

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**EVALUACIÓN DE DOS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL PESO DE
LECHONES POST DESTETE. ILLANYA, ABANCAY – APURÍMAC.**

Tesis presentada para optar al Título
Profesional de Ingeniero Agrónomo por el
Bachiller en Ciencias Agrarias: **Edwin
BRAVO TORVISCO.**

Asesor : Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER.

ABANCAY - APURÍMAC - PERÚ

2018

DEDICATORIA

Con el más grande sentimiento de bondad y cariño a mis padres Mauro Bravo y Susana Torvisco, quienes con su apoyo, sacrificio, voluntad, amor supieron guiarme y orientarme por el camino del bien y así haber alcanzado el éxito.

A mi esposa María Teresa y mis hijos Jhosep Gustavo y Tatiana, que con su amor, ternura y alegría dieron en mí la perseverancia, ellos han sido mis aliados en la lucha para llegar al éxito de mi carrera.

A mis hermanos por ser ellos los que siempre han estado a mi lado y en todo momento me apoyaron fortaleciendo mi espíritu con sus voces de ánimo, confianza y entusiasmo.

Edwin.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sentimiento de profunda gratitud a la Escuela Profesional de Agronomía por haberme recibido en el seno de sus aulas y así tener la oportunidad de cumplir mi meta propuesta.

Con gratitud a mis asesores Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER, Ing. John VASCONES SORIA, a quienes le debo muchas horas de su amable dedicación, sacrificio y confianza que con sus grandes ideas alimentaron mis deseos para llegar a la meta propuesta.

A los distinguidos catedráticos por haberme constituido en los gestores de mi formación profesional. Al Dr. Francisco Medina Raya, Mg. Braulio Pérez Campana, MSc. Juan Alarcón Camacho, Ing. Rosa Marrufo Montoya, Ing. JaherMenacho Morales, Ing. Jorge Luis Vilchez Casas, gracias a todos ellos.

Edwin.

RESUMEN

El trabajo de investigación denominado "Evaluación de dos raciones alimenticias en el peso de lechones post destete en ILLANYA, Abancay – Apurímac". Se llevó a cabo durante el primer trimestre de 2016, por un tiempo de ocho semanas, los objetivos fueron: evaluar las raciones alimenticias en lechones, en la etapa post destete, con el suministro de alimento balanceado comercial tomasino, raciones alimenticias en lechones, en la etapa post destete, con el suministro de alimento balanceado comercial Corina y costos en función del tipo de alimentación en lechones, en la etapa post destete.

Se aplicó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con tres tratamientos y 5 repeticiones. Los tratamientos estuvieron conformados por alimento balanceado Tomasino (T1), alimento balanceado Corina (T2) y alimento balanceado Testigo (T3), para un mejor análisis de los datos se empleó el Análisis de Covarianza sobre el Diseño Completamente al Azar. Cada unidad experimental fue conformada por 5 lechones de 28 días de edad, con peso inicial medio para el tratamiento (T1) de 5.08 kg, peso inicial medio para el tratamiento (T2) de 6.44 kg y peso inicial medio para el tratamiento (T3) de 9 Kg. El análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%, muestra significación estadística en el peso inicial igual a ($P=0.0264$), el análisis de covarianza en un DCA, con un nivel de confianza de 95%, podemos afirmar que los tratamientos (T1) y (T2), presentaron mayores respuestas en relación a la variable peso final, donde muestra el tratamiento (T1) de 27.42 Kg, seguido de tratamiento (T2) de 27.22 Kg, pertenecientes a la agrupación A, así mismo se observó que el tratamiento (T3) es menor las respuestas de peso final de 11.77 Kg. por lo que difiere significativamente, este tratamiento pertenece al grupo B.

Los costos de producción fueron mayores para el tratamiento (T2) de S/. 2188.50, seguido del tratamiento (T1) de S/. 2153.42 y el tratamiento que genero menos costo fue (T3) de S/. 2148.00.

SUMMARY

The research work called "Evaluation of two food rations in the weight of piglets after weaning in ILLANYA, Abancay - Apurímac". It was carried out during the first quarter of 2016, for a period of eight weeks, the objectives were: to evaluate the food rations in piglets, in the post-weaning stage, with the supply of tomasino commercial feed, feed rations in piglets, in the post-weaning stage, with the supply of commercial balanced food Corina and costs depending on the type of feeding in piglets, in the post-weaning stage.

The Completely Random Design (DCA) was applied, with three treatments and five repetitions. The treatments consisted of balanced feed Tomasino (T1), balanced feed Corina (T2) and balanced feed Control (T3), for a better analysis of the data was used the Analysis of Covariance on the design at random. Each experimental unit was made up of 5 piglets of 28 days of age, with average initial weight for treatment (T1) of 5.08 kg, average initial weight for treatment (T2) of 6.44 kg and average initial weight for treatment (T3). of 9 Kg. The analysis of variance and Tukey test at 5%, shows statistical significance in the initial weight equal to ($P = 0.0264$), the analysis of covariance in a DCA, with a confidence level of 95%, we can affirm that the treatments (T1) and (T2), presented higher responses in relation to the end weight variable, where it shows the treatment (T1) of 27.42 Kg, followed by treatment (T2) of 27.22 Kg, belonging to group A, as well same it was observed that the treatment (T3) is smaller the answers of final weight of 11.77 Kg. reason why it differs significantly, this treatment belongs to the group B.

The production costs were higher for the treatment (T2) of S /. 2188.50, followed by the treatment (T1) of S /. 2153.42 and the treatment that generated the least cost was (T3) of S /. 2148.00.

INDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. OBJETIVOS.....	2
1.1.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. HIPÓTESIS.....	4

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Evaluación de programa de Alimentación para lechones.....	5
2.2. Ciclo completo la alimentación.....	7
2.3. Universo porcino.....	14
2.4. Conceptos generales de nutrición.....	14
2.4.1. Energía.....	14
2.4.2. Proteínas y Aminoácidos.....	15
2.4.3. Relación: Energía/proteína.....	17
2.4.4. Minerales.....	17
2.4.5. Vitaminas.....	18

2.5. COMPARATIVO DE NIVELES DE AFRECHO DE YUCA EN RACIONES PARA CERDOS EN CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA ZONA DE PUCALLPA.	19
2.6. MANEJO DE LECHÓN.....	21
2.6.1. Recepción de lechón.....	21
2.6.2. Observación cuidadosa de los lechones.....	22
2.6.3. Primeras normas de manejo.....	22
2.7. INSTALACIONES.....	23
2.7.1. Necesidades térmicas de los cerdos y efecto del calor sobre la productividad.....	23
2.7.2. Manejo del ambiente de lechones	25
2.8. CONTROL DE LA BIOSEGURIDAD.....	30
2.8.1. El personal.....	30
2.8.2. Las Instalaciones.....	30
2.9. INSTALACION Y MANEJO DE LOS BEBEDEROS Y COMEDEROS PARA LECHONES.....	31
2.9.1. Bebederos.....	31
2.9.2. Tipos de chupetes.....	32
2.9.3. Cantidad de comederos a utilizar.....	33
2.10. EL DESTETE.....	36
2.11. TIPOS DE DESTETE.....	36
2.11.1. Destete comercial.....	37
2.11.2. Destete Precoz.....	38
2.11.3. Destete Especializado.....	38
2.12. PROBLEMAS ASOCIADOS CON EL DESTETE.....	39

2.12.1. Diarreas.....	40
2.13. ALIMENTO Y ALIMENTACION.....	41
2.14. ALIMENTACION DE LECHONES.....	43
2.14.1. Manejo de la alimentación.....	45
2.15. ALIMENTOS BALANCEADOS.....	46
2.15.1. Alimento balanceado Corina inicio.....	46
2.15.2. Alimento balanceado cerdos Tomasino inicio.....	47
2.15.3. Presentación.....	47
2.15.4. Envase.....	47
2.15.5. Características del producto.....	48

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN POLÍTICA, GEOGRÁFICA E HIDROGRAFICA.....	49
3.1.1. Ubicación Geográfica.....	49
3.1.2. Ubicación Hidrográfica.....	49
3.2. MATERIALES.....	50
3.2.1. Material de gabinete.....	50
3.2.2. Materiales de campo.....	50
3.2.3. Animales experimentales.....	50
3.2.4. Instalaciones y equipos.....	51
3.2.5. Dietas experimentales.....	51
3.3. PARAMETROS DE MIDICION.....	52
3.3.1. Ganancia semanal de peso.....	52
3.3. METODOLOGIA.....	53
3.3.1. Diseño experimental.....	53

3.3.2. Factor.....	53
3.3.3. Tratamiento.....	53
3.3.4. Variable en estudio.....	55
3.3.5. Unidad experimental.....	56
3.3.6. Observación.....	57
3.3.7. Variables.....	58

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. PESO DE LECHONES.....	59
4.2. CONSUMO DE ALIMENTOS.....	63
4.2.1. Consumo de alimentos semanal.....	63
4.2.2. Consumo de alimentos total.....	65
4.3. COSTO DE PRODUCCION.....	66

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.....	69
5.2. RECOMEDACIONES.....	70
BIBLIOGRAFIA	71
PAGINA WEB CONSULTADAS.....	73
ANEXOS	74
PANEL FOTOGRAFICO	80

LISTA DE IMÁGENES

1.- Imagen N° 01, Lechones a los 21 días.....	21
2.- Imagen N° 02, Ambiente temperado de lechones.....	24
3.- Imagen N° 03, Sala de lavado y desinfectado.....	31
4.- Imagen N° 04, Pediluvio a la entrada.....	31
5.- Imagen N° 05, Chupete tipo cazoleta.....	32
6.- Imagen N° 06, Chupete sin Cazoleta.....	33
7.- Imagen N° 07, Lineal de acero inoxidable.....	35
8.- Imagen N° 08, Regulación para pellet.....	35
9.- Imagen N° 09, Comedero tubular plástico.....	35
10.- Imagen N° 10, Regulación en el punto para pellet.....	35

LISTA DE CUADROS

1. Cuadro N° 01, Recomendación de la densidad.....	26
2. Cuadro N° 02, Ventilación de aire.....	28
3. Cuadro N° 03, Consumo de agua medio de los animales.....	32
4. Cuadro N° 04, Rendimientos productivos para cerdos.....	44
5. Cuadro N° 05, Requerimiento de nutrientes para tres fases.....	45
6. Cuadro N° 06, Composición nutricional del alimento.....	46
7. Cuadro N° 07, Análisis Químico proximal.....	47
8. Cuadro N° 08, Ganancia semanal de pesos, alimento balanceado tomasino.....	52
9. Cuadro N° 09, Ganancia semanal de pesos, alimento balanceado corina.....	52
10. Cuadro N° 10, Ganancia semanal de pesos testigo.....	53
11. Cuadro N° 11, Composición nutricional tomasino.....	54
12. Cuadro N° 12, Composición nutricional corina.....	54
13. Cuadro N° 13, Composición química del maíz.....	54
14. Cuadro N° 14, Composición química de la torta de soya.....	55
15. Cuadro N° 15, Composición química de afrecho de trigo.....	55
16. Cuadro N° 16, Peso inicial y final del tratamiento tomasino.....	55
17. Cuadro N° 17, Peso inicial y final del tratamiento corina.....	56
18. Cuadro N° 18, Peso inicial y final del tratamiento testigo.....	56
19. Cuadro N° 19, Consumo de alimentos promedios.....	63
20. Cuadro N° 20, Consumo total de alimento.....	65
21. Cuadro N° 21, Costo de producción tratamiento tomasino.....	66
22. Cuadro N° 22, Costo de producción tratamiento corina.....	67
23. Cuadro N° 23, Costo de producción tratamiento testigo.....	68

LISTA DE GRAFICOS

1. Grafico N° 01, Peso ajustado..... 62
2. Grafico N° 02, Peso inicial y final de los tratamientos..... 64
3. Grafico N° 03, Consumo total de alimentos..... 64
4. Grafico N° 04, Costo de producción..... 65

LISTA DE TABLAS

1. Tabla N° 01, Análisis de varianza en Regresión..... 60
2. Tabla N° 02, Análisis de covarianza en un DCA..... 61
3. Tabla N° 03, Prueba de comparaciones de medias de TUKEY al 95%
..... 62

INTRODUCCION

Los primeros relatos de domesticación del cerdo aparecen hace ya miles de años, esto y el constante aumento del número de cerdos hasta hoy en día, y su intensivo mejoramiento genético comprueban que este animal siempre ha sido base fundamental en la dieta del hombre, su carne es una fuente de proteína vital en casi todo el mundo. Las características de crecimiento y reproductivas que posee el cerdo lo hacen superior y muy atractivo para su crianza y su manejo.

La carne porcina se ha consolidado como la más consumida en el mundo, con una producción que desde el año 2009 según estimaciones de USDA supera las 100 millones de toneladas. Por su parte, en Perú, el sector porcino ha venido mostrando un crecimiento sostenido de su producción durante estos últimos diez años, con una tasa de crecimiento del 5%. La industria porcina, actualmente, presenta una transformación acelerada, producto de una demanda creciente y de una tecnología cada vez más avanzada por lo que el porcicultor tiene que estar listo para afrontar nuevos retos y ser más eficiente y productivo.

