lograr piaras libres de enfermedades y aunque es mas costoso que el SEW es también muy recomendable para aquellas granjas que manejan genética y que por lo tanto requieren un estatus sanitario may alto (Hebberech, 1997). Para el MEW se requieren instalaciones similares a las del SEW. En este caso, en la granja de producción se introducen las cerdas a la maternidad bien desinfectadas, después de la medicación respectiva. Es necesario evitar que los lechones nacidos entren en contacto con los gèrmenes. Después del nacimiento, los lechones deben recibir un tratamiento médico preventivo. Con la medicación, la inmunidad transmitida por la madre en el calostro y el destete precoz, los lechones estarán bien prevenidos contra los patógenos e inclusive contra piojos, sarna y parásitos (Hebberecht, 1997).

### La alimentación de los lechones destetados precozmente.

Como ya se comentó, la salud de los lechones puede ser mejorada mediante el destete temprano y la segregación de la unidad de la madre. Esto trae un dramático incremento en la tasa de desarrollo y en la deposición de proteína durante la fase de crianza de la producción. Estos cambios ocasionan que los requerimientos de aminoácidos sean mayores que en un destete convencional (gr / dia o porcentaje de la dieta) (Pettigrew et al., 1995).

Cuando el lechón nace su reserva de energía es muy limitada y rápidamente metabolizable, energía que el lechón requiere para mantener su temperatura corporal, sus funciones vitales corporales y para realizar sus movimientos. De modo que un lechón que nace con peso bajo tiende a ser débil y carece de esas reservas de energía y en consecuencia compete desventajosamente por las tetas con los lechones de mayor peso resultando que estos lechones no consumen la cantidad de calostro suficiente y reducen su oportunidad de vida de manera importante (Anónimo, 1998).

La digestibilidad de la materia seca y de la proteína cruda aumenta conforme pasa el tiempo después del destete (Cuadro 4) (Lloyd et al., 1957; Anderson y Bowland, 1967; Ewan, 1970;) de manera paralela con el avance en la actividad de las enzimas digestivas (Kitts et al., 1956). Hartman et al. (1961) observaron que la actividad de la lipasa pancreática y la tasa de ganancia de peso se incrementaban con el paso del tiempo después de un destete precoz. Sin embargo, este comportamiento de la tasa de ganancia posdestete puede ser también afectada por el estrés del destete (Leibbrandt et al., 1975), dado que el periodo inmediato al destete propicia un estrés considerable sobre los lechones (Close y Stanier, 1984).

Esta situación confirma la hipótesis de que el cerdo recién destetado no es fisiológicamente capaz de digerir los alimentos con la misma eficiencia que a edades más adultas (Easter, 1995; Campabadal y Navarro, 2002).

Preiniciadores, su impacto sobre el lechón y producto final.

### Requerimientos de nutrientes

Para poder expresar los beneficios completos del mejoramiento en la salud, los lechones destetados mediante SEW deben ser alimentados de manera diferente a los de un destete convencional. Se arguye para ello que los lechones SEW tienen un incremento potencial para la deposición de proteína.

Cuadro 6. Efecto de la edad posdestete sobre la digestibilidad de los nutrientes

	Semanas posdestete			
	1	2	3	4
Digestibilidad				
Materia seca	74.2	72.0	77.1	73.4
proteína cruda	65.2	68.1	71.1	73.4

(Fuente: Navarro, 2002)

