

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



**EVALUACIÓN DE DOS EDADES AL DESTETE, 21 Y 25
DÍAS DE EDAD, SOBRE LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS EN LECHONES (*Sus scrofa domestica*)
HASTA LOS 70 DÍAS DE EDAD ASÍ COMO EL ANÁLISIS
COSTO BENEFICIO DE CADA DESTETE**

JAVIER ALEJANDRO SANDOVAL MENÉNDEZ

MEDICO VETERINARIO

GUATEMALA MAYO 2015

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



**EVALUACIÓN DE DOS EDADES AL DESTETE, 21 Y 25
DÍAS DE EDAD, SOBRE LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS EN LECHONES (*Sus scrofa domestica*)
HASTA LOS 70 DÍAS DE EDAD ASÍ COMO EL ANÁLISIS
COSTO BENEFICIO DE CADA DESTETE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTANDO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JAVIER ALEJANDRO SANDOVAL MENÉNDEZ

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MAYO DE 2015

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

DECANO: MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA: M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I: Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II: MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III: M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV: Br. Juan René Fuentes López
VOCAL V: Br. Andrea Analy López García

ASESORES

M.A. YERI EDGARDO VÉLIZ PORRAS
M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ
M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN DE DOS EDADES AL DESTETE, 21 Y 25 DÍAS DE EDAD, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN LECHONES (*Sus scrofa domestica*) HASTA LOS 70 DÍAS DE EDAD ASÍ COMO EL ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE CADA DESTETE

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A:

- A DIOS:** El Divino Creador y formador, que me ha permitido culminar esta etapa tan importante en mi vida, por guiarme por el camino correcto hasta culminar mi meta.
- A MI MADRE:** Por el apoyo incondicional que me brindó, los esfuerzos que hiciste como una mujer luchadora, los regaños y demás ahora puedo decir lo logramos mami.
- A MI GORDITA:** Mujer linda que Dios puso en mi camino, eres un gran apoyo, incansables las noches de desvelos, esfuerzos, gracias por enseñarme que con esfuerzo se llega muy lejos. Te amo mi gordis.
- A MIS HIJAS:** Mi linda Nahualí y mi princesa Itzel, por ser mi motor, mi inspiración, mis hijas las amo ustedes son mi vida.
- A MI PADRE:** Por inspirarme a ser mejor cada día, y mostrarme que no existía nada mejor que ser Veterinario.
- A MIS SOBRINOS:** Danielito, Josue y Milton, los tres mosqueteros y mi princesa Nicole, sean ustedes la unidad de la familia.
- A MIS HERMANAS:** Karin, Leslie y mi hermana menor Adriana Gómez, siempre estuvieron para mí, les agradezco muchísimo por su apoyo incondicional por el amor como hermanas que me brindan y muchas gracias por darme la fuerza necesaria para llegar hasta acá.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por darme la dicha de tener las herramientas que permitieron llegar hasta acá, gracias ajaw.
- A MI MADRE:** Toda la vida estaré eternamente agradecido madre por darme la oportunidad de superación, por brindarme tu amor y sobre todo la confianza. Gracias mami, te amo.
- A MI GORDIS:** Gracias mi vida por brindarme tanto apoyo, y motivarme a seguir adelante a pesar de todas las adversidades, eres una gran mujer.
- A MIS TIOS:** María Menéndez y Luis Menéndez, porque siempre me han aconsejado a ser un hombre de bien.
- A MI ABUELITA:** Nita, tu eres mi segunda madre gracias por todo tu amor.
- A MIS ANGELES:** Seres tan maravillosos se que siempre han estado allí para mí desde el cielo y a la par mía. Laito y tío Leonel, gracias por formarme como el hombre luchador que soy, ahora siempre los llevaré en mi corazón
- A MI FAMILIA:** Por todo el cariño que me brindan, por ser incondicionales, los quiero muchísimo a cada uno de ustedes.
- A MIS AMIGOS:** Gracias por brindarme más que una amistad, gracias por compartir una de las etapas más felices de mi vida, gracias por estudiar juntos y hacer tan alegre el paso por mi amada facultad; Choco, Carlos, Puppy, David, Pablo, Mariano, Capeto, Chuky, Guniberto, Rudy, Fernandito, Jairo, Catracho, Leo, Anatoly, Jandy, Tiquita, Wicha, Sofí, Raiza Tohon, Raisal Calderón, Vary, gracias porque siempre he contado con ustedes.
- A MIS CATEDRÁTICOS:** A todos los que me formaron como profesional, por cultivar sus conocimientos, por su amistad y cariño; Dr. Yeri Veliz, Dra. Ligia, Dr. Ludwig, Dr. Jaime Méndez,

Dr Freddy, Dr Rafita, Dr. Chejon, Dra. Arizandieta, Dra. Zea, Dr. Heliodoro, Dr. Llerena, Dr. Rodríguez.

A MI FACULTAD: Por abrirme las puertas y formarme como un profesional.

A TODOS AQUELLOS: Que de una u otra forma fueron partícipes en la trayectoria para alcanzar este logro: Mv. André Onofre, Mv. Fernanda Olliveira, Lic. Oscar, Rodolfo Puertas, Licda. Vivian Pinot, Andrea Schorpp, Dra. Wendy Cobar, ARECA, Lucky, eternamente agradecido con ustedes.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	01
II.	HIPÓTESIS	03
III.	OBJETIVOS	04
	3.1. General	04
	3.2. Específicos	04
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	05
	4.1. Manejo de la cerda lactante y del lechón.....	05
	4.1.1. Alimentación de la cerda	05
	4.1.2. El destete del lechón	06
	4.2. Factores que afectan el éxito de un destete temprano	07
	4.2.1. Estrés del destete	07
	4.2.2. Temperatura ambiental	09
	4.2.3. Sistema de alimentación	09
	4.2.4. Disponibilidad de agua	09
	4.3. Manejo del lechón destetado temprano	10
	4.3.1. Requerimientos energéticos	10
	4.4. Fisiología digestiva del lechón	11
	4.4.1. Tracto gastrointestinal al período pre y post destete: su relación con la dieta	12
	4.5. Estrés nutricional	13
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	15
	5.1. Materiales	15
	5.1.1. Recursos humanos	15
	5.1.2. Recursos biológicos	15
	5.1.3. Recursos de campo	15
	5.2. Metodología	16
	5.2.1. Diseño del estudio	16
	5.2.2. Área de estudio	16