La industria porcina se ha orientado mucho hacia el destete temprano (3 semanas o antes) sobre todo en sistemas de producción confinados con criaderos de entorno controlado.

El presente trabajo de investigación pretende evaluar dos tipos de raciones comerciales balanceados, en lechones post destete en ILLANYA, Abancay – Apurímac, con el propósito de mejorar la alimentación porcina en procura de buscar mayores índices de conversión alimentaria y rentabilidad.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En sector de estudio ILLANYA – Abancay se diferencia claramente los tipos de crianza semitecnificada, crianza casera o una crianza de traspatio, donde el productor cuenta con infraestructura inadecuada que no atienden las exigencias básicas como: higiene, desinfecciones, suministro periódico de antibióticos más vitaminas y los factores como la nutrición y la genética.

En la actualidad la práctica de sanidad empleada es escasa por los criadores cuentan con plantales criollos, con una inadecuada aplicación de alimentos desbalanceados a los lechones con; residuos de restaurantes, mercados, panaderías, sin tratamiento térmico y con escaso valor nutricional, bebederos y comederos inapropiados.

El escaso nivel tecnológico en la crianza de cerdos y el inadecuado suministro de alimentos en la etapa de lechones post destete son las causas directas de los bajos rendimientos en peso de lechones post destete. ILLANYA, Abancay – Apurímac.

Este tipo de crianza tradicional lo único que logra es un crecimiento lento con baja masa muscular, que una vez sacrificado y puesto en el mercado le significa bajos ingresos económicos lo que conlleva en muchos casos a la desilusión y abandono de la crianza y comercialización de cerdos. A razón de ello nace la interrogante de investigación: **¿Cuál es el efecto de la alimentación, bajo dos tipos de raciones comerciales balanceados, en la ganancia de peso en lechones post destete?**

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de dos raciones alimenticias en el peso de lechones post destete en ILLANYA, Abancay – Apurímac.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar las raciones alimenticias en lechones, en la etapa post destete, con el suministro de alimento balanceado comercial tomasino.
- Evaluar las raciones alimenticias en lechones, en la etapa post destete, con el suministro de alimento balanceado comercial corina.
- Evaluar costos en función del tipo de alimentación en lechones, en la etapa post destete.

1.2. JUSTIFICACION.

Durante mucho tiempo el cerdo fue utilizado por la humanidad como fuente de proteínas y grasa, pero en las últimas décadas la producción porcina se intensificó de una manera drástica. Estos cambios están asociados a las nuevas exigencias del mercado donde se comenzaron a priorizar los cortes magros, por ende se empezó a seleccionar animales por características de canal, eficiencia productiva y reproductiva.

La alimentación representa del 65 al 70 % del costo de producción, por lo que se debe ser muy eficiente en la determinación de los requerimientos nutricionales y el correcto suministro de los nutrientes.

Los requerimientos nutricionales van cambiando y evolucionado permanentemente por los avances genéticos donde los animales cada vez producen más y consumen menos.

Los requerimientos nutricionales son publicados periódicamente por diferentes organismos como el NRC (Nacional Research Council), cuyas necesidades están basadas en cerdos mantenidos en condiciones experimentales y de un desarrollo y sanidad normal. Los requerimientos nutricionales son variables y dependen del nivel de consumo y la ganancia diaria, siendo estos afectados por factores como genética, raza, sexo, ambiente, estado sanitario, disponibilidad y absorción de nutrientes por parte del animal.

Por tal motivo es que las tablas más modernas de requerimientos nutricionales tienen en cuenta todos estos factores para establecer dichos requerimientos, los cuales son específicos para cada explotación.

La crianza de cerdos durante los últimos 10 años en la Provincia de Abancay se ha venido intensificando paulatinamente debido a la gran demanda regional, pudiendo observarse un incremento de granjas dedicadas a la crianza de esta especie animal con la finalidad de cubrir la demanda, Por esta razón la crianza porcina debe ser tecnificada, ya que en su mayor parte se desenvuelve en condiciones tradicionales.

Para elevar los niveles productivos de esta crianza, es conveniente emprender acciones de mejoramiento genético y sistemas de manejo para lo cual se hace indispensable contar con la información para tal fin.

El presente trabajo de investigación pretende evaluar dos tipos de alimentación en base a alimentos balanceado comerciales, utilizados en

lechones post destete, como una alternativa de crianza a fin de lograr la ganancia de peso y acortando el tiempo; logrando un cambio en el productor del ámbito rural, que normalmente se dedica a una producción doméstica, hacia sistema de producción más eficiente.

1.3. HIPÓTESIS.

El suministro de raciones de alimentos balanceados Tomasino y Corina tendrá influencia en el incremento de peso de lechones post destete sometido en ensayos experimentales.

CAPITULO II

REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. EVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA LECHONES;

Lara, (2006). Los pre iniciadores son fundamentales en el buen desempeño del lechón y junto con la leche de la madre satisfacen las necesidades energéticas del mismo. Es importante que estos pre iniciadores sean palatables, de fácil absorción y posean un alto contenido nutricional, esto con un buen manejo ayudarán a obtener mejores ganancias de peso y consumo de alimento. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos programas de alimentación (ALCON, PROVIMI) sobre el crecimiento de lechones durante la lactancia y el destete. Se realizó en la unidad de cerdos de Zamorano, Honduras. Se utilizaron 126 lechones de las razas Yorkshire, Landrance, Duroc y cruzados con verracos Pig Improvement Company (PIC). El alimento se ofreció ad libitum a partir de los 5 días hasta los 70 días de edad para ambos programas de alimentación. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con seis repeticiones. En los pesos se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) de los 35 a los 70 días y el mayor peso fue ALCON® (23.8 kg). En la etapa de lactancia no existió diferencia en la ganancia diaria de peso, pero existió diferencia ($P < 0.05$) para el consumo de alimento, fue mayor el consumo de PROVIMI (109.9 g/lechón/día). En las etapas de 21 a 28 y 28 a 35 días no se encontró diferencia para ninguna de las variables. De 35 a 70 días hubo diferencia ($P < 0.05$) entre tratamientos para el índice de conversión alimenticia, 1.5 con ALCON y

3.5 con PROVIMI, también existió diferencia ($P < 0.05$) en la ganancia diaria de peso y la mayor fue con ALCON (437.6 g/lechón/día), no se encontró diferencia en el consumo de alimento. En el análisis de costos se encontró un margen de utilidad más alto con ALCON. Bajo las condiciones del presente estudio se recomienda el uso del programa de alimentación ALCON en Zamorano.

Así mismo manifiesta que: El gran potencial genético que poseen los cerdos modernos hace que la leche materna sólo cubra las necesidades del lechón durante la primera semana de vida. El lechón posee la capacidad de multiplicar 20 veces su peso al nacer hasta los 70 días, es por eso que esta etapa constituye una fase fundamental en el desarrollo del mismo, y debe ser atendida en complemento con las raciones pre iniciales (Roppa, 2002).

Un manejo adecuado y una dieta de alto valor nutricional son fundamentales en los primeros días del lechón, esto basado en una experiencia en Zamorano con la cual se demostró que con un nivel apropiado de proteína (16%) se obtienen buenos resultados (Varela Matamoros, 2002).

La edad de destete es un factor importante para obtener mejores ganancias de peso y mejores consumos de alimento al final del periodo de iniciación; la edad apropiada bajo las condiciones de Zamorano para el destete es a los 21 días, esto también ayuda a la eficiencia reproductiva de la cerda (Gómez Arias, 1997).

Las raciones pre iniciales deben elaborarse con ingredientes digeribles y de fácil absorción. Otro factor es reducir los impactos que el destete

puede tener en el lechón; se debe estimular el consumo antes del destete, el cual es reducido durante los primeros 12 días, sin embargo, a los 17 días se nota un cambio sustancial importante (Roppa, 2002).

Una nueva alternativa para las dietas pre iniciales es el uso de núcleos proteicos, que son compuestos complejos con distintas formulaciones, la ventaja de estos núcleos es la facilidad de preparación del concentrado, además proporcionan los requerimientos necesarios para suplir las necesidades del lechón en sus diferentes etapas (Castillo Ordoñez, 2003). En estas razones radica la importancia del pre iniciador, y por ello es primordial realizar investigaciones que permitan al productor utilizar un mejor alimento y optimizar de mejor manera sus recursos.

2.2. CICLO COMPLETO LA ALIMENTACION

Aráoz, (2011). En su informe final de graduación para optar por el título de: Ingeniero en Producción Agropecuaria manifiesta que; a lo largo del ciclo completo de la alimentación en el cerdo, la fase más sensible se concentra en el período del pos-destete, en concreto durante las dos o tres primeras semanas (González y Coviella, 2011).

La respuesta productiva de lechones al consumo de alimentos pre-iniciadores durante ésta etapa depende de la presentación física de los mismos, la cual a su vez, influirá en el posterior desempeño del cerdo y en la rentabilidad del sistema. Se realizó un ensayo con el fin de evaluar el desempeño productivo de lechones destetados a los 21 días de vida, frente a distinta presentación física (Harina o Micropellet) de alimentos pre-iniciadores Fase 1 y Fase 2. Se utilizó un DBA unifactorial y se

dispuso de 12 camadas (6 réplicas por tratamiento) de 40 lechones cada una aproximadamente, a las cuales se les asignó uno de los dos tratamientos al azar; Harina o Micropellet.

- El alimento Fase 1, fue suministrado durante los 8 primeros días pos-destete.
- El alimento en la Fase 2 durante los 10 días posteriores al fin de consumo de Fase 1.

Se registró el Consumo de Ración Diario (CRD), la Ganancia de Peso Diaria (GPD) y la Conversión Alimenticia (CA) al final del consumo de cada Fase de alimentación. La utilización de alimentos preiniciadores (Fase 1 y Fase 2) bajo la presentación física Micropellet no evidenció diferencias significativas respecto de la presentación física Harina para los parámetros Consumo de Ración Diario (CRD) y Ganancia de Peso Diaria (GPD) cuando se analizó los índices para el consumo de ambas Fases. Sin embargo, sí se observó diferencias significativas ($p < 0.05$) para la Ganancia de Peso Diaria (GPD) cuando se analizó el consumo de alimento Fase 2 por separado. Para la variable Conversión Alimenticia (CA) se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) a favor de la presentación física Micropellet.

También hace mención a otras informaciones sobre el cambio tecnológico y de gerenciamiento que experimentó el sector porcino en Argentina en los últimos años, dio lugar a la intensificación de los sistemas de producción, la elevada inversión en instalaciones, la incorporación de genética de alto rendimiento y la formulación de raciones

equilibradas, con el objetivo de alcanzar índices productivos acordes a los países desarrollados en éste tipo de producción.

Como en muchas otras actividades dedicadas a la producción de carne, la alimentación representa un pilar fundamental en la producción de cerdos. En términos generales, la participación del rubro alimentación en la estructura de costos de la producción porcina ronda el 70%, razón significativamente suficiente para dedicarle una atención especial a este rubro. (Gabosi H., 2010).

La alimentación de los cerdos debe estar basada en dietas que contengan niveles nutricionales adecuados a la genética, etapa fisiológico-productiva, estado sanitario de los animales y de la unidad de producción porcina, condiciones ambientales en donde estén alojados y al manejo al que estén sometidos los mismos (García Contreras et al., 2012). La producción de cerdos constituye un ejercicio de intercambio de alimentos por carne de cerdo de alta calidad con el mayor cociente costo/valor que resulte beneficioso. (Whittemore, C., 1993).

Actualmente, el destete a los 21-28 días de edad es una práctica muy común en granjas comerciales intensivas de nuestro país. El destete precoz permite mejorar el estado sanitario del lechón y maximizar el rendimiento reproductivo, lo que resulta en más cerdos destetados por hembra y año. Sin embargo, el destete precoz también implica un aumento de problemas nutricionales, inmunológicos y neuroendocrinos que frecuentemente resultan en un empeoramiento del consumo, el crecimiento y el estado sanitario (Alle, G.L. y Touchette, K.J., 1999). El destete es un período crítico para el lechón e implica no sólo la

separación física de la madre sino también un cambio sustancial en la fuente de nutrientes a los que estaba adaptado (Enckevort et al., 2001). No solamente hay cambios nutricionales, sino también en el ambiente, con diferentes condiciones de temperatura y nuevos compañeros en el cubículo, entre otros (Le Dividich, J., 1998).

Contrariamente a lo que ocurre en condiciones naturales, en el destete temprano los factores psicológicos, sociales y nutrimentales inherentes a esta etapa, interfieren de manera importante en el desarrollo de los animales, particularmente del tracto gastrointestinal.

(Lallés et al., 2004). Los lechones recién destetados poseen un menor grado de maduración de la función digestiva, pues su tracto gastrointestinal aún no produce todas las enzimas necesarias para la digestión de alimentos sólidos (Fowler, W.R., 1980). La leche materna, líquida, altamente digestible y muy bien acoplada a las enzimas del tubo digestivo del lechón, se reemplaza por una dieta sólida, elaborada a base de cereales (fuente de almidón) y de proteínas de origen vegetal (Pluske et al, 1995).