Los requerimientos diarios de aminoácidos pueden ser estrechamente relacionados con la deposición de proteína diaria. Un lechón que está depositando más proteína debe tener mayor cantidad de material nuevo (aminoácidos) para soportar la producción de esa proteína. Por ello, los

requerimientos diarios de aminoácidos para lechones SEW son muy altos. Esta mayor cantidad de aminoácidos puede ser distribuida en una mayor cantidad de alimento (los lechones SEW pueden comer mas) pero los requerimientos de aminoácidos expresados como porcentaje de la ración (o como gramos de aminoácidos por unidad de energía) quedan altos (Pettigrew et al., 1995). Owen et al. (1995<sup>a</sup>) establecen que el requerimiento total de lisina de lechones SEW de los 18 a los 34 kg de peso corporal es de 1.25 a 1.37 por ciento, cantidad que es mayor a la considerada para lechones de destete convencional al mismo rango de peso. Williams (1994) señala que los requerimientos (porcentaje de la dieta) para maximizar la tasa de desarrollo de lechones con destete convencional es de 1.2 por ciento de los 4.5 a 16.0 kg de peso vivo, y de 0.9 por ciento de los 20 a los 27 kgs. En contraste, lechones con bajo sistema inmune requieren 1,8 por ciento de lisina de los 6.0 a 9.0 kg , 1.5 por ciento de 11 a 23 kg y 1.2 por ciento de 23 a 27 kg. William y Stahly (1995) señalan que a los 6.0 kg de peso vivo lechones con bajo nivel de inmunidad requieren mayor nivel de lisina digestible (1.2 por ciento) que los lechones con alto nivel de inmunidad (1.0 por ciento). Owen (1995b) confirma que los lechones SEW requieren como mínimo 1.65 por ciento de lisina total para maximizar su tasa de desarrollo alrededor de los 7.0 kg de peso vivo. así mismo establecen que el requerimiento total de lisina de lechones SEW de 18 a 34 kg de peso vivo es de 1.25 a 1.37 por ciento. Estos resultados conducen a dos importantes conclusiones:

1. Los requerimientos de lisina en la dieta de lechones SEW durante los

estados tempranos de su desarrollo son muy altos.

2. A un determinado peso corporal, los requerimientos de lisina (porcentaje de la dieta) de lechones de un alto nivel de salud son mayores que los requerimientos de lechones convencionales.

### El potencial del lechón.

El caso del lechón es muy interesante, ya que puede alcanzar un potencial de crecimiento de mil por ciento a las seis semanas de edad; un lechón que pesa 1.5 Kg al nacer, a los 42 días de edad logra un peso cercano a los 15 Kg. Esto da una idea de la tremenda capacidad y eficiencia del lechón; por tanto es incongruente no proporcionar el alimento, manejo y sanidad para aprovechar al

máximo su potencial genético. Al analizar el consumo de alimento se observa la gran eficiencia de los lechones; no es raro encontrar conversiones de 1, 1.1 de destete a los 13 Kg Y de 1.5 a los 30 Kg. Esta plenamente demostrado que una buena canal se logra no solamente con el alimento finalizador, sino que un alimento iniciador de calidad va a ofrecer mejores canales al final. Lo que se trata de demostrar con este tipo de alimentación es la mejor homogeneidad de la canal y de los cortes (chuletas, piernas, etc., de cierto tamaño) que es como lo demanda el mercado (Casarín y Brito, 1999).

Es importante hacer notar los avances que se han logrado en el

rendimiento de las camadas en las primeras fases debido al mejoramiento genético y al manejo y utilización de los ingredientes de nueva generación como el AP 920 (plasma animal deshidratado), el AP 301 (harina de sangre), así como el concentrado de proteína de soya, ingredientes que contienen buen nivel de proteína altamente digestible (Parada, 2002). Actualmente existen en el mercado buenos alimentos preiniciadores que reúnen los requerimientos nutricionales para la obtención de pesos óptimos al destete, aumento en el consumo por día y por lo tanto buena conversión alimenticia que se ve reflejado en las fases posteriores y en menos días al peso de mercado.

El entendimiento de tres conceptos principales es la llave para formular dietas para lechones recién destetados. Estos conceptos son relativamente simples y pueden ser aplicados en una gran variedad de situaciones alrededor del mundo (Tokach et al., 1997):

1. Ajustar a los lechones a dietas de bajo costo (usualmente dietas de desarrollo – finalización) tan rápidamente como sea posible después del destete para reducir los costos totales.
2. Los lechones recién destetados se encuentran en un estado extremadamente deficiente de energía. De manera que es muy importante la maximización del consumo de alimento.
3. Es necesario tener presente la biología del lechón cuando se formulen

dietas.