5.2.3. Criterios de inclusión.....	16
5.2.4. Metodología del experimento.....	16
5.2.4.1. Alimentación del lechón: Tratamiento A y B ...	17
5.2.4.2. Análisis de datos	17
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
VII. CONCLUSIONES	23
VIII. RECOMENDACIONES	24
IX. RESUMEN	25
SUMMARY	26
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
XI. ANEXOS.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ganancia de peso en lechones	30
Cuadro 2. Conversión alimenticia por etapa en lechones	31
Cuadro 3. Parámetros según tablas del alimento proporcionado.....	32
Cuadro 4. Conversión alimenticia promedio	33
Cuadro 5. Mortalidad en lechones	34
Cuadro 6. Costos de alimentación	34
Cuadro 7. Relación costo beneficio.....	35
Cuadro 8. Hoja de control: Pesaje	35
Cuadro 9. Hoja de control: Diarreas.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva de necesidades nutricionales del lechón	11
Figura 2. Ganancia de peso en lechones.....	31
Figura 3. Parámetros por etapa en lechones	32
Figura 4. Conversión alimenticia promedio en lechones.....	33

I. INTRODUCCIÓN

El destete a los 25 días tiene como fin preservar el bienestar animal, manteniendo un estado de armonía, en el cual el lechón se encuentre en un ambiente con el menor estrés posible, dado que, al destetar a edades más tempranas con el fin de mejorar el estado sanitario del lechón y los parámetros productivos, trae consigo una serie de factores que hacen de esta etapa una fase crítica dentro del crecimiento del lechón como etapa de transición de un alimento líquido a sólido.

Así mismo, pretende este destete el aprovechamiento de la leche materna cuyos nutrientes son inigualables por cualquier fórmula alimenticia; dada la fisiología del lechón durante esta etapa en donde experimenta muchos cambios en los días posteriores al destete, presentando un período de atrofia de vellosidades intestinales lo que limita la absorción de nutrientes; aunado a una baja respuesta inmunológica, repercutiendo en la ganancia de peso. Esto demuestra que existe una relación crítica entre salud y bienestar animal.

La reducción del tiempo de lactancia es un medio que se está utilizando para incrementar la tasa reproductora de las cerdas y lograr un aumento de la productividad total de la unidad de producción; por otro lado, esto se considera como crítico debido a que aumenta la mortalidad, el uso de dietas especiales y antibiótico que eleva los costos de producción.

Destetes no precoces aseguran que el lechón tendrá un sistema inmune más desarrollado en conjunto con el sistema digestivo y por tanto, aprovechará eficientemente el cambio de dieta y podrá adquirir un mayor peso en menor tiempo. Así mismo, el sistema termorregulador alcanzará un mayor desarrollo y permitirá al lechón producir su propio calor para mantener su temperatura corporal esperando mayor peso del lechón al destete e incrementando su desarrollo post destete.

Diversos estudios han demostrado que tanto un peso más elevado al nacimiento como la semana después del destete reducen considerablemente el número de días necesarios para que los cerdos consigan el peso al sacrificio.

En este estudio se comparó el efecto de dos edades al destete, 21 y 25 días de edad en lechones sobre los parámetros productivos y económicos, hasta los 70 días de edad.

II. HIPÓTESIS

Los lechones destetados a los 25 días de edad tendrán un rendimiento productivo mayor que los lechones destetados a los 21 días de edad evaluados hasta los 70 días de edad.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Contribuir al conocimiento del desempeño productivo en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad.

3.2 ESPECÍFICOS

Evaluar el efecto del destete a 21 días de edad sobre los parámetros productivos de ganancia de peso, conversión alimenticia y porcentaje de mortalidad en lechones hasta los 70 días de edad.

Evaluar el efecto del destete a 25 días de edad sobre los parámetros productivos de ganancia de peso, conversión alimenticia y porcentaje de mortalidad en lechones hasta los 70 días de edad.

Evaluar el costo-beneficio de cada uno de los destetes.

Establecer la mejor edad al destete de acuerdo al rendimiento productivo y análisis costo beneficio.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Manejo de la cerda lactante y del lechón

4.1.1 Alimentación de la cerda

Es importante el cuidado del lechón desde que se encuentra en el vientre de la cerda, por lo cual es importante llevar un control que respalde a los lechones que se llevan al engorde.

Inicialmente durante las primeras 24 horas después del parto se debe de suministrar a la cerda una cantidad suficiente de agua limpia y fresca (Monge, 2005). Al segundo día después del parto se debe de administrar dos kilogramos de alimento, el cual debe de aumentarse hasta que al llegar a los días 5-7 la cerda consuma a libre acceso aproximadamente entre 4 y 5 kilogramos con el fin de que logre satisfacer las necesidades nutricionales que le exige esta fase de lactancia. (Monge, 2005; OEA, 1981).

La producción de leche en la cerda es de vital importancia primordialmente en las tres primeras semanas de vida debido a que en esta etapa el desarrollo de los lechones dependen casi exclusivamente de de la leche materna (Main, Dritz, Tokach, Goodband y Neissen, 2004). Luego de la tercera semana de vida el lechón aumenta el consumo de concentrado disminuyendo la dependencia materna (Monge, 2005).

Durante la etapa de lactancia los requerimientos alimenticios aumentan en la cerda especialmente por la alta producción lechera, produciendo un gran desgaste en las reservas nutritivas de la cerda, (Monge, 2005), por esta razón a una cerda se le debe proporcionar diariamente 750 – 800 gr de proteínas, 16,000 – 18,000 kilocalorías de energía digestible, 30 – 35 gr de calcio, 20 – 25 gr de fósforo y 25 – 30 gr de sal, además de las vitaminas y minerales. (Guerrero, González, Díaz, Hurtado y Vecchionacce, 2001).

Entre la tercera y la cuarta semana post parto es cuando la cerda alcanza su pico máximo de producción láctea, es en esta etapa cuando generalmente disminuye el peso por la alta producción de leche y requerimientos para su mantenimiento; debido a que los lechones consumen un promedio de 880 gramos de leche, por esta razón días antes de que las cerdas alcancen el pico máximo de producción se le suministra suficiente concentrado hasta cinco días antes del destete con el fin de evitar que la glándula mamaria se le congestione evitando así patologías de la glándula mamaria como mastitis. (Guerrero et al., 2001)

4.1.2 El destete del lechón

El destete en la porcicultura comercial se cataloga como un evento, siendo un proceso fisiológico en ambiente natural (Chapinal, Dalmau, Fábrega, Manteca, Ruiz de la Torre y Velarde, 2006), el cual podemos clasificar en:

- Destete ultra precoz

Es el que se realiza menor a los 21 días de edad, es necesario un sistema especial de explotación. Este tipo de destete requiere de manejo, sanidad, y alimento especial. El peso del lechón es menor de 5 Kg. (Chapinal et al.,2006)

- Destete precoz

Es el que se realiza entre 21 y 30 días de edad, requiere de manejo, sanidad y alimento especial fase 1.El peso del lechón está entre 5 a 7 Kg. (Chapinal et al.,2006)

- Destete moderado

Se realiza entre los 30 a 42 días, es menos exigente en labores de manejo. El peso del lechón varía entre 7 a 10 Kg. (Chapinal et al.,2006)