El lechón es el punto de partida en las unidades dedicadas al engorde de ganado porcino. Cualquier alteración del confort nutricional del cerdo tendrá repercusiones sobre parámetros de crecimiento y, en definitiva, en la viabilidad económica de la unidad productiva según señalan varios autores (Huerta 2004; Torrelardona y col., 2001). López y col (1980) afirmaron que la etapa pos-destete constituye la fase más crítica en la vida del cerdo en crecimiento y que en esta fase se debe garantizar una alimentación lo más estricta posible en cuanto calidad sanitaria y en

principios nutritivos de fácil digestión, para que de esta forma el animal pueda salvar este período en el menor tiempo posible y con mejores resultados productivos.

La nutrición del lechón entre el destete y los 49 días de edad es importante en esa misma etapa, pero también tiene una influencia decisiva en los resultados del periodo de crecimiento y finalización y por tanto, en la rentabilidad de todo el sistema. Dicho periodo tiene una duración de 28 días y es cubierto por los alimentos llamados Pre iniciadores, que sólo representan el 5% del consumo total de alimento desde el destete hasta el mercado. (Águila, R., 2010). En un plan de alimentación por fases, éstos son los dos primeros alimentos (Fase 1 y Fase 2) que recibe el lechón inmediatamente luego del destete.

El concepto original de los pre-iniciadores comprende el uso de alimentos muy digeribles hasta los 49 días de edad; esta recomendación está fundamentada en el tiempo que tarda en madurar el sistema digestivo del lechón destetado (enzimas, vellosidades intestinales, crecimiento de vísceras). Además, debe considerarse que se trabaja con lotes semanales de cerdos donde hay animales muy pequeños (menos de 4 kg al destete). (Águila, R., 2011).

El crecimiento acelerado en el pos-destete origina un mejor desempeño en crecimiento y finalización; por tanto menos tiempo para alcanzar el mismo peso, lo que resulta en menor consumo de alimento para el mismo peso e implica una mejor conversión alimenticia. Todo redundando en un menor costo de alimentación por kg ganado de peso. (Águila, R., 2010).

La capacidad de ingestión es muy limitada en los primeros días post-destete, siendo frecuente la pérdida de peso en este período. El factor clave que limita la capacidad de ingesta es la digestibilidad del alimento (Tolplis y Tibble, 1995).

El procesado de ingredientes y alimentos terminados es una práctica común de la industria de alimentos compuestos por sus efectos beneficiosos sobre la productividad. Los procesos tecnológicos más utilizados son la molienda, el pelletizado y el procesamiento térmico a altas temperaturas (>90 °C). La aplicación de estas técnicas afecta la fisiología digestiva y la composición del micro flora intestinal y por tanto a la productividad. La influencia de las condiciones del proceso (tamaño y uniformidad de las partículas tras la molienda, temperatura de acondicionado y tamaño y calidad del pellet producido, y temperatura, tiempo, humedad, presión y fricción aplicados a ingredientes y alimentos terminados durante el procesado térmico) sobre la rentabilidad de las explotaciones no está clara. Parte del problema radica en que los efectos de estos factores tecnológicos están interrelacionados y dependen de la composición del alimento y de la edad y el estatus sanitario de los animales (Kaldhusdal, 1999; Mateos et al., 2004).

El pelletizado puede ser definido como una aglomeración de partículas molidas de un ingrediente o de una mezcla de ingredientes, por medio de procesos mecánicos, en combinación con humedad, presión y calor (Bellaver et al., 2000). El proceso de pelletizado puede desnaturalizar proteínas, gelatinizar una pequeña fracción del almidón, incrementar la viscosidad de la dieta y destruir algunas vitaminas. Algunos de éstos

cambios químicos pueden mejorar el valor nutricional de la dieta a través de un aumento en la disponibilidad de proteína y almidón, mientras que otros cambios pueden ser negativos a través de la formación de nuevos enlaces en proteínas y almidón, aumento de la viscosidad y la destrucción de enzimas exógenas y vitaminas (Svihus et al., 2011). Las raciones pelletizadas son utilizadas en la alimentación animal ya sea por su facilidad en el manejo como por mejorar la eficiencia alimentaria (Schmidt et al., 2004). La ventaja que se obtiene al pelletizar en los índices de conversión se debe en parte a la mejora de la digestibilidad de los nutrientes (Smits et al., 1994) y en parte a la reducción de pérdidas de alimento (Medel et al., 2004). También, en Cuba se han realizado diversos trabajos sobre la pelletización del alimento y se ha encontrado una mejora en las ganancias de peso

(Mora y col., 1986), además de las amplias ventajas sanitarias que proporciona este proceso (Ferrer y col., 1990). García y Silveira (1995), también evaluaron el consumo de ración y la ganancia de peso en lechones desde el destete hasta los 70 días de edad y no encontraron diferencias significativas entre formas físicas en harina y pelletizada. Analizando el costo medio de kg de peso vivo producido durante el período experimental (28 a 70 días de edad de los lechones), concluyeron que los lechones alimentados con ración pelletizada tuvieron un costo menor de 7,33% que los alimentados con ración en harina, y que se debió a una mejor conversión alimenticia obtenida en ese tratamiento.

Así mismo, Hancock (1999), estableció que el uso del alimento de cerdos en forma de pellet disminuye la segregación de los ingredientes en los

alimentos, aumenta la densidad de volumen, reduce la cantidad de polvo en el alimento y mejora las características de manejo de los alimentos. Además, elimina los problemas de compactación en los comederos, brinda más facilidad en el manejo de los alimentos, mejora los rendimientos productivos y la digestibilidad de los nutrientes.

2.3. Universo porcino

Mediante el portal del cerdo menciona que este trabajo trata de reflejar el manejo nutricional de los porcinos en producciones intensivas, contemplando los requerimientos de animales de alta performance y en ambientes controlados, donde se trata de obtener los mejores índices productivos. Para esto se hizo una recopilación bibliográfica con los últimos adelantos en el tema, además del asesoramiento de profesionales experimentados. Este trabajo no plantea una problemática, sino la forma de hacer más eficiente una producción desde uno de los puntales de la cría porcina como lo es la nutrición.

2.4. Conceptos generales de nutrición:

2.4.1. Energía:

Es el calor producido por los alimentos. La energía que tienen los alimentos y que ingresa al cerdo se llama Energía Bruta (EB).

Cuando esta energía entra al organismo parte se elimina por materia fecal y parte queda a disposición del organismo para ser absorbida y llamada Energía Digestible (ED).

Parte de la energía digestible se elimina por orina y la energía resultante es la Energía Metabolizable (EM).

Parte del calor de la energía metabolizable se pierde en los procesos metabólicos, siendo la resultante la Energía Neta (EN).

Para establecer las necesidades la más usada es la Energía Metabolizable y se expresa en Kilocalorías de EM por kilo de alimento (Kcal/kg).

Otra medida menos usada es el Mega joules (MJ), el cual es equivalente a 239 Kcal. de ED o a 230 Kcal de EM.

Los Hidratos de Carbono y las grasas proporcionan las necesidades energéticas diarias, por lo que las principales fuentes de energía son los cereales como maíz, sorgo, cebada, trigo y las grasas, siendo además muy apetecibles y digestibles por parte del cerdo.

2.4.2. Proteínas y Aminoácidos:

Muñoz et al, (1998). Las proteínas, principal constituyente celular, están formadas por una secuencia de más de 20 aminoácidos en diferentes combinaciones.

La proteína ingresa con los alimentos y en el aparato digestivo se fragmenta en aminoácidos que son absorbidos y luego forman nuevas moléculas de proteínas. Las necesidades en proteínas y aminoácidos son proporcionalmente más elevadas en el animal joven, disminuyendo paulatinamente a medida que aumenta en edad. Los aminoácidos esenciales son los que el cerdo no puede sintetizar o lo hace con dificultad siendo los principales la Lisina, Treonina, Triptófano, Metionina y Cistina, debiendo estos estar presentes en la dieta.

En el cerdo una deficiencia de algún aminoácido dará lugar a una mala tasa de crecimiento, conversión o un mal resultado reproductivo. (Vetifarma, 2005).

El concepto de Proteína Ideal se refiere a la relación de los aminoácidos tomando como referencia la Lisina.

Dicha proteína ideal puede definirse como aquella en la que todos los aminoácidos que la componen actúan como limitantes o, dicho de otra manera, es una proteína inmejorable por más que se le añada cualquier aminoácido, y únicamente con la adición de todos los aminoácidos simultáneamente se podrá mejorar la retención de nitrógeno por parte del animal. (Muños et al 1998.)

La Proteína Bruta es la que ingresa con los alimentos.

La Proteína Digestible es la que ingresa al torrente circulatorio a través de los aminoácidos.

El Valor Biológico de una proteína está dado por la riqueza en los aminoácidos esenciales.

Por eso no solo se debe tener en cuenta el nivel proteico de una materia prima, sino el contenido de aminoácidos como la Lisina, que es el principal para el cerdo. Las fuentes de proteínas vegetales más importantes son la harina de soja, girasol, canola, alfalfa y afrechillo de trigo. Las fuentes de proteínas animal son el plasma, harina de sangre spray, huevo, pescado, carne y huesos, leche en polvo y suero de queso.

2.4.3. Relación Energía/Proteína

Vetifarma, (2005). El cerdo ajusta su consumo hasta cubrir sus necesidades energéticas, por lo que al aumentar la energía en el alimento disminuye el consumo, por lo tanto al aumentar la energía se debe aumentar la concentración de aminoácidos.

2.4.4. Minerales

(Vetifarma, 2005). Los minerales tienen funciones muy diversas en el organismo como estructurales en muchos tejidos como una amplia variedad de funciones reguladoras, interviniendo de esta forma en la reproducción y en el crecimiento.

Se clasifican en 2 grupos: macro y micro minerales.

- Los macro minerales que se incorporan habitualmente son el Calcio, Fósforo, Sodio y Cloro, siendo el potasio aportado normalmente por los cereales.
- Los micro minerales más comunes son el Zinc, Cobre, Hierro, Manganeso, Yodo, Selenio, Cromo y Cobalto.

Las fuentes más comunes de los minerales son inorgánicas (se extraen de la naturaleza) y últimamente se están produciendo muchos en forma orgánica (a través de la producción por parte de bacterias) que contienen mejor asimilación, no tienen toxicidad y no contaminan el medio ambiente.

El calcio y el fósforo son importantes para el desarrollo esquelético pero también tienen su presencia en los tejidos blandos una vital importancia. Una deficiencia de ambos o una mala relación

producirán una defectuosa mineralización pero además producirá una reducción en el crecimiento o en la función reproductora.

El fósforo se encuentra en los cereales en forma de Fitatos, que son mal utilizados por el cerdo, se considera que la disponibilidad del fósforo en los cereales es del 20 al 30 %. Existen unas enzimas llamadas Fitasas que liberan al fósforo y lo dejan disponible para su utilización por parte del cerdo.

Las fuentes más comunes de fósforo son las harinas de origen animal con la de carne y huesos y pescado. También están los fosfatos mono y bi cálcicos.

Las principales fuentes de calcio son el Carbonato de calcio y la Conchilla de ostras, ambos se deben suministrar molidos finos para que los pueda utilizar el cerdo.

La fuente de cloro y sodio es la sal, siendo importante su incorporación para el normal crecimiento.

2.4.5. Vitaminas

(Vetifarma, 2005). Son sustancias que se necesitan para la función metabólica, el desarrollo de los tejidos, el mantenimiento y crecimiento, el normal estado sanitario, etc.

Algunas pueden ser producidas en el organismo, pero se deben agregar a las dietas para obtener resultados óptimos de rendimiento.

Cada vez son más necesarias debido a la fabricación de alimentos cada vez más simples, con pocos ingredientes y al tipo de explotación intensiva con mayores exigencias.

Se clasifican Liposolubles (A-D-E-K) y en Hidrosolubles (las del grupo B, Nicotínico, Fólico, Pantotenico, Biotina y Colina).

Las primeras se expresan en Unidades Internacionales y las segundas en mg.

En la práctica no se tienen en cuenta los niveles de vitaminas aportados por los cereales, se incorporan a través de los núcleos correctores.

La estabilidad de las vitaminas (algunas son más inestables que otras) es afectada por las siguientes factores: calor, humedad, oxidación, temperatura, luz, pH, minerales y electrolitos, por lo que los núcleos vitamínicos tienen una gran importancia en cuanto a su calidad y características de estabilidad.

2.5. COMPARATIVO DE NIVELES DE AFRECHO DE YUCA EN RACIONES PARA CERDOS EN CRECIMIENTO Y ENGORDE, EN LA ZONA DE PUCALLPA, J. Rosa y H. Urbietta (2013).

Afirma que el afrecho de yuca, debido a su bajo costo y buen sabor, se puede usar como fuente energética para la alimentación de vacunos de leche, cerdos, y aves; como suplemento proteico, graso y mineral.

El afrecho y la harina de yuca, en términos de contenido de nutrientes, son similares. Diferenciándose ligeramente el afrecho de yuca por su mayor contenido de proteína y fibra cruda, y por su menor proporción de extracto no nitrogenado (Rosales, 1993).