Al formular las dietas para la crianza de lechones, el propósito deberá ser la elección de ingredientes que sean altamente palatables y digestibles (Tokach et al., 1994). Debido a que el consumo de alimento durante el cambio de inmunidad, la selección y el nivel de los ingredientes de alta palatabilidad y digestibilidad puede necesitar ser alterado. En el cuadro 7 se sugieren dietas para un programa de destete precoz.

### Influencia del peso al destete.

El efecto del peso al destete sobre el comportamiento productivo posterior está ampliamente demostrado. Mientras mas pesado es un lechón al destete se logran mejores pesos a los 70 días, se aumenta la ganancia diaria de peso posdestete, y en la etapa de crecimiento / engorda, se reduce la edad al mercado hasta en mas de 15 días. Existen investigaciones donde el propósito ha sido desarrollar mayor precocidad enzimática del lechón con el uso de alimentos de alta digestibilidad de acuerdo a su fisiología digestiva. Por otro lado no solo es la cantidad del preiniciador, sino la calidad de este la que define un comportamiento productivo superior. Se ha demostrado que la inclusión de un alimento de mayor digestibilidad mejora la conversión alimenticia. Se recomienda que debe proporcionarse alimento en harina mezclado con pelets solamente durante 10 días. Se refiere que para tener mejor respuesta en los pesos al destete, debe mejorarse el ambiente y el manejo en la maternidad.

La ventaja del pellet sobre la harina en lechones de menos de 20 Kg. puede llegar a representar de 25 a 30% en conversión alimenticia. Otro aspecto interesante de evaluar en los preiniciadores es el efecto de las diarreas debido al destete. En algunos trabajos realizados reportan que una diferencia de 5 días en lechones con diarrea puede aumentar hasta en 15 días la salida al mercado, disminuir 15% el rendimiento en canal y casi el 1 % la carne magra. Lechones con diarreas durante 3 semanas postdestete pueden reducir las ganancias de peso en más de 15%. Para lograr una mejor homogeneidad de las canales al final de la engorda debe comenzarse desde la etapa inicial" considerando un programa de alimentación por fases que minimice los problemas de diarreas al momento de destete (Casarín y Brito, 1999).

### Fases de un programa preiniciador.

A continuación se describe las fases que se consideran en un programa de preiniciadores de calidad que se adapta a la fisiología digestiva del lechón durante y después del destete. El objetivo final es que el lechón siempre consuma más conforme avanza su edad y maximice el peso al destete.

Con un peso inicial de 6 Kg a los 21 días, la fase 1 está comprendida de los 21 días a los 35 días (14 días) de edad, obteniendo un peso de 10 Kg con un consumo de 4 Kg del alimento preiniciador. La ganancia de peso esperada es de 285 grs y la conversión alimenticia de 1.

La fase 2 inicia a los 36 días de edad y termina a los 49 días, para obtener un consumo de 8 Kg y 17 kg de peso final. La conversión esperada es de 1.15.

La fase 3 es de los 49 días hasta los 70 para obtener 30 Kg de peso final con una conversión global de 1.25 a 1.3.

Cuadro 7. Dietas sugeridas para destete precoz y la etapa de transición para lechones con peso menor a 15 libras (6.84 kg)