- Destete tardío

Ocurre entre los 42 a 56 días de vida y no es recomendable por las pérdidas de eficiencia reproductiva de las cerdas, Además la producción de leche es baja. El peso varía de 10 a 15 Kg. (Capdevilla, 2006)

El destete precoz de lechones se ha mostrado como una herramienta de gran utilidad en la porcicultura moderna, tanto bajo enfoque sanitario, manipulación de la sanidad en sistemas de producción segregado. Como bajo el enfoque reproductivo y mayor eficiencia reproductiva. (Capdevilla, 2006)

El objetivo de escoger el tiempo óptimo de destete, es producir un cerdo con un alto rendimiento, que alcance el peso al mercado en el menor tiempo disponible, así como una utilización más eficiente de instalaciones y un mayor número de cerdos producidos por cerda por año. (Capdevilla, 2006)

4.2 Factores que afectan el éxito de un destete temprano

4.2.1 Estrés del destete

El destete representa una de las fases más críticas en la vida productiva de un lechón, puesto que en esta fase se suman una serie de factores estresantes y cambios fisiológicos. Debe considerarse que en condiciones naturales los lechones serían destetados de forma gradual a lo largo de unas 11 semanas (Gómez, Vergara y Argote, 2008). Por lo tanto, el destete brusco que experimentan los lechones entre las 3-4 semanas de vida en sistemas intensivos contrasta con el desarrollo natural de este proceso. Probablemente, esta es una de las causas que explican la tasa de mortalidad importante que se observa durante esta fase (3-4%) y el empeoramiento de los índices productivos. En consecuencia, resulta fundamental controlar todos aquellos factores estresantes que inciden en el destete, para mejorar tanto el bienestar como la productividad. (Barceló, 2009)

A grandes rasgos, en el momento del destete el lechón se enfrenta a tres grandes situaciones no experimentadas previamente. En primer lugar, un conjunto de factores estresantes: nutricionales, como el cambio de leche materna a concentrado, ante esta situación se traduce a una activación de hipotálamo y hormonas adrenales con la liberación de ACTH, cortisol, adrenalina, noradrenalina y dopamina; pequeñas liberaciones de estas hormonas son beneficiosas en un período crítico, pero una hiperactivación crónica del eje hipotálamo-adrenales se entiende como una respuesta de inadaptación. (Gómez et al, 2008); físicos, como el cambio de ambiente y temperatura; y psicológicos, como la separación de la madre y hermanos en conjunto con la mezcla con otras camadas y el manejo. (Barceló, 2009). Los factores estresantes presentan la capacidad de ser aditivos, o sea cuanto más factores actúan simultáneamente mayor es la respuesta de estrés.

En segundo lugar, el intestino delgado del lechón experimenta cambios morfológicos y fisiológicos importantes durante las 24 horas tras el destete:

- Atrofia de las vellosidades intestinales.
- Hiperplasia de las criptas intestinales.
- Reducción de la actividad específica de algunas enzimas como la lactasa y sucrasa.
- Reducción de la capacidad de absorción. (Chapinal et al., 2006)

En tercer lugar, durante esta fase se producen brotes frecuentes de diarrea asociada a la proliferación de bacterias enterotoxigénicas en el intestino delgado y/o la fermentación de los nutrientes menos digeribles de la dieta en el intestino grueso. El efecto combinado de estos tres grandes cambios produce:

- Una situación de bajo consumo de alimento.
- Pérdida de peso o bajo crecimiento.
- Diarrea e incluso muerte.

Lo antes mencionado afecta tanto el bienestar del lechón como los rendimientos productivos. (Barceló, 2009)

Según algunos autores esta situación puede durar hasta 14 días tras el destete y representar un 25-40% de reducción de la tasa de crecimiento *per se*, comparado con lechones que permanecieron con su madre. (Barceló, 2009)

4.2.2 Temperatura ambiental

La temperatura crítica alta no es el problema serio para los cerdos recién destetados, pero sí la temperatura baja, específicamente cuando los pisos están mojados y existen corrientes de agua. (Capdevilla, 2006)

4.2.3 Sistema de alimentación

El tipo de alimentación que se utiliza en este período se denomina pre iniciador. Este alimento especializado se suministra al lechón antes y después del destete. El sistema digestivo del lechón está capacitado para digerir lactosa, caseína y grasa altamente digestible. La habilidad del sistema digestivo para digerir carbohidratos más complejos, proteínas de origen vegetal y grasa no emulsionada, se desarrolla poco a poco. Se puede estimular la producción de enzimas, estimulando un consumo temprano de alimento de pre- iniciación. Es importante iniciar el aporte de alimento a partir de los 10 a 15 días de edad. Esto cuida la reacción de hipersensibilidad que causa problema digestivo como diarrea después del destete, en respuesta a los antígenos presentes en la fuente de proteína vegetal. Esta reacción de hipersensibilidad causa atrofia de la vellosidad intestinal, resultando en una mala absorción de nutrientes y complicación con la infección entérica. (Soto y Trindade, 2007)

4.2.4 Disponibilidad de agua

La disposición de soluciones con electrolitos, glucosa y algunos antibióticos ayudan a prevenir el problema de deshidratación, los cerdos consumen en

promedio 2.5 a 4.5 litros de agua por cada kilogramo de alimento seco consumido. Los lechones pueden consumir hasta dos 2 litros de agua/día por cada 10 kg de peso vivo. (Monge, 2005)

4.3 Manejo del lechón destetado temprano

El peso de un lechón destetado temprano, depende de varios factores.

- Edad
- Peso al nacer
- Genética
- Nutrición de la cerda reproductora
- Números de cerdos en la camada
- Producción de leche de la cerda lactante
- Temperatura del medio ambiente

Antes de los 20 días de edad, los lechones pueden crecer a una tasa de 300gr/día, si las condiciones son correctas. Un lechón destetado con 6kg de peso vivo a los 25 días de edad, puede esperarse un crecimiento mínimo de 150gr/día, en la primera semana, 300gr/día en la segunda semana y un incremento a 500gr/día o más a partir de la tercera y cuarta semana después de destetados. (Capdevilla, 2006)

Con un buen manejo pos-destete y una buena alimentación puede lograrse 16-17kg de peso a los 53 días de edad. Con una conversión de 1.30 promedio y una mortalidad menor a 1.5%. (Capdevilla, 2006)

4.3.1 Requerimientos energéticos

La energía es requerida para mantenimiento y crecimiento, si el aporte energético es deficiente para mantenimiento, la energía es movilizada del cuerpo para compensar el déficit. Un lechón nace con una mínima y deficiente reserva energética corporal en forma de glucógeno almacenado en los músculos. El gran