El afrecho de yuca se usa reemplazando parcialmente a otros insumos energéticos tales como sorgo, maíz, y afrecho de trigo. Así, Méndez y

Zaragoza (1980) encontraron que la harina de yuca podía reemplazar parcialmente, hasta el 72.1%, al sorgo, en raciones de cerdos de cruces comerciales en crecimiento y engorde. Este reemplazo no afectó el rendimiento, la eficiencia de conversión alimenticia, ni las características de la carcasa.

En Tingo María, Bravo, (1978). Empleando el afrecho de yuca como sustituto del maíz en proporciones de 0, 15, 30, 45 y 60% en cerdos en crecimiento, la ganancia de peso diario fue: 610, 650, 670, 650, y 620 g. y la conversión alimenticia de 2.54; 2.43, 2.17, 2.47 y 2.37; en el análisis no se encontró diferencias ($P < 0.05$).

En otro estudio en Tingo María en engorde de cerdos, Baldeón, (1976) usó 0, 9, 18, 27 y 36% de afrecho de yuca en reemplazo parcial del maíz, encontrando que la mejor ganancia de peso y consumo de alimento fue con el 18% de afrecho de yuca en reemplazó del maíz.

Sin embargo, la conversión alimenticia fue similar en todos los tratamientos.

En la evaluación económica, el reemplazo del 36% de afrecho de yuca fue el que produjo mayor rendimiento económico.

Por otro lado, Chicco et al, (1972) y Sonaiya et al, (1982) afirman que la harina de yuca reemplaza parcialmente al maíz amarillo hasta el 45 %, en raciones de cerdos en crecimiento y engorde, sin afectar el rendimiento de peso, eficiencia alimenticia, y calidad de la canal. Sin embargo, Shimada, mencionado por Maner y Pond, (1974), determinó, usando el 0, 22, 44, y 66% de harina de yuca en reemplazo del maíz, que el nivel máximo de utilización de la harina de yuca fue 44% y que la ración con 66% ocasionó

una reducción tanto de la ganancia de peso como de la conversión alimenticia.

Barbosa et al, (1979) afirman que al sustituir parcialmente el afrecho de trigo por el afrecho de yuca en raciones de cerdos en crecimiento, no se encontró diferencias en ganancia de peso, consumo de alimento, y eficiencia alimenticia.

2.6. MANEJO DEL LECHÓN: DESTETE Y RECRÍA.

Al respecto Universo Porcino, (2005) indica lo siguiente:

Cumplidos los 21 días de vida, edad tradicional del destete, los lechones son separados de sus madres para ser trasladados al sector de destete y recría.

Imagen N° 01
Lechones a los 21 días



Fuente: Internet, <http://www.aacporinos.com.ar/articulos>.

2.6.1. Recepción de los lechones.

Los lechones sufren un estrés muy grande durante el destete debido a los cambios ambientales nutricionales, éstos deben ser acondicionados

en las salas de forma rápida para evitar pérdida de peso y deshidratación.

Los lechones deben ser recibidos en salas limpias y desinfectadas a temperaturas de 28/29° C. Debe haber una cantidad mínima de alimento en los comederos y agua disponible en los platos hasta que descubren los chupetes.

2.6.2. Observación cuidadosa de los lechones.

Una vez llegados los lechones se deberán prestar especial atención a los animales que puedan tener alguna alteración en el aparato locomotor (artritis agudas o crónicas) o digestivo (diarreas y vómitos) o respiratorio (tos, estornudos) o nerviosas (depresión del sensorio, hipotermia), etc. Estos animales deberán ser apartados al corral de enfermos y recibir su tratamiento hasta su recuperación.

2.6.3. Primeras normas de manejo.

a) Uniformidad de lotes a la entrada del sitio: Los lechones serán distribuidos por tamaño, se armarán lotes parejos, se pesarán y se ubicarán según la cantidad de corrales de las salas. Es necesario realizar un “entamañado” minucioso durante esta etapa para que durante su estadía los emparejamientos rutinarios no sean estresantes.

b) Registros: Se recomienda llevar los registros de vacunaciones, de peso de entrada y de salida para el control de ganancias de peso, consumo de alimento (presupuestos) e índice de conversión, siendo esos datos de gran importancia para analizar

el desempeño de los lechones en la granja. Estos mismos datos se relacionarán con las instalaciones en uso (comederos chupetes, densidad, ambiente, etc.) para llegar a conclusiones sobre el comportamiento de los índices productivos.

c) Corral de aparte para lechones retrasados: Los lechones seleccionados como enfermos serán apartados y colocados en un corral para ser tratados en forma estricta hasta su recuperación, también se realizará una alimentación diferenciada. Estos animales serán dados de alta y llevados a los corrales según el tamaño que corresponda para que se socialicen con el grupo.

d) Entamañar el lote durante la estadía: Se recomienda emparejar lotes a la entrada del galpón y durante la estadía, no es necesario hacer grandes movimientos, solo animales que se expresen gran diferencia de tamaño con el resto, en la práctica no hemos observado problemas sociales graves, prestar atención adónde se moverán los animales, para no cometer equivocaciones.

2.7. INSTALACIONES.

2.7.1. Necesidades térmicas de los cerdos y efecto del calor sobre la productividad.

Whittemore, (1998). Las necesidades térmicas de los cerdos varían en función de la fase productiva en que se encuentren (tabla 1). Sin embargo, no sólo es importante proporcionar a los lechones su temperatura óptima, también hay que evitar cambios bruscos de temperatura puesto que afectan a la capacidad defensiva de los

animales provocando problemas infecciosos. Se consideran oscilaciones térmicas adecuadas las inferiores a 2 °C. Aunque las temperaturas excesivamente elevadas siempre afectan negativamente a los lechones, los efectos difieren según su momento productivo.

Necesidades de temperatura de los lechones (°C).

Nacimiento - 48h	31-33
1 semana	30-31
2 semanas	28-29
3 semanas	26-27
Transición	24-29
Cebo	16-26

Fuente: Internet, <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>.

Imagen N° 02
Ambiente temperado de lechones



Fuente: Internet, <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>.

2.7.2. Manejo del Ambiente en Lechones.

Control de densidad y ambiente

Según la dimensión de la sala será la cantidad de lechones que se incorpore a la misma, la densidad, la humedad, la temperatura y la renovación del aire son otros factores correlacionados con el crecimiento al igual que el manejo de las fosas en el sector.

- **Densidad,** El manejo de la densidad es un factor muy importante para obtener los resultados deseados. Los lechones en hacinamiento entran en períodos estresantes que sumado a ambientes cargados de gases, temperaturas inadecuadas y ventilación deficiente afectan el normal crecimiento.

El hacinamiento predispone a problemas sanitarios y provoca una reducción de la ganancia diaria afectando el índice de conversión ya que los lechones con las heces y orina producen gases tóxicos como amoníaco, ácido sulfhídrico y monóxido de carbono, que en altas concentraciones afectan el normal crecimiento de los mismos.

Por el contrario, salas con demasiado espacio también afectan la ganancia de peso y el índice de conversión, ya que son ambientes difíciles de calefaccionar y los lechones necesitan energía extra para equilibrar su temperatura corporal y por consiguiente no obtendremos la ganancia de peso deseada.

Es beneficioso mantener los lechones en ambientes confortables para que el desempeño del mismo resulte en su máximo nivel.

Las recomendaciones de densidad que en práctica resultaron favorables son las siguientes:

Cuadro N° 01
Recomendación de la densidad

N°	N° de días	Área por lechón
01	21 a 45 días de vida	0.20 m ²
02	35 a 55 días de vida	0.26 m ²
03	55 a 65 días de vida	0.30 m ²

Fuente: Internet, <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>.

Cuando hablamos de densidad se tiene en cuenta sólo el espacio de piso pero también hay que tener en cuenta otros factores que nos pueden hacer variar la misma como los metros cúbicos de la sala, la capacidad de renovación de aire, capacidad de calefacción, cantidad de bebederos y comederos, etc.

La densidad se obtiene dividiendo los metros cuadrados del piso de la sala ocupada por lechones por la cantidad de animales, ejemplo:

$$48 \text{ m}^2 / 250 \text{ lechones} = \text{densidad: } 0.20 \text{ m}^2.$$

- **Temperaturas óptimas de la sala de recepción.** Las salas deben estar calefaccionadas a 28/30° C en la recepción, debido a que los lechones provienen de parideras con calefacción entre 30° C y 34° C (mantas), es necesario mantener temperaturas

adecuadas para disminuir el grado de estrés pudiendo lograr óptimos consumos en los primeros días.

La toma de temperaturas máximas y mínimas es de gran utilidad ya que podemos obtener datos de temperaturas en la noche, y regularlas en caso de ascensos y descensos bruscos.

Las salas deben tener un tiempo prudencial de vacío sanitario para evitar posibles brotes de enfermedades, se debe comenzar a adicionar la sala un día antes para poder detectar desperfectos técnicos y resolverlos antes del día del destete.

Se debe revisar el estado de funcionamiento de comederos y bebederos y de estos últimos además controlar la presión de agua.

- **Manejo de la temperatura durante la estadía en el sector.** La temperatura de recepción de los lechones que se recomienda es de 28° C que se deberá descender gradualmente 2 grados por semana.

28 ° C.....21 días

26 ° C.....28 días

24 ° C.....35 días

22 ° C.....42 días

Los grados deben descender cada 2 ó 3 días, esto debe estar asignado por el encargado de granja y se deben respetar los mismos días todas las semanas.

Los lechones al sufrir estrés térmico alteran la ganancia diaria, tanto temperaturas elevadas como bruscas disminuciones, afectan el índice de conversión. Generalmente los lechones adoptan aptitudes en los comportamientos evidentes frente a salas mal calefaccionadas como amontonamientos, tratando de generar calor unos a otros.

- **Ventilación**, La ventilación es otro factor importante en el manejo de los ambientes controlados, la ventilación tiene que estar sincronizada a la temperatura que se pide en la sala, esto varía con la edad de los lechones y la época del año.

Cuadro N° 02 Ventilación de aire.

Época del año Otoño-invierno		Velocidad aire(m/seg)
Estadía	Temperatura °C	
1ª semana	28 a 26°	1m/seg
2ª semana	26° a 24°	1m/seg
3ª semana	24° a 22°	1m/seg
4ª semana	22°	0.5m/seg
Época del año Primavera-verano	Temperatura	Velocidad aire (m/seg)
1ª semana	28° a 26°	1-1.5 m/seg
2ª semana	26° a 24°	1-1.5 m/seg
3ª semana	24° a 22°	1-1.5 m/seg
4ª semana	22°	0.5-1 m/seg

Fuente: Internet, <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>.

Esta presentación sobre el manejo de la ventilación mínima y máxima es de forma orientativa, puede variar con la temperatura del día y depende también de las instalaciones del sector.

- **Manejo de fosas,** El manejo de las fosas es un punto importante a tener en cuenta en todas las áreas del ciclo de producción. En el área de destete se recomienda liberar fosas al 50% cumplida la mitad del tiempo de estadía, y rellenar nuevamente con agua. Este manejo se aconseja para prevenir la alta concentración de gases en las salas.

Otra alternativa es el uso de bacterias que disminuyen la concentración de gases.

En el sector por la edad y tamaño de los lechones la concentración de gases no sería muy elevada, pero si afirmamos que éstos son más susceptibles pueden acarrear desequilibrios inmunitarios y traer como consecuencia la aparición de enfermedades.

La liberación de las fosas debe ser en forma lenta para no movilizar gases al interior de la misma al igual que la reposición de agua. Generalmente la limpieza de la fosa se hace cuando la sala queda vacía.

2.8. CONTROL DE LA BIOSEGURIDAD

La bioseguridad en el sector debe ser estrictamente cumplida, ya que el mal manejo puede traer problemas sanitarios importantes. Es necesario manejar dos ámbitos en la bioseguridad, el personal y las instalaciones:

2.8.1. El Personal

- Calzados que puedan lavarse y desinfectarse con facilidad.
- Ropa que sólo se use en el sector.
- Permitir el ingreso de personas al sector sólo con calzados que se usen en el mismo (tener calzado para visitas).
- Evitar el ingreso de operarios de otras áreas.
- Calzados y pediluvios en la entrada del sector.

2.8.2. Las Instalaciones

- Las salas deben ser lavadas y desinfectadas, y tener un vacío sanitario de por lo menos 4 días. Este se cuenta desde que se terminó de desinfectar la sala hasta que entra el primer animal.
- Se deben hacer normas de lavado y desinfección debiendo estar las mismas en lugares visibles por parte del operador.
- Instalar pediluvios a la entrada del sector y en cada puerta de entrada a las salas. Los pediluvios pueden contener cal o cualquier desinfectante de preferencia para la granja.
- Es aconsejable lavar pasillos cada vez que se muevan animales a otras categorías y encalar pasillos una vez por semana.