<b>Ingrediente lb/ton</b>	<b>Dieta SEW &lt; 5.016 kg</b>	<b>Dieta de transición 5.016 a 6.84 kg</b>
Sorgo o maíz	666.5	797.5
Harina de soya 46.5% PC	256	465
Plasma animal pulverizada	134	50
Harina de sangre pulverizada	33	50
Harina de pescado menhaden selecta	120	50
Harina de suero pulverizada	500	400
Lactosa	100	
Grasa blanca seleccionada	120	100
Lisina HCl	3	3
DL-metionina	3	2.5
Fosfato monocálcico 21% F	15	26
Piedra caliza molida	9	14.5
Oxido de cinc	7.5	7.5
Sal común	4	6
Premezcla de vitaminas	5	5
Premezcla de minerales Traza	3	3
Antibióticos	20	20
Total	2000	2000
<b>Análisis calculado</b>		
Lisina %	1.70	1.60
relación metionina – lisina %	30	30
Relación metionina y sistina - lisina %	57	57
relación treonina - lisina	65	65
Relación triptófano - lisina	18	19
EM Kcal/lb	1,595	1,559
proteína %	22.40	22.5
Calcio %	0.90	0.90
Fósforo %	0.80	0.80
Fósforo disponible %	0.66	0.59
relación lisina calorías gr/mcal de EM	4.83	4.66

---

(Fuente: Tokach et al., 1997)

Hoy en día es muy importante conocer el programa de iniciadores y no únicamente considerar la conversión alimenticia para llevar a cabo su evaluación, sino también tomar en cuenta el valor neto de ganancia (Casarín y Brito, 1999).

### Recomendaciones para la administración de los preiniciadores

(Parada, 2002):

1. Comederos especiales para lechones donde se les pueda administrar la cantidad necesaria sin desperdicio.
2. Alimentar a los lechones desde los 5 días de edad, aunque la alimentación primaria sea la leche de la madre, para que se vayan acostumbrando al alimento sólido,
3. Administración frecuente ( 6 veces al día), no llenando los comederos para evitar desperdicios.
4. Servir en los mismos horarios de las cerdas, ya que los lechones actúan por imitación.
5. Mezclar el preiniciador anterior con el siguiente por tres días para que no perciban el cambio.
6. Para los lechones retrazados, regresarse al preiniciador anterior hasta que se recuperen.

## Cambio de alimento.

Es fundamental el cambio paulatino de la dieta. Algunos recomiendan el cambio gradual de los alimentos en al menos 3 ó 4 días (Casarín y Brito, 1999). El lechón previo a su destete, su alimento consiste en 50 a 70% de leche materna y un 30 a 50% de alimento sólido, así como contar con una alimentación cíclica o intervalos de 45 a 70 minutos. De las prácticas estudiadas para estimular el consumo de alimento en lechones después del destete, el efecto de la frecuencia alimenticia es la más interesante. Al momento del destete la situación para el destetado cambia en el sentido de que ahora la alimentación es 100% sólida y a libre acceso, por lo que puede ocurrir un sobre consumo y conducir a problemas digestivos (Copado, 1994).

## RESUMEN

La crianza de los lechones en una explotación porcícola requiere de atención muy especial si se pretende lograr la máxima eficiencia en la producción, dado que la misma está representada por la cosecha de lechones al destete. Para lograr este propósito es necesario atender de manera oportuna y eficaz a los lechones recién nacidos proporcionándoles manejo y alimentación adecuada y oportunamente, iniciándose este manejo desde el momento mismo del nacimiento puesto que será imprescindible que cada lechón en la camada consuma el calostro necesario para obtener los anticuerpos que requiere para desarrollar la inmunidad pasiva, la cual le protegerá del medio ambiente hasta aproximadamente la tercera semana de vida. Esta inmunidad la adquiere el lechón a través de las inmunoglobulinas presentes en el calostro que mama de la madre, por lo cual será necesario verificar que este calostro sea consumido en cantidad suficiente en las primeras horas de vida ya que a medida que transcurre el tiempo este alimento se transformará gradualmente en leche que aunado a los cambios en la biología del sistema digestivo del lechón dejará de cumplir su función. La alimentación complementaria que reciba el lechón (Alimento de preiniciación) a partir de temprana edad (5<sup>o</sup> día de nacido) le permitirá una expresión oportuna de su capacidad genética que se traducirá en desarrollo rápido y eficiente. Sin embargo, es muy importante también