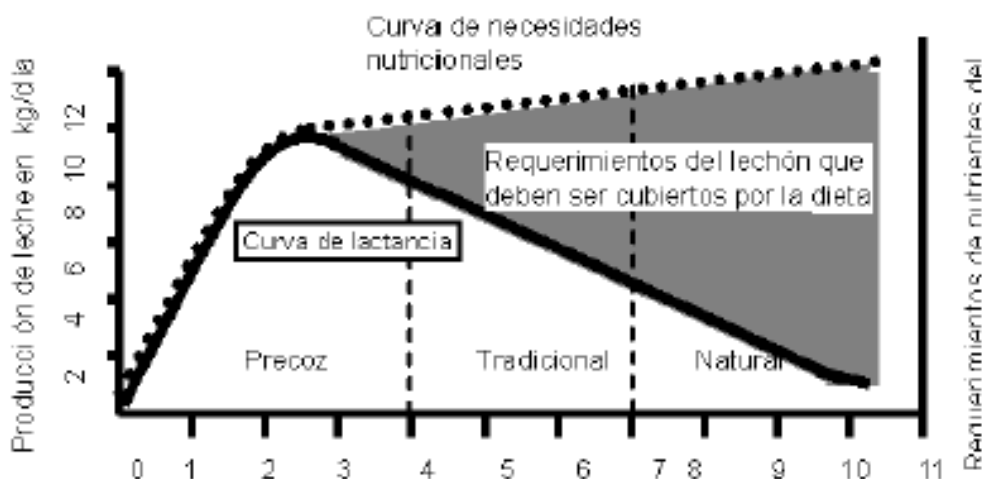
desafío del destete precoz del lechón, es el mantenimiento de la temperatura corporal, la cual es un balance entre el calor generado y la temperatura ambiental. La temperatura mínima crítica para un lechón es 30°C. El lechón depende de una fuente externa de calor las primeras semanas pos-destete, el uso de alfombras y jaulas especiales de destete son muy favorables. (Capdevilla, 2006)

4.4 Fisiología digestiva del cerdo

El tracto digestivo se considera como un tubo que transcurre desde la boca hasta el ano, revestido de una membrana mucosa, cumpliendo con las funciones de digestión y absorción de los alimentos, barrera protectora contra gérmenes, concluyendo con la posterior eliminación de los desechos sólidos. (Buxade, 1995)

El intestino delgado es el lugar donde se produce mayoritariamente la absorción de los nutrientes, proceso que se ve favorecido por la presencia de las vellosidades intestinales que hacen que la superficie de absorción de nutrientes aumente notablemente. Al tracto digestivo llegan una serie de secreciones que contienen principalmente enzimas como proteasas, amilasas, sucrasas y lipasa, entre otras que hidrolizan los diferentes componentes de los alimentos como proteínas, almidón, azúcares y grasas. (Buxade, 1995)

Figura1. Curva de necesidades nutricionales del lechón



4.4.1. Tracto gastrointestinal al período pre y post destete: su relación con la dieta

En las primeras semanas de vida el sistema digestivo del cerdo se encuentra preparado fisiológicamente para utilizar la leche de la madre como fuente primaria de nutrientes, el sistema digestivo no se encuentra listo para digerir dietas no lácteas basadas en carbohidratos, proteínas y grasas complejas. A nivel funcional y estructural en el intestino delgado se observan una reducción en la actividad específica de la enzima digestiva lactasa a partir de la tercera semana, intuyendo que la utilización de derivados lácteos se debe incluir hasta la cuarta semana. (Buxade, 1995)

El bajo nivel de amilasa, lipasa, maltasa y proteasas hasta la cuarta semana de edad, limita la hidrólisis de almidones y azúcares diferentes a la lactosa. La actividad de las enzimas encargadas de degradar los nutrientes de las dietas elaboradas, se encuentran aún en un estado inmaduro antes de las tres semanas de edad, además de una baja actividad de las proteasas, la secreción de HCl también es limitada en las primeras edades hasta las primeras semanas post destete. La acidez del estómago no llega a niveles apreciables hasta la tercera o cuarta semana post destete, lo que complica aún más la digestión de la proteína de la dieta seca tanto en pre destete y los primeros días pos destete. (Buxade, 1995)

La utilización de fuentes de grasa de origen vegetal y animal se ve afectada; las grasas complejas forman en el sistema digestivo gotas grandes con un área de superficie mínima para el ataque enzimático. En cambio la grasa de la leche de la cerda, son pequeñas gotas emulsificadas que se combinan rápidamente con las sales biliares para formar la mezcla de micelos, recubiertas por una lipoproteína que permite una adecuada digestión enzimática. (Buxade, 1995)

El desarrollo de la inmunología pasiva proveniente del calostro de la madre cae drásticamente a partir de la segunda semana y la inmunología activa toma mayor fuerza a partir de la cuarta semana, presentando una baja respuesta inmunológica entre la segunda y cuarta semana, esto sumado a un decrecimiento en la altura de las vellosidades y un incremento en la profundidad de las criptas en especial cuando se presentan diarreas lo que hace al lechón más vulnerable a enfermedades. (Buxade, 1995)

Antes del destete, las vellosidades son muy largas, esto es debido a dos razones: en primer lugar la descamación de células durante la lactancia es mínima y, en segundo lugar, las células de las criptas son capaces de reemplazar las células de las vellosidades a la misma velocidad a la que se descaman. Cuando el destete ocurre a los 35 días la altura de las vellosidades se reduce en tan sólo tres días después del destete, esta reducción es más dramática cuando se desteta a los 21 días. Encontrando que al evaluar la morfología intestinal de lechones destetados, la altura de las vellosidades presenta una reducción no muy drástica al aumentar la edad de destete y viceversa. Ahora, más importante todavía es que la relación entre la altura de las vellosidades y la profundidad de las criptas sea máxima. (Buxade, 1995)

4.5 Estrés nutricional

El tracto gastrointestinal del lechón experimenta muchos cambios en el período del destete. La ausencia de consumo de leche, la presentación de la dieta, la invasión por microorganismos o la introducción de compuestos alergénicos en la dieta post destete, desencadena en estrés. (Buxade, 1995)

El cambio de una dieta altamente digestible como la leche y muy bien adaptada a las enzimas presentes en el tubo digestivo, a una dieta sólida a base de cereales no siempre adecuada a las necesidades de su aparato digestivo todavía inmaduro, desencadena el estrés de origen nutricional. (Buxade, 1995)

Las dietas normalmente tienen siempre cierta cantidad de componentes resistentes a la degradación enzimática, sumada a la reducida capacidad de digestión del lechón antes y después del destete. (Buxade, 1995)

La reducción en el tamaño de las vellosidades produce una disminución en el área de superficie para la absorción de nutrimentos 7 a 14 días post destete y corresponde al tiempo en que se presenta el problema llamado “caída del destete”, caracterizado por problemas de reducción en la absorción de nutrimentos, problemas de deshidratación y diarreas dietética y endógena por proteína sin digerir al intestino grueso, que servirá de sustrato para la población microbiana tanto benéfica (lactobacilos y bifidobacterias) como patógenas *E. coli* principalmente y en menor proporción, *Salmonella*, *Rotavirus*, *Clostridium* y *Campylobacter*. (Buxade, 1995)