Imagen N° 03

Sala lavada y desinfectada



Imagen N° 04

Pediluvio a la entrada



Fuente: <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>

2.9. INSTALACIÓN Y MANEJO DE LOS BEBEDEROS Y COMEDEROS PARA LECHONES.

2.9.1 Bebederos. Los chupetes en las salas de destete deben tener las siguientes características:

- El tamaño de los chupetes debe ser adecuado a la categoría del sector.
- Deben estar colocados a una altura entre 22 y 25 cm del suelo, de esta manera los lechones tendrán acceso al mismo fácilmente (una medida práctica es considerar la altura del lomo, más 5 cm).
- Deben tener un mantenimiento rutinario ya que suelen taparse con frecuencia.
- Deben tener un caudal apropiado, se recomienda 1.2 a 1.5 litros por minuto.
- El consumo de agua por lechón se calcula 0.75 a 1.2 litros por día desde el inicio hasta el fin de la estadía.

- La cantidad que se recomienda tener es 1 chupete cada 10 a 12 lechones.

Cuadro N° 03
Consumo de agua medio de los animales.

Tipo de porcino (plaza)	Consumo de agua litros/plaza/día
Lechón de 6 a 20 Kg	2.7 a 3.30
Cerdo de 20 a 50 Kg	5.40 a 6.60
Cerdo de cebo de 50 a 100Kg	7.47 a 9.13

Fuente: <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>.

2.9.2. Tipos de chupetes:

- Chupete cazoleta: la desventaja es que suelen ser defecados y orinados, los lechones reconocen el lugar como zona sucia. La forma de corregirlo es limpiar con mucha frecuencia la zona y la cazoleta. La ventaja es que no se derrocha tanta agua al tomar ya que la misma es retenida en la cazoleta para ser consumida.

Imagen N° 05
Chupete tipo cazoleta



Fuente: <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>.

- Chupetes tradicionales sin cazoleta: No tienen inconvenientes de higiene sólo que los lechones al tomar agua derrochan más cantidad.

Se recomienda realizar de forma rutinaria (1 ó 2 veces al año) análisis de agua para controlar la dureza de la misma.

Imagen N° 06

Chupetes sin cazoleta



Fuente: Vetifarma.

2.9.3 Cantidad de comederos a utilizar

La cantidad recomendada es la siguiente:

- Comederos Tolvas Plásticas Redondas: 1 cada 15 a 20 lechones.
- Comederos Seco-húmedo: 1 cada 40 lechones.
- Comederos lineales acero inoxidable: 1 cada 20 lechones.

Se recomienda respetar la cantidad de comederos en las salas ya que a los lechones les puede afectar el consumo y por consiguiente la ganancia diaria.

Es necesario ser objetivos en la elección de los comederos a utilizar, éstos deben tener las siguientes características:

- Adecuados para animales entre 21 y 45 días, tamaño de bocas.
- De fácil regulación para evitar pérdidas de alimento.

- De fácil manejo para el lavado y desinfección (plástico o acero inoxidable).

Estas características de comederos hacen que los mismos sean controlados con mayor facilidad por el operario, por este motivo es necesario recorrer varias veces al día las salas para revisar comederos, moverlos para que el alimento baje, limpiar y desinfectar en caso de contaminación con orina o materia fecal y cambiarlos de posición para evitar nuevas contaminaciones.

Los comederos deben ser reparados cada vez que sufran inconvenientes en el funcionamiento porque puede ocluir la bajada del alimento.

Deben estar limpios y secos sin humedad. Controlarlos frecuentemente ya que la humedad apelmaza el alimento y dificulta el normal funcionamiento.

Manejar con criterios los puntos de regulación del comedero para alimento pelleteado y harinoso.

Revisar rutinariamente los caños de alimentación automática, éstos pueden sufrir inconvenientes como taparse o perder su posición normal, lo que puede ocasionar pérdida de alimento.

Tipos de Comederos más Utilizados

Imagen N° 07

Lineal de acero Inoxidable



Imagen N° 08

Regulación para pellet



Fuente: <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>.

Estos tipos de comederos suelen tener buena caída de alimento tanto pelleteado como harinoso.

Imagen N° 09

Comedero Tubular plástico



Imagen N° 10

Regulación en el punto 2 para pellet



Fuente: <http://www.aacporcinos.com.ar/articulos>.

Estos comederos tienen buen desempeño con los alimentos paleteados. Con los harinosos tienden a dificultar la bajada de alimento y deben ser controlados con frecuencia.

El punto que debe emplearse para mezclar el alimento harinoso y pelleteado es en 3 y para alimento harinoso sólo 4.

2.10. EL DESTETE.

Dunsford et al, (1989). Establece que, cuando los lechones se destetan con un alimento seco, el consumo de alimento disminuye drásticamente durante al menos 3 días.

Krause et al, (1994). Sostiene que los lechones son apartados de su madre con muy pocas semanas de vida y de forma brusca, con lo que apenas cuenta con tiempo para adaptarse, tanto física como fisiológicamente, al nuevo medio y a la nueva dieta.

Campabadal et al, (1994). Establece como edad óptima para el destete los 35 días, basándose en datos que revelan mayores rendimientos de los cerdos al mercado, mejores rendimientos reproductivos y una utilización eficiente de las instalaciones. Sin embargo, destetes precoces a edades entre 21 y 30 días, pueden ser muy eficientes, siempre y cuando los cerdos no se desteten con pesos menores a los 5 kg.

Moreno y De Farías. (1990). Sostiene que es común observar lechones que llegan con buen peso al destete y luego padecen de un lento proceso de crecimiento junto a la aparición de problemas sanitarios (fundamentalmente diarreas) y, en muchos casos, alta mortalidad.

2.11. TIPOS DE DESTETE.

El destete se realiza generalmente en una de las tres categorías siguientes:

- Destete convencional: 3 a 5 semanas de edad.

- Destete precoz: 10 días de edad a 3 semanas.
- Destete especializado: destete temprano segregado (SEW) y destete temprano medicado (MEW).

2.11.1. Destete convencional: 5 a 10 kg de peso vivo.

A esta edad, los cerdos tienen tamaño y edad para valerse por sí mismos bajo las condiciones promedio de una granja. Debe recordarse que la edad de destete es parte integral del programa de cría y reducir la edad del destete implicará cambios en los programas de apareamiento y parto.

La producción de leche de la cerda ha caído dramáticamente en 5 semanas, por lo tanto es poco rentable alimentar a los lechones mediante la leche de las madres después de este periodo.

Sin embargo, con el fin de mantener las tasas de crecimiento del lechón, ellos deben recibir alimentación adicional. Afortunadamente, al alcanzar esta edad y peso, los lechones ya se están acostumbrando al alimento seco, y pueden ajustarse mejor a los cambios de temperatura y al estrés. Sin embargo, todavía se debe mantener un alto estándar de higiene.

Donde se puede mantener un ambiente adecuado y los productores tienen la experiencia, se puede reducir progresivamente la edad del destete hasta un punto donde sienten que todavía pueden tener el beneficio necesario de someter a los lechones a un destete más temprano.

2.11.2. Destete precoz: 4 a 5 kg de peso vivo

En 2 ó 3 semanas de edad, los lechones han alcanzado una etapa en la cual su sistema digestivo es capaz de manejar los carbohidratos más complejos. A esta edad el sistema regulador del calor del lechón está también empezando a funcionar eficientemente, siendo capaz de adaptarse a un entorno razonable.

Durante los días 21 a 28, no es infrecuente que los lechones tengan diarrea debido a los diferentes cambios inmunológicos y fisiológicos que ocurren. La severidad de la diarrea dependerá del organismo que lo cause, el nivel de higiene, la nutrición y las habilidades de manejo del criador.

El uso de instalaciones especializadas para el destete ha ayudado considerablemente en el éxito del destete precoz.

2.11.3 Destete especializado.

- **Destete temprano segregado (SEW):** Esto es destetar los cerdos a una edad temprana, generalmente menos de 18 días de edad y retirarlos de inmediato del hato de cría después del destete como un medio de eliminar o al menos reducir la carga de enfermedad en cerdos que ingresan a las instalaciones de destete.
- **Destete temprano medicado (MEW):** Esta técnica se utiliza para obtener cerdos libres de algunos patógenos endémicos del hato. Se dosifican las marranas con altos

niveles de antibióticos cuando ingresan al corral de parto, hasta que se destetan los lechones. Los lechones se destetan a los 5 días de edad y se trasladan a una unidad aislada de destete temprano. Se dosifica los lechones desde el nacimiento hasta aproximadamente 10 días de edad, con medicamentos similares a los que recibieron las cerdas.

2.12. PROBLEMAS ASOCIADOS CON EL DESTETE

Los problemas pueden tomar varias formas:

- Desarrollo de conductas estresantes, por ejemplo: canibalismo.
- Malos hábitos para defecar.
- Bajas tasas de crecimiento.
- Diarreas.

La recria o la etapa de iniciación es la base fundamental en la vida productiva del cerdo, con una buena alimentación en esta etapa se garantiza la buena conversión alimenticia hasta la finalización (Muños, 1983).

Martín, (1997). Indica con un cuidadoso sistema de manejo en granja y la utilización de un Adecuado programa de alimento de pre-iniciación, iniciación y alimentos de continuación, permitirá conseguir óptimos resultados en el destete de los lechones y reducir los riesgos asociados a este periodo fundamental de la vida del animal, que permitirá afrontar las próximas etapas en las mejores condiciones.

2.12.1. Diarreas

Mantecon y Ahumada (2000) clasifica a las diarreas como:

- a) **Patológicas o bióticas:** desencadenadas por agentes patógenos; de entre los cuales se pueden destacar:
 - Bacterias: E. coli, Clostridios, Salmonellas, etc.
 - Virus: Rotavirus, Coronavirus, Adenovirus, etc.
 - Parásitos: Coccidios, Criptosporidios, etc.

- b) **Mecánicas o no bióticas:** En las que intervienen otras causas distintas a microorganismos patógenos. Estas causas pueden ser:
 - Manejo deficiente.
 - Instalaciones inadecuadas que no garantizan el bienestar del animal.
 - Alimentación desequilibrada.
 - Intoxicaciones alimentarias.

De los datos obtenidos de la gestión técnico-económica de las explotaciones se deduce que el número medio de lechones nacidos que no llegan al destete está en torno al 15-20%. De estos, el 80% muere como consecuencia de diarreas. **Williams et al, (1994)**. Menciona que, ofreciendo alimento de iniciación existen grandes ventajas e incrementos en el peso al destete, mayor homogeneidad de las camadas y se desarrolla el sistema digestivo del lechón, lo que reduce los problemas post-destete. Al reducirse la edad al destete, y hacerse más amplio el uso de

alimentos especializados de lactación con alta densidad de nutrientes. **Danielsen, (1996)**. Menciona que la incidencia de diarreas termina transcurridos 10-12 días post-destete, periodo tras el cual se puede practicar la alimentación ad libitum.

2.13. ALIMENTO Y ALIMENTACIÓN

La alimentación de los cerdos, representa del 60% - 80% del costo total de producción, siendo bajos los costos cuando se produce el alimento y aumentando cuando se finalizan los animales. Las estrategias de alimentación son las diferentes formas que se emplean para alimentar al lechón en la etapa pos destete y que cumplan los objetivos para alcanzar un máximo crecimiento y evitar el problema conocido como “caída de destete”. Un programa de estrategias de alimentación debe cumplir los siguientes Objetivos: **(Risely, 1995)**.

- Maximizar el consumo de alimento para aprovechar la eficiente ganancia de peso de la etapa.
- Que la composición de la dieta satisfaga el requerimiento de nutrimentos.
- Proveer una transición leve de una dieta líquida a una sólida.

El reducido consumo alimenticio es el resultado de varios factores, entre ellos se pueden citar: poca palatabilidad y alteraciones intestinales dada una baja disponibilidad; el resultado es mayor o menor velocidad del paso intestinal de la ingesta que puede traducirse en las comúnmente llamadas diarreas nutricionales o en acumulaciones de la ingesta **(De Rouchey et al., 2002)**.

Los comprimidos generalmente mejoran la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia en mucho mayor grado que cuando se alimentan con granos que contienen poca fibra como el maíz, trigo y sorgo (Liptrap y Hogber. 1980).

La base para una buena utilización de los alimentos de lechones de alta calidad es tener buenas condiciones higiénicas asociadas a la alimentación. En este aspecto, la alimentación de los lechones mediante la utilización de comederos con alimento seco ad libitum combinado con un libre acceso al agua es una buena solución. Si existen serios problemas de diarreas post-destete, puede ser de ayuda la restricción del alimento. En este caso, tener un puesto de alimentación por cerdo resulta ventajoso. Generalmente, la incidencia de diarreas termina transcurridos 10-12 días post destete, periodo tras el cual se puede practicar la alimentación ad libitum (Rodríguez, 1993).

Iniciación; Es la etapa que inicia desde el destete hasta los 30 kg, momento en que el animal ha pasado ya por todas las manipulaciones y estrés posible **(Mahan y Lepine, 1991)**.

La alimentación del lechón recién destetado, es uno de los aspectos más críticos en las explotaciones porcinas, por lo que el programa de alimentación que se desarrolle, tendrá un efecto significativo sobre los rendimientos futuros de los cerdos **(Fowler, 1995)**.