considerar que la madre es portadora de patógenos capaces de infectar al lechón en su primera fase de vida, razón por la cual se han diseñado sistemas de destete precoz que coadyuvan a generar piaras sanas y libres de muchos patógenos dañinos para la producción del cerdo. Dentro de estos sistemas se encuentran el Destete precoz Segregado (SEW) y el Destete Precoz Medicado (MEW) que consisten básicamente en separar oportunamente a los lechones de sus madres separándolos en alojamientos especialmente diseñados para el propósito, mismos que deberán contar con un sistema de control ambiental y con una higiene que impida la contaminación de los lechones destetados; para el caso del MEW, será necesario la medicación tanto de la madre como de los lechones recién nacidos para lograr un control mas amplio y efectivo de los patógenos presentes en las granja misma y en las hembras del pie de cría. Para la práctica de cualesquiera de ambos sistemas e incluso de una combinación de los dos, será imprescindible contar con las instalaciones apropiadas, pues de otra manera no es recomendable. desde ningún punto de vista, llevar a la práctica estos sistemas de destete precoz. La ventaja del destete precoz, además del logro de lechones sanos y por ende camadas mas grandes al destete, es la de obtener más de dos partos por cerda por año y de esta manera lograr una alta productividad de la granja.

## LITERATURA CITADA

- Adams, K.L., T.H. Baker y A.H. Jensen. 1980. Effect of supplemental heat for nursing piglets. *Jour. Anim. Sci.* 50: 779 – 781.
- Anónimo. 1983. Suggested Swine diets. *Kansas Swine Nutrition Guide*. Cooperative Ext. Serv., Kansas St. Univ. 28 pp.
- Anónimo, 1986. El lechón del nacimiento al destete. *Síntesis Porcina*. 5(3): 34 – 38.
- Anónimo. 1998. Fuente de energía para el lechón. *Porcicultores*. Año 1, (5): 23 – 27.
- Alexander, T.J.L. 1990. Pathogenesis and control of *Streptococcus Suis* type 2. *Infection. Vet. Annual*. 30 : 103.
- Alexander, T. J. L.. G.I. Boom, y K. Thornton. 1981. The establishment of a nucleolus herd by medicated early weaning. *Pig. Vet. Soc. Proceeding*. 8: 74 – 81.
- Alexander, T. J. L., K. Thornton, G. I. Boon, R.J.Lysons y A.F. Gush. 1980. Medicated early weaning to obtain pigs free from pathogens endemics in the herd of origin. *Vet. Record*. 106: 114.
- Anderson, G.H. y J.P. Bowland. 1967. Lysine and fat supplementation of weanling pig diets. *Can. Jour. Anim. Sci*, 47: 47.
- Blecha, F. 1995. Prevention and treatment of disease. Immune enhancement and medicated early weaning. *Kansas Sta, Univ. Res. Rep.* pp. 1 – 5.
- Brent,G., D,Hovell, R.F. Ridgeon y W.J. Smith. 1977. Destete precoz de lechones. Edit. Aedos, España. 189 pp.
- Bushman, s/f. Claves para reducir el costo de la alimentación: Alimentación del lechón. *Asociación Americana de Soya. ASA/Mèx.* (15): 6 – 7.
- Campabadal, C.H. y A. Navarro. 2002. Alimentación del lechón al destete. *Centro de Investigación en nutrición animal. Asociación Americana de soya.* [www.en linea.com](http://www.en linea.com)
- Casarín, A. y V.H. Brito. 1999. Los preiniciadores: Su impacto sobre el lechón y el

producto final. *Cerdos*. Año 2 (15): 8 – 15.