Para lograr minimizar este efecto, es importante que las fuentes proteicas que se incluyan en la dieta tengan una digestibilidad alta, asegurando una mayor absorción de nutrientes de manera que se reduzca en la medida de lo posible la llegada de nutrientes sin digerir al último segmento del aparato digestivo. (Buxade, 1995)

Esta gran cantidad de alimento disponible en ciego y colon generan una intensa actividad de bacterias principalmente enteropatógena y proliferación de las mismas, desencadenando procesos diarreicos que pueden llevar hasta la muerte del lechón. Esta situación confirma que el cerdo recién destetado no es fisiológicamente capaz de digerir los nutrientes con la misma eficiencia que a edades más adultas. (Buxade, 1995)

La digestibilidad total aparente de la materia seca y sus componentes es baja durante los días siguientes al destete. Cualquiera que sea la edad al destete, la digestibilidad total de los principales nutrimentos aumenta en forma lineal durante las tres semanas posteriores al destete. (Buxade, 1995)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Recursos humanos

- Médico Veterinario encargado de granja
- 3 Asesores de tesis
- Estudiante investigador
- Encargados de área de cerdos de engorde

5.1.2 Recursos biológicos

- 10 camadas de 8-12 lechones cada una.

5.1.3 Recursos de campo

- Jaulas de destete
- Concentrado pre iniciador I,II,III,IV
- Comederos
- Bebederos
- Fichas de control de peso
- Báscula
- Lapiceros
- Calculadoras
- Vehículo
- Agua
- Luz
- Computadora
- Internet

5.2 Metodología

La metodología para la elaboración de la investigación fue la siguiente.

5.2.1 Diseño del estudio

Experimental con 2 tratamientos y 5 repeticiones.

5.2.2 Área de estudio

El estudio se realizó en la granja porcícola de crianza y engorde “Pinares”, ubicada en el kilometro 41.5 Sumpango, Sacatepéquez. Sumpango se encuentra situado en la parte Norte del departamento de Sacatepéquez, en la Región V o Región Central. Se localiza en la latitud 14° 38' 42" y en la longitud 90° 40' 00". Situado en un terreno bastante inclinado y quebradizo a una altitud de 1,890 metros sobre el nivel del mar, cuenta con un clima generalmente templado a húmedo seco, con un área de 55 kilómetros cuadrados y más de 45 mil personas habitantes en sus 9 aldeas. Colinda al Norte con Santo Domingo Xenacoj; al Este Santiago y San Bartolomé Milpas Altas; al Sur Pastores y Jocotenango; al Oeste El tejar Chimaltenango.

5.2.3 Criterios de inclusión

- Diez camadas de 8 -12 lechones cada una provenientes de cerdas de segundo a sexto parto raza Topigs.
- Asignación aleatoria de los dos grupos de estudio.

5.2.4. Metodología del experimento

Para la realización del estudio se utilizaron 10 camadas de 8-12 lechones, cada una divididos en 2 grupos de 5 camadas cada uno, los cuales se identificaron como:

Tratamiento A —————> Destete a los 21 días.

Tratamiento B —————> Destete a los 25 días.

Tanto el tratamiento A como el B, los lechones fueron manejados bajo condiciones idénticas en tanto a alimentación, ubicación y manejo para evitar variaciones en el estudio.

El control de la temperatura se llevó a cabo por medio de manejo de cortinas en el área de engorde y en el área de maternidad. En el área de destete se emplearon lámparas para mantener el rango de la temperatura de 30°C hasta llegar a la tercera semana a 25 °C.

5.2.4.1 Alimentación del lechón tratamiento A y B

Pre iniciador I → A partir del día 10 de edad, alimentándolos con un promedio de 250 gramos al día por camada hasta el día del destete, luego fue a libre acceso hasta los 28 días de edad.

Pre iniciador II → A partir del día 29 a 35 de edad (semanas 4 y 5).

Pre iniciador III → A partir del día 36 a 49 días de edad (semanas 6 y 7).

Pre iniciador IV → A partir del día 50 a 70 días de edad (semanas 8, 9 y 10) en donde concluyó el estudio.

5.2.4.2 Análisis de datos

Para evaluar el consumo del alimento se pesó antes de ofrecer el alimento y al final del día de labor a las 6 pm. El alimento que no fue consumido se pesó y se anotaron los datos en las fichas de control, para obtener el consumo de alimento al día por lechón. Al finalizar cada etapa se pesaron los lechones, se obtuvo la conversión alimenticia y se anotó si hubo morbilidad o mortalidad en los lechones.

Para obtener la ganancia de peso se realizó la prueba de hipótesis para obtener la diferencia de promedios.

Para calcular la mortalidad, se realizó mediante una prueba de hipótesis de diferencia de proporciones.

Se documentaron en las hojas de control las diarreas que manifestaron los lechones con el tratamiento respectivo, para el cual se utilizó Enrofloxacin en dosis de 10mg/kg de peso vivo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia de peso

Para la variable ganancia de peso las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre los tratamientos en las fases de alimento pre iniciador I, III y IV; con un promedio de 15, 35 y 64 libras respectivamente. (Ver cuadro 1)

Soto y Trindade, (2007) indican que el poco crecimiento observado en los lechones está asociado con los cambios marcados que ocurren en la estructura y en la función del intestino después del destete tal como atrofia de las vellosidades e hiperplasia de las criptas, ocasionando una disminución temporal en la capacidad digestiva y de absorción del intestino delgado. Esto aunado al hecho que en los primeros días después del destete los lechones no consiguen ingerir la cantidad de alimento necesario para atender las necesidades de nutrientes.

Según Gómez *et al.*, (2008) cualquiera que sea la edad al destete, la digestibilidad total de los principales nutrimentos aumenta en forma lineal durante las tres semanas posteriores al destete. Es por ello que los resultados son similares entre ambos tratamientos, considerando la diferencia mínima de 4 días entre un destete y el otro.

Existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos para la variable ganancia de peso en la fase de pre iniciador II; con un promedio de 20 libras para las camadas del tratamiento A y de 18 libras para las camadas del tratamiento B. Este resultado podría atribuirse al hecho que varias camadas del tratamiento B padecieron de diarrea durante la fase de pre iniciador I, y debido al daño que sufren las vellosidades intestinales durante la misma la capacidad de absorción de nutrientes no es igual; esto afectaría la fase siguiente, es decir, pre iniciador II. Es importante mencionar que los lechones afectados por la diarrea fueron los más grandes y pesados de las camadas, en

donde se establece que eran los dominantes y consumían más leche materna que el resto y concentrado al ser destetados por lo que el estrés del cambio les afectó severamente, más que al resto de lechones produciendo la diarrea nutricional que perjudicó la ganancia de peso. Este dato no es significativo para el estudio dado las condiciones en que se dio el resultado.