Una vez que los lechones se han destetado hay que iniciarlos en el consumo de alimento sólido, ya que cuentan con las enzimas necesarias para degradar el alimento **(Kenneth, 1991)**.

La eficiencia de conversión es mejor en los machos enteros que en las hembras enteras y estas a su vez son más eficientes que los machos castrados **(Díaz, 1990)**.

La alimentación por fases (iniciación, desarrollo, finalización) se define como un sistema que utiliza diferentes tipos de dietas, por períodos cortos de tiempo, para llenar en la forma más exacta los requerimientos nutricionales de los cerdos. Cuando se suministra un solo tipo de dieta por un período largo no se satisfacen los requerimientos del lechón pequeño y se sobre satisfacen los del lechón mayor. Con un sistema de fases el porcicultor puede evitar los bajos o sobre consumos y hacer un programa de alimentación más económico (Goodband y Nelssen, 1991).

2.14. ALIMENTACIÓN DE LECHONES

El programa de alimentación de lechones empieza a los 10 a 12 días de nacidos con la introducción de pequeñas cantidades (50 a 100 gramos) de alimento en las parideras para adaptarlos a una alimentación sólida al momento del destete. El programa de alimentación siguiente dependerá del tiempo en que se realice el destete. Cuando los destetes son a los 28 días o menos, se utilizarán tres tipos de dietas; mientras que si la edad a destete es mayor de 28 días, el programa de alimentación deberá ser de dos fases o dietas. Bajo nuestras condiciones de producción por el tipo de instalaciones y la calidad de las dietas, es mejor no destetar antes de los 21 días. Tampoco es recomendable por razones económicas y de rendimientos reproductivos, destetar después de los 28 días de edad. Cuando el destete se hace a los 21 días, se debe esperar un peso al

destete de unos 6 kg; mientras que cuando el destete es a los 28 días, el peso deberá ser de unos 8 kg.

En ambas edades de destete es mejor utilizar tres fases de alimentación, con la única diferencia que si el destete es a los 21 días, la fase I tendrá una duración de 21 días; mientras que si el destete es a los 28 días, esta fase durará solo 15 días. En el Cuadro 1 se presentan los rendimientos productivos esperados en este sistema de alimentación.

Cuadro 04
Rendimientos productivos para cerdos en tres fases de alimentación.

Parámetros	Fase I	Fase II	Fase III
Peso, kg	6-12	12-18	18-30
Duración, días	21	15	21
Ganancia diaria, gramos	300	400	550
Ganancia total, kg	6	6	12
Consumo de alimento g/día	400	600	900
Consumo total, kg	8.4	9	18.9

Fuente: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00144>.

En el Cuadro 04 se presentan los requerimientos de nutrimentos que deben tener esas fases. Las líneas genéticas también tienen sus parámetros productivos y sus requerimientos nutricionales según las fases de alimentación que recomienden.

Cuadro N° 05

Requerimiento de nutrimentos para tres fases de alimentación

Nutrimento %	Fase I	Fase II	Fase III
Proteína	20	19	18
Lisina	1.6	1.4	1.2
Calcio	0.9	0.85	0.8
Fósforo aprovechable	0.5	0.45	0.4
Sal	0.5	0.5	0.4
Lactosa	15	10	5
Energía digestible Mcal/kg	3.6	3.5	3.4
Energía metabolizable Mcal/kg	3.4	3.3	3.3

Fuente <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00144>.

2.14.1 Manejo de la alimentación.

La alimentación es un factor estresante ya que el cambio de alimento líquido (leche materna) a sólido (alimento) puede producir caídas de consumo en los primeros días de estadía. Para esto se recomienda la alimentación al pie de la madre en el área de maternidad para la maduración del aparato digestivo y un buen control de manejo en los primeros días de llegada de los lechones, ya que existe una relación directa entre el nivel de consumo en esos primeros días y el peso de salida.

La alimentación en las salas de destete al ser manual, primero se alimentará a los lechones más pequeños y luego a los más grandes, dos a tres veces al día, según consumo, recorriendo en forma rutinaria mañana y tarde para el movimiento de comederos.

Los comederos no deben ser llenados en su totalidad los 2 ó 3 primeros días ya que el consumo no es muy alto y el alimento complejo de pre iniciación puede ir perdiendo calidad, es decir colocar poca cantidad de alimento y luego ir incrementando a medida que los lechones crecen.

El agua es un factor determinante de consumo, los lechones no tienen conocimiento del sistema de bebederos, se recomienda en los primeros 2 días recibirlos con alguna fuente de agua (comederos) hasta que se adecúen al sistema.

2.15 ALIMENTOS BALANCEADOS.

2.15.1 Alimento Balanceado Corina Inicio

Cori Cerdo ideal para lechones en la etapa de recría; El alimento está compuesto por insumos de alta calidad lo que permite al lechón alcanzar una buena conversión alimenticia y salubridad disminuyendo drásticamente la mortalidad en esta etapa.

Cuadro N° 06

Composición Nutricional del Alimento Coricerdo Pre Inicio IV

Nutrientes	%
Proteína	19.00
Fibra	3.25
Minerales	7.50
Energía Metab.	3.25
Fosforo Disp.	0.45
Calcio	0.90

Fuente: Vetifarma

El consumo de alimento es de libre acceso teniendo un consumo promedio de 750 gramos por día, esto dependerá del manejo de los lechones.

2.15.2. Alimento Balanceado Cerdos Inicio Tomasino.

Alimento especialmente balanceado para la alimentación de cerdos desde los 7 días de edad hasta los 25 kg de peso vivo.

Cuadro N° 07
Análisis Químico Proximal

Proteína	18,00 Min.
Carbohidratos	50,00 % Min.
Grasas	2,00 % Min.
Fibra	4,00 % Máx.
Cenizas	6,00 % Máx.
Calcio	0,90 % Min.
Fósforo	0,70 % Min.
Humedad	13,00 % Máx.

Fuente: Vetifarma.

2.15.3. Presentación

Pellet (1/8")

2.15.4. Envase

Saco de papel multipliego (3 pliegos), de 40 kg.

2.15.5. Características del Producto

Ingredientes

- Maíz, Trigo, Subproductos de Trigo, Cebada, Torta de Soya, Soya Integral, Harina de Pescado, Suero de Leche, Carbonato de Calcio, Fosfato Dicálcico, Cloruro de Sodio.

Vitaminas Adicionadas por Kilo.

Vit.A, 10 000 UI; Vit.D3, 1 500 UI; Vit.E, 30 UI; Vit. K3, 3 mg.; Vit. B1, 2 mg.; Vit. B2, 5 mg.; Niacina, 20 mg.; Acido Pantoténico, 12 mg.; Vit. B12, 0,015 mg.; Vit. B6, 3 mg.; Ácido Fólico, 2,5 mg., Biotina, 0,2 mg.; Colina, 500 mg.

Minerales Trazas Adicionados por Kilo

Cobre, 50 mg.; Hierro, 50 mg.; Zinc, 50 mg.; Manganeso, 20 mg.; Yodo, 1,5 mg.; Selenio, 0,1 mg.; Cobalto, 0,3 mg.

Aditivos

Promotor de crecimiento: 500 mg/kg.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación Geográfica e Hidrográfica.

3.1.1. Lugar y Duración.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en ILLANYA ubicada en el kilómetro 04 de la antigua carretera Abancay – Lima. La etapa experimental de los ensayos se realizó desde el 18 de enero al 13 de marzo del año 2016 por un espacio de 8 semanas

3.1.2. Ubicación Geográfica

El lugar donde se ejecutó la investigación, fue en ILLANYA que se encuentra a una altitud de 2127 msnm; y corresponde al ámbito geográfico del Distrito y Provincia de Abancay de la Región Apurímac, teniendo como puntos las siguientes coordenadas.

Latitud Sur : 13° 39' 12.04"

Longitud Oeste : 72° 53' 58.73"

3.1.3. Ubicación Hidrográfica.

Cuenca Hidrográfica: Rio Pachachaca.

Jurisdicción : ILLANYA.

Fuente: Lopinta, (2013).

3.2. Materiales.

3.2.1. Material de Gabinete

- Computadora, Impresora, CD, Memoria USB.
- Software estadístico.
- Papelotes, Cartulina, Plumones.
- Papel bond.
- Lapiceros y lápices.
- Textos de consulta.
- Perforador.
- Engrapador.
- Archivador.

3.2.2. Material de Campo.

- Comederos
- Bebederos
- Aretes
- Pala
- Wincha
- Libretas de campo
- Balanza electrónica.
- Cámara fotográfica.
- Registros de producción.

3.2.3. Animales Experimentales.

Se emplearon lechones recién destetados de una edad de 28 días, y peso medio para el tratamiento (T1) alimento balanceado Tomasino de 5.08 Kg, peso medio para el tratamiento (T2)

alimento balanceado Corina de 6.44 Kg y peso medio para el tratamiento (T3) Testigo de 9 Kg, lechones de la raza pietrain. Necesitándose quince (15) animales hembras se distribuyeron en tres (03) unidades experimentales de cinco (05) animales cada uno.

3.2.4. Instalaciones y Equipos.

Para el experimento los lechones fueron alojados en galpones de recría en un área total de 6.14 m², con falso piso semi-pulido, con declive de 2 a 5% cada galpón incluye un comedero lineal y un bebedero tipo chupón de altura regulable.

Se empleó termómetro ambiental para monitorear la temperatura optima de crianza y fue de acuerdo a la edad del lechón, en un rango de 18 a 24°C en toda la etapa de recría, la que se mantuvo con el uso de focos a electricidad, utilizando un foco por galpón a una altura adecuada para que el calor se distribuya uniformemente en el galpón. También se usó malla Rachel de color verde como cortina, para crear un microclima adecuado.

3.2.5. Dietas experimentales.

Las dietas experimentales fueron:

- Alimento balanceado Tomasino-Inicio. La presentación del alimento fue en pellet y su suministro fue ad-libitum.
- Alimento balanceado Corina-Inicio. La presentación del alimento fue en polvo, y su suministro fue ad-libitum.

- Alimento balanceado con insumos que se encuentran en lugar del experimento para el testigo. La presentación fue en polvo, y su suministro fue ad-libitum.

3.3. PARAMETROS DE MEDICION.

3.3.1. Ganancia semanal de peso.

Se calculó la ganancia semanal de peso en Kg. (G.S.P), de cada unidad experimental.

Los pesos de los animales fueron medidos cada fin de semana en cada unidad experimental.

Cuadro N° 08 Ganancia semanal de pesos en Kg. Tratamiento (T1) alimento balanceado tomasino.

REPETICIONES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
TT1	4.80	6.20	8.00	9.20	10.30	12.30	15.30	18.30
TT2	5.00	6.60	9.00	10.10	11.90	14.10	17.70	21.90
TT3	5.00	6.40	9.10	10.70	12.70	15.30	19.40	24.80
TT4	5.40	7.30	9.00	10.50	11.60	13.00	16.10	18.60
TT5	5.20	7.10	8.90	9.90	11.30	12.80	15.90	18.30

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 09 Ganancia semanal de pesos en Kg. Tratamiento (T2) alimento balanceado corina.

REPETICIONES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
TC1	7.30	8.10	10.10	13.30	16.10	19.30	24.30	29.70
TC2	6.90	8.30	10.10	12.90	15.80	19.30	22.30	28.30
TC3	6.00	7.00	8.70	10.40	14.00	16.40	17.50	20.10
TC4	6.40	7.70	9.10	12.10	14.40	17.70	20.40	22.30
TC5	5.60	8.30	9.90	11.90	14.70	17.70	22.10	27.70

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 10 Ganancia semanal de pesos en kg. Tratamiento (T3) alimento testigo.

TRATAMIENTOS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
TC1	10.00	11.00	12.30	13.20	14.90	16.10	21.30	27.00
TC2	9.10	9.30	10.50	11.00	11.50	11.50	14.80	20.70
TC3	9.20	10.30	11.70	12.20	14.00	13.40	16.00	20.30
TC4	8.30	8.80	9.60	10.00	10.70	10.90	14.00	16.70
TC5	8.40	8.60	10.10	10.90	11.5	12.10	15.20	17.40

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Metodología.

3.4.1. Diseño Experimental.

El presente trabajo de investigación es de nivel experimental.

El experimento en un diseño completamente al azar (DCA).

3.4.2. Factor.

Es cualquier aspecto de la realidad que se desea investigar. El

factor tiene la particularidad subdividirse en niveles (tratamientos).

Para este caso son las raciones alimenticias.

3.4.3. Tratamiento.

Son los niveles o dosis del factor que se desean comparar, en

consecuencia corresponden a las tres dietas de alimentación.

- Alimento Balanceado Tomasino (T1) – Inicio.

Cuadro N° 11 Composición Nutricional.

Nutrientes	%
Proteína	18.00
Carbohidratos	50.00
Grasas	2.00
Fibra	4.00
Cenizas	6.00
Calcio	0.90
Fosforo	0.70
Humedad	13.00

Fuente: Vetifarma

- Alimento Balanceado Corina (T2) – Inicio.

Cuadro N° 12 Composición Nutricional.