- Clark, L.K., M. A. Hill, T. S. Kniffen, M. Van Alstine, G. Stevenson, K. B. Meyer, C. C. Wu, A. B. Scheidt, K. Kuox y S. Albrechts. 1994. An evaluation of the components of medicated early weaning. *Swine health and prod.* 2(3): 5.
- Close, W.H. y M.W. Stanier. 1984. Effects of plane nutrition and environmental temperature on the growth and development of the early-weaned piglet. *Anim. Prod.* 38: 211 – 220.
- Concellòn, M.A. 1980. La cerda y su camada. 2da. Ed. Edit. AEDOS, Barcelona, España. Pp. 196 – 197, 307.
- Copado, B.F. 1994. Poco y Frecuente: Resultado sorprendente. *Estrategia PYF. Acontecer Porcino.* 2(1): 46 – 52.
- Cuaron, I.J. s/f. Nutrición del lechón recién destetado. En: *digestión y Metabolismo en el cerdo*. A. Robles Cabrera. Ed. Apuntes mimeográficos. UNAM:
- Curtis, S.E. 1974. Response of the piglet to perinatal stressor. *Jour. Anim. Sci.* 38: 1031 – 1037.
- Dial, G. D., B. S. Weisman, P. R. Davies, W. E. Marsh, T. W. Monitor y R. B. Morrison. 1992. Strategies for improving the health of swine. *Pigs News and Info.* 13: 111 – 123.
- Dick, G. W. y E. E. Swierstra. 1987. Cause of piglet death from birth to weaning. *Can. Jour. Anim. Sci.* 67 : 543.
- Dritz, S.S., J.L. Nielssen, R.D. Goodband, M.D. Tokach y M.M. Chengappa. 1994. Application of segregated early weaning technology in the commercial swine industry. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 16: 677.
- Dritz, S. S. , K. Q. Owen, R. D. Goodband, J. L. Nelssen, M. D. Tokach, M. M. Chengappa y F. Bleccha. 1996. Influence of Lipopolysaccharide – Induced immune challenge and diet complexity on growth performance and acute – phase protein production in segregated early – weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 74: 1620.
- Dritz, S. S. , , R. D. Goodband, J. L. Nelssen, M. D. Tokach, M. M. Chengappa, J. C. Nietfeld y J. Staats. 1996. Examination of the growth and microbiology of nonmedicated, segregated early – weaned pigs from a commercial swine operation. *J.*

Anim. Vet. Med. Assoc. 208:711.

- Easter, R.A. 1992. Los aminoácidos en la nutrición de los cerdos. Soyanoicias. 229: 1 – 5.
- Elliot, J. I. y G. A. Lodge. 1977. Body composition and glycogen reserves in the neonatal pig during the first 96 hours postpartum. Can. Journ. Anim. Sci. 57: 141 – 150.
- English, P. R. y V. Morrison. 1984. Causes in prevention of piglet mortality. Pig news info. 5: 369.
- English, P. R., W. J. Smith y A. McLian. 1981. La cerda, cómo mejorar su productividad. Ed. El manual moderno. México D. F. pp. 219 – 269.
- Ewan, R. C. 1970. Effect of protein quality on fat utilization by baby pigs. J. Anim. Sci. 31: 1020 (abstr.).
- Fangan, T. S., E. N. Ostlund, R. C. Tubbs y K. Henningsen – Dyer. 1196. Effect of vaccine induced immune activation on performance parameters of early weaned pigs raised on – site and off – site. NPPC, Res. Investment report. Pp. 9 – 21.
- Foley, C.W., R.W.Seerley, W.J. Hansen y S.E. Curtis. 1971. Thermoregulatory response to cold environment by neonatal wild and domestic piglets. Jour. Anim. Sci. 32: 926 – 932.
- Fong, Y. y S. F. Lowry. 1990. Tumour neurosis factor in the pathophysiology of inflection and septic. Clin. Immunol. Immunopath. 55: 157 – 170.
- Frasser, D. 1984. Some factors influencing the availability of colostrum to piglets. Anim. Prod. 39: 115 – 123.
- García, Ch. F. 1985. Cría del Cerdo. Técnicas y prácticas modernas. Editores mexicanos unidos. México 253. pp.
- Glastonburg, J. R. W. 1976. A survey of preweaning mortality in the pig. Anst. Vet. Jour. 52: 272.
- Goasduf, B. 2000. La importancia del periodo posdestete en el desarrollo inmunológico del lechón. Cerdos. Año 3 (36): 38 – 41.
- Harris, D. L 1988. Alternative approaches to eliminating endemic diseases and improving performances of pigs. Vet. Rec. 123: 422.