Chapinal *et al.*, (2006) menciona que durante esta fase se producen brotes frecuentes de diarrea asociada a la proliferación de bacterias enterotoxigénicas en el intestino delgado y/o la fermentación de los nutrientes menos digestibles de la dieta en el intestino grueso. El efecto combinado de los cambios produce una situación de bajo consumo de alimento, pérdida de peso o bajo crecimiento y diarrea e incluso muerte. Lo antes mencionado afecta tanto el bienestar del lechón como los rendimientos productivos.

Conversión alimenticia

La conversión alimenticia para las fases pre iniciador I y II fue más eficiente en los lechones destetados a los 21 días, mientras que en la fase pre iniciador III fue más eficiente para los lechones destetados a los 25 días; y en la fase pre iniciador IV no hay diferencia significativa entre ambos resultados. Según Guerrero *et al.*, (2001) antes del destete los lechones satisfacen sus necesidades nutricionales a partir de la leche materna y el consumo de alimento seco es bajo, por lo cual, la conversión de alimento es alta. Eso explica los datos obtenidos durante las fases de pre iniciador I y II, que al compararlos con los datos que proporciona el alimento comercial suministrado son muy altos. (Ver Cuadro 2)

Como dato final, se obtiene una conversión alimenticia de 1.14 que favorece el destete a los 25 días, dado que estos presentan una mayor ganancia de peso con menor consumo de alimento evaluado en base al alimento consumido durante la duración del estudio y el peso final obtenido; en comparación al destete a los 21 días cuya conversión alimenticia promedio fue de 1.23. (Ver cuadro 4)

Mortalidad

El destetar los lechones a los 25 días o 21 días no influye estadísticamente en la mortalidad. El lechón que murió tuvo bajo peso al destete, presentó diarrea durante la fase de pre iniciador I y luego murió, único caso de muerte en ambos tratamientos, con lo cual se establece que la edad al destete no tiene relación con la mortalidad para este proyecto. Según Main *et al.*, (2004) existe un descenso lineal en la mortalidad en el periodo posdestete, relacionado con el aumento en la edad del destete. (Ver cuadro 5)

Gómez *et al.*, (2008) establece que destetes a edades entre 21 y 28 días, pueden ser eficientes siempre y cuando se tenga las condiciones de manejo adecuadas, los lechones no se desteten con pesos menores a los 5 kg, que estos se mantengan en un ambiente adecuado, tengan una excelente sanidad y se utilicen productos lácteos en las dietas de pre iniciación.

Relación costo-beneficio

Alimentación de la cerda

Al destetar a los lechones a los 25 días, representa un gasto extra de concentrado de la cerda por 4 días; en términos de costos representa un gasto de Q. 392.20. El costo del quintal de alimento es de Q185.00.

Alimentación del lechón

En el tratamiento A (destete de 21 días) el costo total de alimento fue de Q.11,715.2, un costo más elevado que el tratamiento B (destete de 25 días), el cual representa un costo de Q. 11,193.46; se encontró una diferencia de Q. 521.74 a favor de destete a los 25 días.

Los lechones y cerdas del tratamiento B pasaron 4 días más en lactación, por tanto las cerdas se alimentaron por más tiempo que las cerdas del tratamiento A. sin embargo, al realizar la determinación de costos por tratamiento, y tomando

en cuenta todos los aspectos relacionados con el alimento, sale favorecido el tratamiento B. es decir, para este proyecto en cuanto a la relación Costo/Beneficio se establece que para la Granja Pinares puede implementarse un destete a los 25 días, el cual favorece más al productor siempre que se mantengan las condiciones de manejo adecuadas. (Ver cuadro 7)

VII. CONCLUSIONES

- El destete a los 21 ó 25 días no afectó la ganancia de peso en los lechones, la cual en promedio fue similar entre ambos tratamientos; sin embargo, los lechones destetados a los 25 días lograron equiparar su ganancia de peso luego de la diarrea nutricional sufrida en la fase pre iniciador I.
- El destete a los 21 ó 25 días no afectó el índice de mortalidad en los lechones.
- El destete a los 25 días obtuvo una mejor conversión alimenticia en comparación con el destete a los 21 días, tomando en cuenta el alimento total consumido en todas las fases y el peso final de las camadas.
- Los costos de alimentación para el destete a los 25 días fueron más elevados en la etapa de lactación; sin embargo, para la fase de destete generó costos más elevados el destete a los 21 días.

VIII. RECOMENDACIONES

- Mejorar las condiciones de manejo de la granja mediante la capacitación del personal sobre las necesidades de atención de los lechones en cada fase para mantener los parámetros productivos dentro del estándar.
- Realizar el estudio comparando alimentos de distintas casas comerciales para determinar si mejora la conversión alimenticia entre tratamientos.
- Realizar el estudio evaluando el efecto de ambos destetes en cerdas primerizas y comparar los resultados con los obtenidos en este proyecto.
- Destetar a los 25 días en la Granja Pinares dados los resultados del estudio.

IX. RESUMEN

EVALUACIÓN DE DOS EDADES AL DESTETE, 21 Y 25 DÍAS DE EDAD, SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN LECHONES (*Sus scrofa domestica*) HASTA LOS 70 DÍAS DE EDAD ASÍ COMO EL ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE CADA DESTETE

Los objetivos del estudio fueron evaluar el efecto del destete a 21 y 25 días de edad sobre los parámetros productivos de ganancia de peso, conversión alimenticia y porcentaje de mortalidad en lechones hasta los 70 días de edad; evaluación del costo-beneficio de cada uno de los destetes y se estableció la mejor edad al destete de acuerdo al rendimiento productivo y análisis costo beneficio. Este proyecto demostró que el destete en lechones a los 25 días de edad permitió reducir los costos puesto que se aprovechó la leche materna como nutriente básico por cuatro días más de vida y permitió lograr un peso mayor al destete en el lechón, por tanto se obtuvo una mejor conversión alimenticia a los 70 días mayor que en lechones destetados a los 21 días. El estudio consistió en un diseño experimental con 2 tratamientos y 5 repeticiones. Se emplearon 10 camadas de 8-12 lechones cada una de cerdas de segundo a sexto parto raza Topigs. No se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) para las variables ganancia de peso y mortalidad, pero sí para la variable conversión alimenticia. Los costos de alimentación para el destete a los 25 días fueron más elevados en la etapa de lactación; sin embargo, para la fase de destete generó costos más elevados el destete a los 21 días. Los resultados obtenidos señalan el destete de lechones a los 25 días como el más beneficioso para la optimización de recursos de una granja porcina.