Nutrientes	%
Proteína	19.00
Fibra	3.25
Minerales	7.50
Energía Metab.	3.25
Fosforo Disp.	0.45
Calcio	0.90

Fuente: Vetifarma

- Alimento Balanceado testigo (T3) con insumos (maíz amarillo duro, Torta de soya y afrecho de trigo).

Cuadro N° 13 composición química del maíz.

Nutrientes	%
Materia seca	-
Proteína bruta	7.15
Extracto etéreo	3.50
Fibra cruda	2.10
Cenizas	1.40
Calcio	-
Fosforo aprovechable	-
E. bruta	-
E. digestible	-
E. metabolizable	3.43

Fuente: Vetifarma.

Cuadro N° 14 composición química de la torta de soya.

Nutrientes	%
Aceite	0.5-1.50
Proteína cruda	47.50
Lisina	3.02
Metionina	1.41
Treonina	1.85
Calcio	0.34
Fosforo	0.69

Fuente: NRC (1994).

Cuadro N° 15 composición química de afrecho de trigo.

Nutrientes	%
PT	18
Grasa (EE)	4,6

Fuente: FEDNA, 2003.

3.4.4. Variable en estudio

Es una característica a través de la cual se evalúa el efecto de los tratamientos y que permiten su comparación. Estos son los pesos iniciales y los pesos finales.

Cuadro N° 16

- Peso Inicial y Final del Tratamiento T1 (Tomasino).

N° DE REPETICIONES	PESO INICIAL EN Kg.	PESO FINAL EN Kg.
TT1	4.8	18.3
TT2	5	21.9
TT3	5	24.8
TT4	5.4	18.6
TT5	5.2	18.3

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 17

- Peso Inicial y Final del Tratamiento T2. (Corina).

N° DE REPETICIONES	PESO INICIAL EN Kg.	PESO FINAL EN Kg.
TC1	7.3	29.7
TC2	6.9	28.3
TC3	6	20.1
TC4	6.4	22.3
TC5	5.6	27.7

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 18

- Peso Inicial y Final del Tratamiento T3. (Testigo).

N° DE REPETICIONES	PESO INICIAL EN Kg.	PESO FINAL EN Kg.
T1	10	27
T2	9.1	20.7
T3	9.2	20.3
T4	8.3	16.7
T5	8.4	17.4

Fuente: Elaboración propia.

3.4.5. Unidad Experimental

Es parte del material experimental que es delimitado como unidad básica de análisis con el fin de aplicar los tratamientos y medir sus efectos. Para el estudio es un lechón.

Para ambos ensayos se utilizó el diseño Completamente Al Azar (DCA), Cada unidad experimental consiste en galpones de 6.14 m² y fue conformada por 5 lechones de 28 días de edad, con pesos promedio, las mismas que fueron pesadas antes de la prueba.

3.4.6. Observación

El presente experimento se condujo en Diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 5 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos estuvieron conformados por las dietas alimenticias. Para un mejor análisis de los datos se empleó el análisis de covarianza sobre el diseño completamente al azar.

La covarianza es la técnica estadística que controla el error experimental basado en la regresión simple y el análisis de varianza.

Se utiliza en la interpretación para aumentar la precisión del experimental, ajustar promedios de tratamientos con diferentes valores de la variable independiente. Permite realizar prueba de hipótesis de los promedios de tratamientos ajustados por la variable independiente.

El modelo aditivo lineal fue:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta(x_{ij} - \bar{x}_{\cdot\cdot}) + \epsilon_{ij}$$

Para:

$$i = 1, \dots, a$$

$$j = 1, \dots, n$$

En el modelo,

y_{ij} es la j -ésima observación bajo el i -ésimo nivel del tratamiento.

x_{ij} es la medida de la covariable que se hace para y_{ij}

$\bar{x}_{\cdot\cdot}$ es la media de los valores de x_{ij}

μ es el valor medio global.

α_i es el efecto del nivel i -ésimo del tratamiento

β coeficiente de regresión que relaciona y_{ij} con la covariable x_{ij}

ε_{ij} error aleatorio.

3.4.7. Variables.

a) Variable Independiente.

❖ Peso inicial.

b) Variable Dependiente.

❖ Peso final.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Todos los datos pasaron la prueba de asunción, por lo tanto los datos tienen una distribución normal y presentan homogeneidad de varianza. Luego se realizó el análisis de varianza (ANVA).

4.1. Peso de lechones

Para, la variable peso se consideró el peso inicial y el peso final. Calzada (1970) antes de realizar el análisis de covarianza es necesario realizar la prueba sobre si el peso final se ve afectado por la variable concomitante, que en este caso es el peso inicial, para la cual se debe de realizar el análisis de regresión.

Según Salinas y Daza (1996), Cuando el análisis de regresión es significativo para la variable concomitante, se procede a realizar el análisis de covarianza (ANCOVA). (Tabla 2).

Para determinar el tratamiento que produce mayor respuesta en peso de los lechones, se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey para las medias de los tratamientos ajustados (Tabla 3).

En la tabla 1 mostro que al realizar el análisis de regresión para la variable X (Peso inicial), el p-valor es igual a 0.0264, el cual es menor que el nivel de significancia considerado ($\alpha = 0.05$), por lo tanto se encuentra significación estadística en el peso inicial, entonces podemos afirmar que el peso final de los lechones, está afectado por el peso inicial. Cuando el peso final de los lechones se ve afectado por el peso inicial se realiza el análisis de covarianza, para disminuir el error del experimento.

Tabla N° 01

Análisis de Variancia en regresión.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F	P-value	Significación
Regresión	1	63.39	63.39	6.56	0.0264	*
Residual	11	106.27	9.66			

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

La tabla 2 mostro que según el análisis de covarianza realizado, el p-valor para el efecto de los tratamientos es igual a 0.0073, es menor que el nivel de significancia considerado (0.05) por lo que rechazamos que todos los tratamientos presentan efectos similares. De acuerdo con los resultados podemos afirmar que al menos un peso final medio de peso de lechones correspondiente a una dieta, difiere significativamente de las otras.

Tabla N° 02

Análisis de Covarianza en un DCA.

Fuente de Variación	g.l	SCX	SCY	SPXY	G.I	SCY	CMY	Fcal	P-value
					Ajust.	Ajust.	Ajust.	Ajust.	
Tratamientos	2	39.6	90.83	-10.05					
Error	12	1	169.6	5.80	11	106.2	9.66		
Tratamientos + Error	14	3.96	6	15.84		7			
		43.5	260.4			47.18			
		8	9						
Tratamientos ajustados por X					2	153.4	76.73	7.94	0.0073**
						5			

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

En la tabla 3, indico que con un nivel de confianza de 95%, podemos afirmar que los tratamientos (T1) alimento balanceado tomasino y (T2) alimento balanceado corina, presentaron mayores respuestas en relación a la variable peso, pertenecientes a la agrupación A de Tukey 95% de confianza, asimismo se observó que el tratamiento testigo (T3) es menor las repuesta de peso, por lo que difiere significativamente, este tratamiento pertenece al grupo B de Tukey 95% de confianza.

Tabla N° 03.

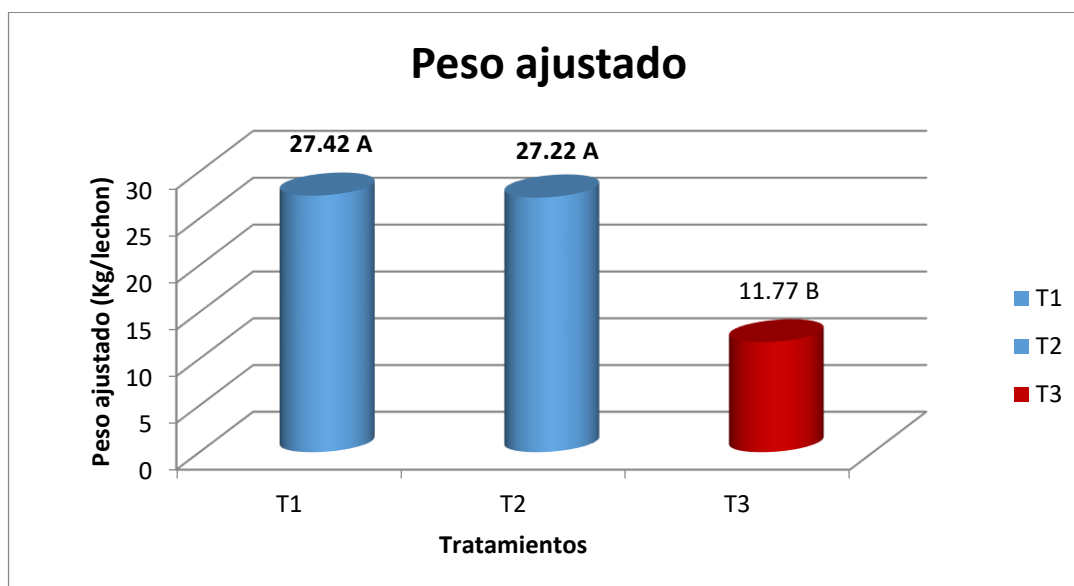
Prueba de comparaciones de medias TUKEY al 95% de confianza para los diferentes tratamientos.

	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	GRUPOS
		AJUSTADOS	
1	T1	27.42	a
2	T2	27.22	a
3	T3	11.77	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

GRAFICO N° 01

Prueba de Tukey al 95% de confianza para peso de lechón.



Fuente: Elaboración Propia.

En el grafico 2 se puede apreciar los pesos promedios iniciales y finales de los tratamientos en estudio, iniciando con mayor peso promedio el tratamiento (T3) alimento testigo. En los pesos finales se puede observar que el tratamiento (T2) alimento balanceado corina, obtuvo mayor peso durante la etapa que duro la investigación.

4.2. Consumo de alimentos

4.2.1 Consumo de alimento semanal

El consumo de alimentos para los tres tratamientos es de tendencia creciente, siendo el tratamiento testigo (T3) el de mayor consumo. Mientras que los tratamientos con alimento balanceado Tomasino (T1) y alimento balanceado Corina (T2), fueron los menos consumidos durante las ocho semanas (Grafica 2).

CUADRO N° 19

Consumo de alimentos promedios en Kg semanal.

TRATAMIENTOS	SEMANAS							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
T1	8.1	21.8	33.9	39.9	39.9	39.9	39.9	39.9
T2	12.4	25.8	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
T3	16.15	31.8	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5

Fuente: Elaboración Propia.

GRAFICO N° 02

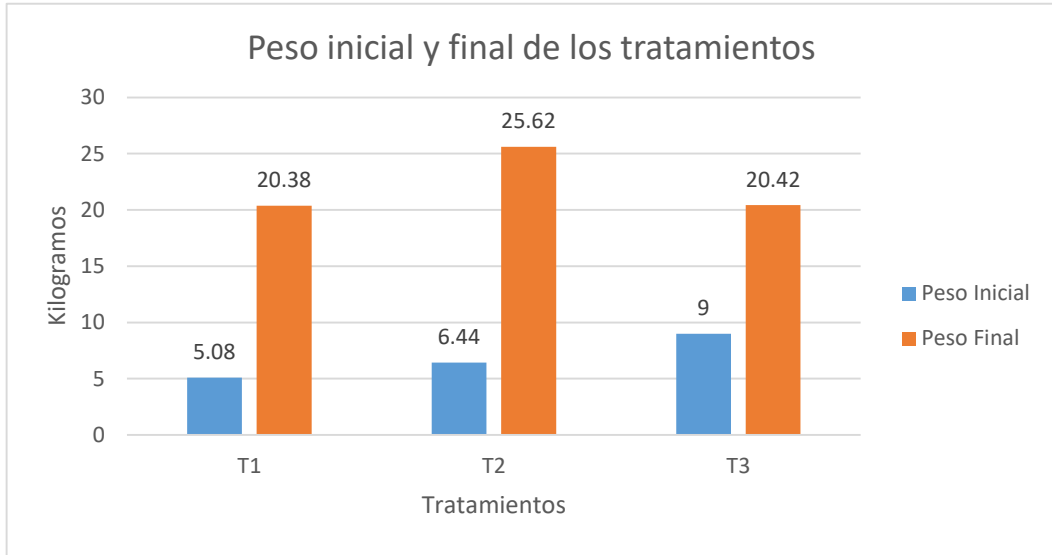
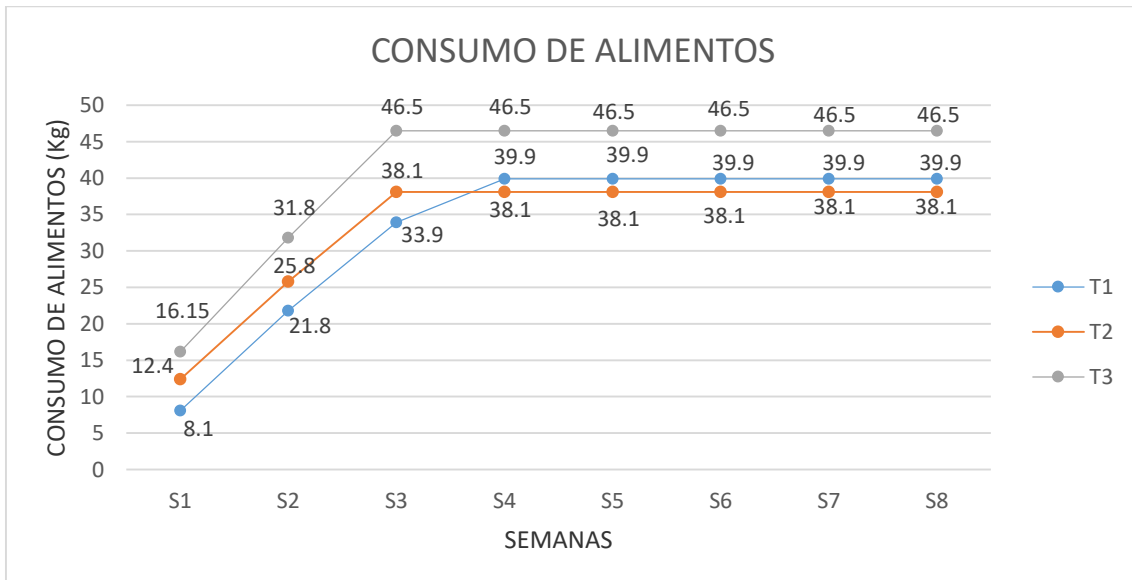


Grafico N° 03. Consumo de alimento semanal



4.2.2 Consumo de alimento total.

El consumo de alimentos totales se puede apreciar claramente que los tratamientos con alimento balanceado Tomasino (T1) y alimento balanceado Corina (T2), fueron consumidos en menor cantidad. Mientras que el tratamiento alimento testigo (T3) el de mayor consumo (Grafica 3).