- Harris, D. L 1988. New approaches for the elimination of infect diseasea from swine. USAHA proceedings. Pp. 416 – 426.
- Hartman, P. A., V. W. hays, r. o. backer, L. H. Neagled y D. v. Catron. 1961. Digestive enzyme development in the young pig. J. Anim. Sci. 20: 114.
- Hebberecht, L. 1997. Evite la transmisión de enfermedades en el destete. Síntesis porcina. Marzo – abril, 1997. pp. 15.
- Hohenshell, L. M. J. E. Cunnick, S. P. Ford, H. G. Kattesh, D. R. Zimmerman, M. E. Wilson, R. L. Matteris, J. A: Carroll y D. C. Lay, Jr. Few. Differences found between early and late weaned pigs raised in the same environment. J. Anim. Sci. 78: 38 – 49.
- Kitts, W. D., C. D. Bailey y A. S. Wood. 1956. The development of the digestive enzyme system of the pig during pre-wearing phase of growth. A pancreatic amylase and lipase. Can. Jour. Agric. Sci. 36: 45.
- Lecce, J.G. 1969. Rearing colostrums – freepigs in an automatic feeding device. Jour. Anim. Sci. 28: 27 – 33.
- Lee H. F. y S. H. Chiang. 1994. Energy value of medium – chain triglycerides and their efficacy in improving survival of neonatal pigs. Jour. Anim. Sci. 72: 133.
- Leibrandt, V.D., R.C. Ewan, V.C. Speer y D.R. Zimmerman. 1975. Effect of weaning and age at weaning on baby pig performance. J. Anim. Sci. 40: 1077.
- Lloyd, L. E., E. W. Crampton y V. G. Mackay. 1957. The digestibility of ration nutrients by three – vs. – seven week old pigs. J. anim. Sci. 16:383.
- Loula, T. 1995. Destete temprano para mejor salud. Industria porcina. 15(2). 12 – 13. México.
- Lucas, I.A.M., A.F.C. Calder y H. Smith. 1959. The early weaning of pigs. VI The effect of early weaning and various growth curves before 50 pounds live weight upon subsequent performance and carcass quality. J. Agri. Res. 53:136.
- Lunney, J. K. y M. D. Prescuvit. 1998. Differentiation antigens on swine lymphoid tissues. Marcel Dekker. New York. Pp. 421 – 454.
- Mezaros, J. y L. Stipkovits. 1985. Eradication of some infectious pig diseases by perinatal tiamulin treatment and early weaning. Vet. Rec. 116: 8 – 12.