SUMMARY

EVALUATION OF TWO WEANING AGES, 21 AND 25 DAYS OLD, ON PRODUCTION PARAMETERS IN PIGLETS (*Sus scrofa domestica*) UP TO 70 DAYS OLD AND COST BENEFIT ANALYSIS OF EACH WEANING

The study objectives were to evaluate the effect of weaning at 21 and 25 days old on performance weight gain, feed conversion and mortality rate in piglets until 70 days of age; assessment of the cost-benefit of each weaning and the best weaning age according to yield and cost benefit analysis was established. This project demonstrated that weaning piglets at 25 days of age has reduced costs since breast milk was used as a basic nutrient for four days more and allowed achieve higher weaning weight in the piglet, therefore a better and higher feed conversion was obtained at 70 days than in piglets weaned at 21 days. The study consisted of an experimental design with two treatments and 5 repetitions. 10 litters of 8-12 piglets each, bristles of second to sixth delivery, race Topigs. No statistically significant difference ($p > 0.05$) was found for the variables weight gain and mortality, but for the variable feed conversion was found. Feed costs for weaning at 25 days were higher in the stage of lactation; however, for the weaning phase generated higher costs weaning at 21 days. The results indicate weaning piglets at 25 days as the most beneficial for optimizing resources in a pig farm

X. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Barceló, J. (2009). ¿Cuál es la mejor edad para destetar? Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/144-edad_destetar.pdf
- Buxade, C. (1996). Porcinocultura extensiva e intensiva. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Capdevilla, J. (2006). Alimentación de cerdas lactantes. Recuperado de http://www.3tres3.com/alimentacion_cerda/alimentacion-de-cerdas-lactantes-i_1636/
- Chapinal, N. Dalmau, A. Fábrega, E. Manteca, X. Ruiz de la Torre, J. Velarde, A. (2006). Bienestar del lechón en la fase de lactación, destete y transición. Recuperado de <http://www.recercat.net/bitstream/handle/2072/4689/Bienestar+del+lechon+en+la+fase+de+lactacion.pdf;jsessionid=CCC2581812F4814793504473EC7A9F90.recercat2?sequence=1>
- Gómez, AS.; Vergara, D.; y Argote, F. (2008). Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. Recuperado de <http://www.unicauca.edu.co/biotecnologia/ediciones/vol6/4.pdf>
- Guerrero, E. González, C. Díaz, I. Hurtado, E. Vecchionacce, H. (2001). Efecto de la edad al destete sobre el comportamiento productivo de los lechones. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología, 23-33,28-33. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/revistaunellez/pdfs/28-33.pdf>
- Main, R.G; Dritz, S.S; Tokach, M.D; Goodband, R.D; Nelssen, J.L. (2004). Increasing weaning age improves pig growth performance in a three-site production system. Recuperado de <http://krex.k-state.edu/dspace/bitstream/handle/2097/2473/Swine02pg1-11.pdf?sequence=1>

- Monge, J. (2005). Producción porcina: Manejo del lechón al nacer, incluyendo el período de lactación. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- OEA. (1981). Proyecto de planificación integral de las fincas de los Colegios Agropecuarios de Costa Rica. Costa Rica: Ofiplan.
- Ospina, B. Ceballos, H. (2002). La yuca en el tercer milenio. Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Paulino, J. (2007). Manejo de cerdito destetado precoz y ultraprecoz. Recuperado de http://www.porcicultura.com/uploads/temp/Articulo_Manejo_de_Cerdito_Destetado_Precoz_y_Ultraprecoz.pdf
- Purina. (2008). Programa de pre-inicio e inicio. Recuperado de <http://www.nutrimentspurina.com.gt/Screens/Cerdos1.aspx>
- Soto, W. Trindade, M. (2007). Alimentación de lechones destetados precozmente y efectos en el subsecuente desempeño en el acabado. Arc. Latinoam. Prod. Anim., 15, 145-154. Recuperado de <http://www.bioline.org.br/pdf?la07046>

XI. ANEXOS

Cuadro 1. Ganancia de peso en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo-julio 2014).

ETAPA	PRE INICIADOR I		PRE INICIADOR II	
	21 días	25 días	21 días	25 días
Destete				
Promedio	15.064	14.495	20.667	18.925
Desviación estándar	2.35	1.85	3.519	2.417
Numero de lechones	51	54	51	53
Valor z	0.97965126		2.11213204	

ETAPA	PRE INICIADOR III		PRE INICIADOR IV	
	21	25	21	25
Destete en días				
Promedio	35.863	35.019	64.98	64.019
Desviación estándar	4.775	4.357	8.673	8.236
Numero de lechones	51	53	51	53
Valor z	0.66608071		0.40967454	

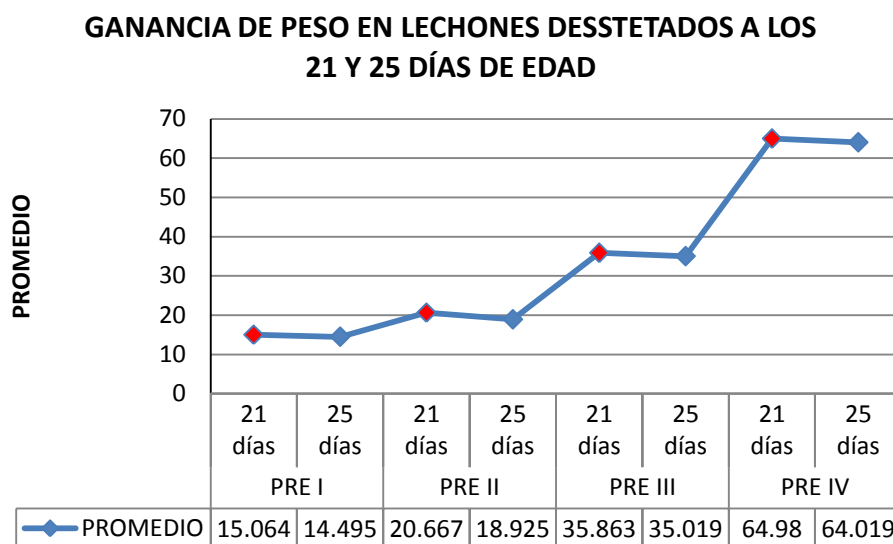
Prueba de hipótesis

$$H_0 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0$$

$$H_a = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \neq 0$$

$$Z = 1.96$$

Figura 2. Ganancia de peso en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo julio 2014).