- Molitor, T. y B. Weiseman. 1995. Immunological Basis of medicated early weaning. Univ. Min. State. Rep. pp. 541 – 560.
- Mount, L.E. 1959. The metabolic rate of the newborn – pig in relation to environmental temperature and age. H. Physiol. 147: 333 – 342.
- Musfeldt, R. 2001. Alimentación y manejo del lechón y la cerda madre. Cerdos. (40): 32 – 36.
- Newland, H.W., W.N. McMillan y E.P. Reineke. 1952. Temperature adaptation in the baby pig. Jour. Anim. Sci. 11: 118 – 123.
- Olivares, G.R. 1999. Alimentación y cuidados del destete del lechón. Los Porcicultores y su entorno. Año 2 (9): 38 – 41.
- Owen, K. Q. , R. D. Goodband, J. L. Nelssen, M. D. Tokach, J. R. Bergstrom, K. G. Friesen, J. W. Smith, B. T. Richert y S. S. Dritz. 1195b. Dietary Lysine requirements of segregated early weaning pigs. Jour. Anim. Sci. 73(suppl.1): 68 (abstr.)
- Owen, K. Q. , R. D. Goodband, J. L. Nelssen, M. D. Tokach, J. R. Bergstrom, K. G. Friesen, J. W. Smith y B. T. Richert. 1195a. The effects of increasing digestible lysine from 18 to 34 kg on growth performance of segregated early weaning pigs. J. anim. Sci. 73 (suppl. 1): 69 (abstr).
- Parada, C. L. G. 2002. Alimentación de lechones en preiniciación. [www.porcicultura.com](http://www.porcicultura.com)
- Pettigrew, J.E., Jr. 1981. Supplementary dietary fat for periparturient sow: A review. Jour. Anim. Sci. 53: 107.
- Pettigrew, J. E., R. D. Walker y M. E. White. 1995. The early weaned pig: the role of age at weaning, health status and diet. Anim. Sci. Res. And development. Moving toward a new century (1995). M. Ivan, ed. Centre for food and animal research, agriculture and agri-food Canada, Ottawa, ON K1A 06C, Canada. Pp 329 – 337.
- Pijoan, C. 1997. Pathogenesis of disease in sows pigs. Pig news and information. 18(2): 65 – 66.
- Sánchez, V.J.M. 2003. Los retos en inmunología. Cerdos. (67): 18 – 20. México.
- Scoot, A. 1972. Influence of orally administered porcine immunoglobulin on survival and

- performance of newborn colostrums deprived pigs. Jour. Anim. Sci. 35: 1201 – 1205.
- Simmons, J.R. 1976. Keeping piglets warm. Vet. Rec. 98: 381 – 382.
  - Smith, H. y I.A.M. Lucas. 1957. The early weaning of pigs. I The effect of upon growth of variations in the protein, fat, sucrose, antibiotic, vitamin and mineral contents of diets for pigs of 8 – 25 lbs. Liveweight and comparison of wet and dry feeding. J. Agri. Sci. 48:220.
  - Tapia, B. M. A. 1998. Las inmunoglobinas y la prevención de G. E. T. y calibración en lechones. Revista de cerdos. (12): 16 – 18, 38. México.
  - Thompson, J. 2002. Etiología y control de las enfermedades entéricas en porcinos. SAC. V. Services. Escocia, U.K. [www.revista-anaporc.com](http://www.revista-anaporc.com).
  - Tokach, D. M., D. R. Dritz, R. D. Goodband y J. L. Nelssen. 1997. Started pig recommendation. Kansas State University, Agricultural Exp. Sta. and coop. Est. Service. Kansas. 12pp.
  - Tokach, D. M., D. R. Goodband y J. L. Nelssen. 1994. Recent developments in nutrition for early weaned pigs. Comp. on cont. Ed. For the pract. Vet. 16:407.
  - Trujillo, O. Ma. E. y J. F. Covarrubias. 1998. Producción porcina. Universidad nacional Autónoma de México. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia. México. 351 pp.
  - Walker, R.D. y B.S. Weiseman. 1994. Growth performance of segregated early weaned (SEW) pigs compared to their conventionally weaned littermates. Jour. Anim. Sci. 73 (Suppl. 1.): 377 (Abstr.).
  - Weiseman, B. 1992. Pathogens eliminated with modified early weaning. Univ. Min. Southern Exp. Sta. Res. Rep. pp. 22 – 231.
  - Weiseman, B., R. Morrison, G.Dial., T.Molitor, B. freking, M. Bergeland y C. Pijoan. 1992. Medicated early weaning: influence of age on growth performance and disease. Proc. Am. Assoc. of Swine practitioner. Pp. 469 – 475.
  - Weiseman, B., T. Molitor, M. White, B. Morrison y G. Dial. 1992. Health and immunological aspects of early weaning. Pro. Amer. Assoc. of swine practitioner. Pp. 191 – 192.
  - Zulovich, J.M. 1995. Sistemas de ventilación. 3<sup>er</sup>. Simposium Internacional sobre

porcinos. Porcinoticias. Unión Regional de Porcicultores de Guanajuato, México. VII  
(36): 4 – 8.