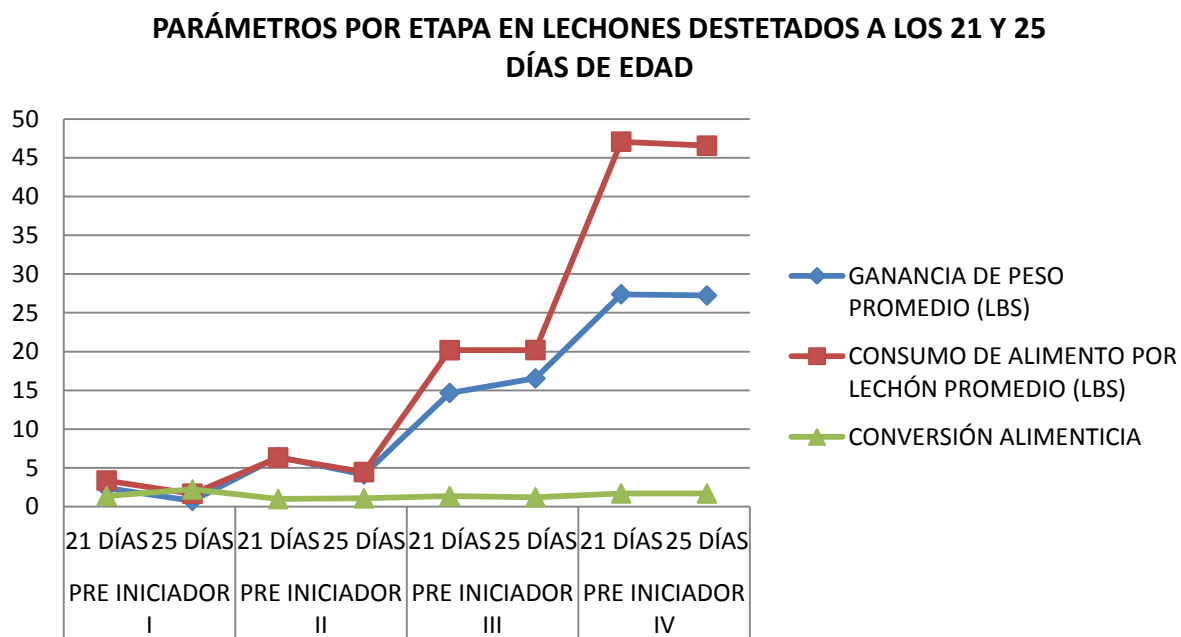
Cuadro 2. Conversión alimenticia por etapa en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo-julio 2014).

ETAPA	PRE INICIADOR I		PRE INICIADOR II		PRE INICIADOR III		PRE INICIADOR IV	
	21	25	21	25	21	25	21	25
Destete en días	21	25	21	25	21	25	21	25
Ganancia de peso promedio (lbs)	2.41	0.75	6.41	4.15	14.67	16.54	27.39	27.23
Consumo de alimento por lechón promedio (lbs)	3.37	1.67	6.34	4.46	20.18	20.20	47.07	46.55
Conversión alimenticia	1.39	2.22	0.98	1.07	1.37	1.22	1.71	1.70

Cuadro 3. Parámetros según tablas del alimento proporcionado en los lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo-julio 2014).

ETAPA	PRE INICIADOR I	PRE INICIADOR II	PRE INICIADOR III	PRE INICIADOR IV
Ganancia de peso promedio (lbs)	4.5	5.75	14.75	37.75
Consumo de alimento por lechón promedio (lbs)	3.85	6.6	21.45	50.6
Conversión alimenticia	0.85	1.14	1.45	1.34

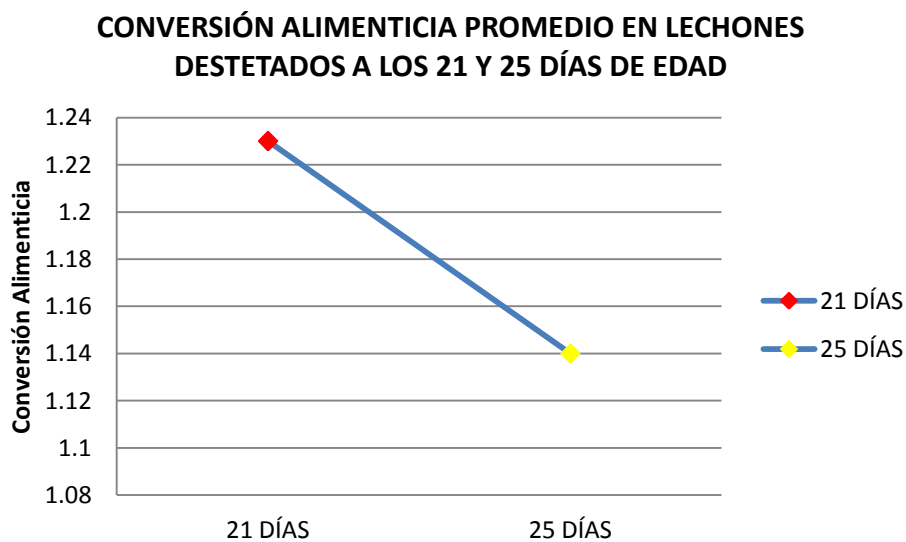
Figura 3. Parámetros por etapa en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo-julio 2014).



Cuadro 4. Conversión alimenticia promedio en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo- julio 2014).

DESTETE	CONSUMO TOTAL	PESO FINAL	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
25 DIAS	3863.96	3393	1.14
21 DIAS	4062.35	3314	1.23

Figura 4. Conversión alimenticia promedio en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo-julio 2014).



Cuadro 5. Mortalidad en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo-julio 2014).

DESTETE	21 DÍAS	25 DÍAS
Lechones muertos	0	1
Porcentaje (%)	0	0.02

Prueba de hipótesis

$$H_0 = P_1 - P_2 = 0$$

$$H_a = P_1 - P_2 \neq 0$$

$$Z = 1.96$$

Cuadro 6. Costos de alimentación por quintal de los lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo-julio 2014).

TIPO DE ALIMENTO	PRECIO Q
Pre iniciador I	660
Pre iniciador II	400
Pre iniciador III	300
Pre iniciador IV	245

Cuadro 7. Relación costo beneficio en lechones destetados a los 21 y 25 días de edad en granja Pinares ubicada en km 41.5 Sumpango Sacatepéquez, (mayo-julio 2014).

FASE DEL ALIMENTO	DESTETE 21 DÍAS		DESTETE 25 DÍAS	
	Consumo total	Costo Q.	Consumo total	Costo Q.
Pre iniciador I	165.5	1092.3	89.85	593.01
Pre iniciador II	318.35	1273.40	249.99	999.96
Pre iniciador III	1058.50	3175.5	1044	3132
Pre iniciador IV	2520	6174	2480.12	6076.29
Alimento cerda			212	392.2
Total		11,715.2		11,193.46

Cuadro 8. Hoja de control de pesaje

CERDA NO. _____ DESTETE _____ CORRAL _____

LECHÓN No.	PESO INICIAL	PRE-INICIADOR I	PRE-INICIADOR II	PRE-INICIADOR III	PRE-INICIADOR IV
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
TOTAL (LBS)					
PROMEDIO (LBS)					
GANANCIA DE PESO (LBS)					
CONSUMO TOTAL (LBS)					
CONSUMO INDIVIDUAL (LBS)					
CONVERSION ALIMENTICIA					

Cuadro 9. Hoja de control de diarreas

CONTROL DE DIARREAS

FECHA	No. LECHON	GRUPO	TIPO DIARREA	TRATAMIENTO	DIAS TRATAMIENTO.	Costo Q

Encargado _____