Cuadro N° 20

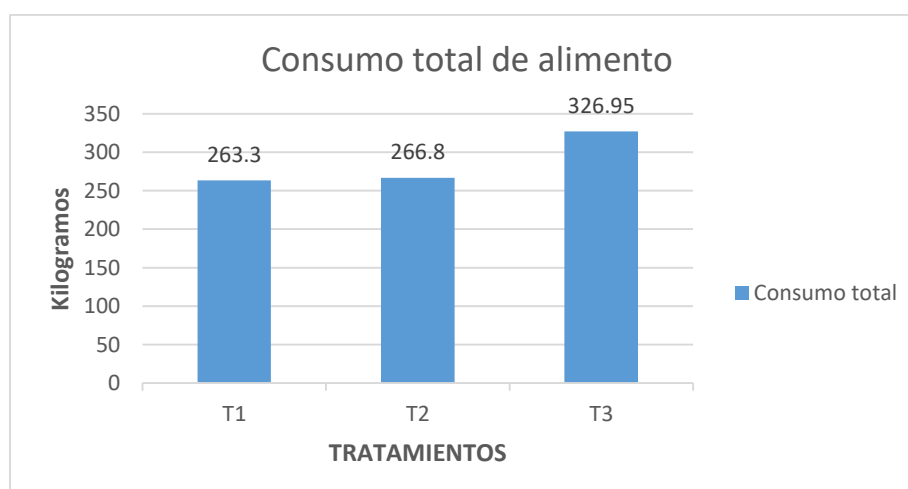
Consumo total de alimento.

TRATAMIENTOS	SEMANAS								CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO EN Kg.
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
T1	8.1	21.8	33.9	39.9	39.9	39.9	39.9	39.9	263.3
T2	12.4	25.8	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	266.8
T3	16.15	31.8	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	326.95

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 04

Consumo de alimento total



4.3. Costo de producción.

El costo de producción de los tratamientos, nos muestra que el tratamiento alimento testigo (T3) y el tratamiento alimento balanceado Tomasino (T1), cuestan menos producir (Grafica 4).

Cuadro N° 21

Costo de producción del tratamiento alimento balanceado Tomasino (T1).

Itms	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Costo Total en S/.
1	Lechones destetados	Und	5.00	160.00	800.00
2	Alimento Balanceado Tomasino	Kg	263.30	2.40	631.92
3	Bebedero	Und	1.00	18.00	18.00
4	Comedero	Und	1.00	30.00	30.00
5	Aretes	Und	3.00	5.00	15.00
6	Sulfamix inv	Und	1.00	12.00	12.00
7	Taybblor I compuesto	Und	1.00	10.00	10.00
8	Drogvit B	Und	1.00	6.00	6.00
9	Virkon	Und	1.00	3.00	3.00
10	Vacuna contra Peste Porcina	Und	5.00	2.00	10.00
11	Jeringa descartable	Und	5.00	0.50	2.50
12	SERVICIOS				0.00
13	Luz	Global	-	-	5.00
14	Acua	Global	-	-	10.00
15	Mano de obra	Jornal	1.00	600.00	600.00
					S/. 2,153.42

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 22

Costo de producción del tratamiento alimento balanceado Corina (T2).

Itns	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Costo Total en S/.
1	Lechones destetados	Und	5.00	160.00	800.00
2	Alimento Balanceado Corina	Kg	266.80	2.50	667.00
3	Bebedero	Und	1.00	18.00	18.00
4	Comedero	Und	1.00	30.00	30.00
5	Aretes	Und	3.00	5.00	15.00
6	Sulfamix iny	Und	1.00	12.00	12.00
7	Taybbler I compuesto	Und	1.00	10.00	10.00
8	Drogvit B	Und	1.00	6.00	6.00
9	Virkon	Und	1.00	3.00	3.00
10	Vacuna contra Peste Porcina	Und	5.00	2.00	10.00
11	Jeringa descartable	Und	5.00	0.50	2.50
12	SERVICIOS				0.00
13	Luz	Global	-	-	5.00
14	Agua	Global	-	-	10.00
15	Mano de obra	Jornal	1.00	600.00	600.00
					S/. 2,188.50

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 23

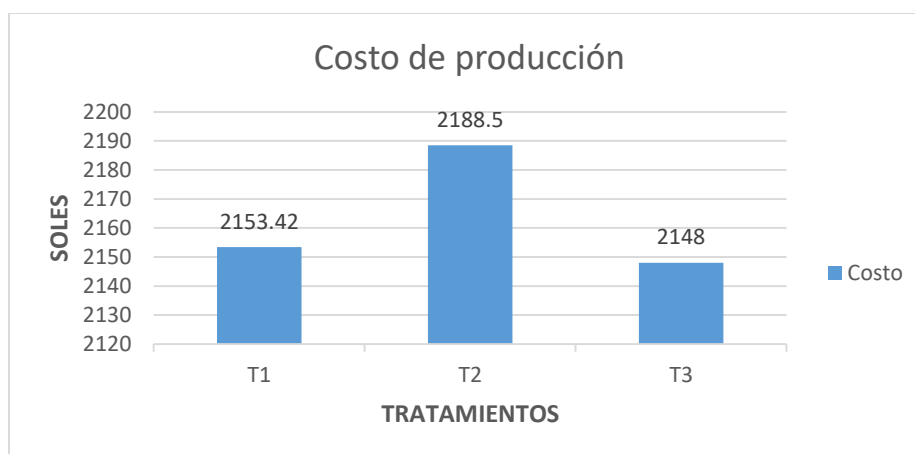
Costo de producción del tratamiento alimento Testigo (T3).

Itms	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario en S/.	Costo Total en S/.
1	Lechones destetados	Und	5.00	160.00	800.00
2	Alimento Balanceado	Kg	325.00	1.90	617.50
3	Sales minerales - Pastizal	Kg	1.00	9.00	9.00
4	Bebedero	Und	1.00	18.00	18.00
5	Comedero	Und	1.00	30.00	30.00
6	Aretes	Und	3.00	5.00	15.00
7	Sulfamix iny	Und	1.00	12.00	12.00
8	Taybbler I compuesto	Und	1.00	10.00	10.00
9	Drogvit B	Und	1.00	6.00	6.00
10	Virkon	Und	1.00	3.00	3.00
11	Vacuna contra Peste Porcina	Und	5.00	2.00	10.00
12	Jeringa descartable	Und	5.00	0.50	2.50
13	SERVICIOS				0.00
14	Luz	Global	-	-	5.00
15	Agua	Global	-	-	10.00
16	Mano de obra	Jornal	1.00	600.00	600.00
					S/. 2,148.00

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 05

Costo de Producción de los diferentes tratamientos



Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se ha evaluado las raciones alimenticias en lechones en la etapa post destete con suministro de alimento balanceado comercial tomasino (T1), obteniendo mejores resultados con este alimento balanceado. Como se observa en el citado tabla N° 03 la diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p \leq 0,05$), con un valor de 27.42 Kg. En comparación con el tratamiento alimento balanceado corina (T2). Considerando que en ambos casos el desempeño de estos alimentos fue hasta las 08 semanas.
- Se ha evaluado las raciones alimenticias en lechones en la etapa post destete, con el suministro de alimento balanceado comercial Corina. (T2), donde se obtuvo respuestas positivas en el peso de lechones post destete. Como se observa en el citado tabla N° 03 la diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p \leq 0,05$), con un valor de 27.22 Kg.
- En cuanto a los costos de producción de los alimentos previa evaluación se determinó que en los tres tratamientos tuvieron diferencias, un dato de mucho valor para el porcicultor que tiene la necesidad de producir a un cierto costo en determinado tiempo. En la gráfica N° 05 se muestra los costos de producción donde se observa para el tratamiento alimento testigo (T3) de S/. 2,148.00, costo del alimento balanceado tomasino (T1) de S/. 2,153.42, el tratamiento que genero mayor costo fue el alimento balanceado corina (T2) de S/. 2,188.50.

5.2. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones son las siguientes:

- a) Conforme a los resultados logrados en este trabajo, se puede concluir que, no obstante ser el alimento relativamente más costoso, alimento balanceado corina resulto ser el alimento que produjo los mejores resultados en ganancia total de pesos. El alimento que fue con mayor eficiencia es el alimento balanceado tomasino, lo cual se atribuye a que es un alimento peletizado. Sin embargo puede decirse que los tres alimentos pueden ayudar a obtener buenas ganancias de peso y que, por lo tanto, la decisión de cual utilizar, estará en función de costos de alimento y de venta de los animales.
- b) Repetir con otras fuentes alimenticias.
- c) Ensayar en otras razas de porcinos.
- d) El tratamiento con alimento balanceado Tomasino (T1), presenta buena respuesta en el peso de los lechones, su consumo y el costo de producción es bajo, convirtiéndose en una buena alternativa para usar.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Arthur, R.D. 1980. Use of oats in weaning pig rations, Ag-review p 14-16
2. Campabadal, C. 1994. Manejo y alimentación del lechón pre y post destete. Asociación Americana de Soya. A.N. 92:21.
3. Calzada Benza, J. 1970. Métodos científicos para la investigación. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
4. Danielsen, Viggo. 1996. Nutrición y alimentación de lechones en condiciones de manejo del norte de Europa. Danish Institute of Agricultural Sciences pp 14
5. De Rouchey, J .M, M.D. Tokach, J.L. Nelssen y R.D. Goodband. 2002. Comparison of spray-dried blood meal and blood cells in diets for nursery pigs. J. Anim. Sci. 80:2879-2886.
6. Díaz, I. 1990. Efecto del sexo sobre la respuesta productiva de cerdos en crecimiento. Agricultura Técnica. pp 65-71
7. Dunsford, B.R., D.A. Knabe y W.E. Haensly .1989. *j. anim. sci.* 67: 1855.
8. Fowler, V. 1995. Nutrition of the early weaning pig. In: Proceedings of the Advance Swine Production Technology Course. University of Illinois. 9p
9. García, V. P. 1988. Comparación de la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y mortalidad en cerdos destetados de 6-20 kg de peso en dos tipos de alojamiento. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México. D.F.
10. Goodband, R.D. And J.L. Nelssen. 1991. Kansas Swine Nutrition Guide. Cooperative Extension Service C-719. Manhattan, Kansas.
11. Krause D.O., P.C. Harrison, Y R.A. Easter 1994 Nutrición alimentación de lechones destetados precozmente (II). Revista Producción Animal No. 170.

12. Kenneth, C. L. 1991 Factores que afectan el crecimiento y viabilidad productiva del cerdo. Revista Porcira. Año vol. 1. Marzo. Pp 10-11.
13. Liptrap, D.O. and M.G. Hogberg. 1980. Proceso y operación de las formas físicas del alimento en la nutrición porcina. Edit. E.R.
14. Lopinta León, Xabier Elías. 2013 Tesis evaluación del potencial agroexportador de la palta Var. Has (*Persea americana mill.*) en la cuenca pachachaca Provincia de Abancay – Apurímac. Pp 21.
15. Mahan, D. C. y A. J. Lepine. 1991. Efecto del peso del cerdo al destete y de programas de alimentación asociados a un peso corporal de 105 kilogramos. J. Anim. Sci. 69:1370.
16. Mantecon. T. y A. Ahumada. 2000. Diarrea mecánica porcina en lactación y pos-destete. Mundo ganadero no. 119 Febrero. Pp. 27-34
17. Moreno, G. y A. M. De Farías, 1990. Evaluación de tres condiciones de manejo para lechones en post-destete. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Monte, Uruguay. Pp. 66.
18. Muñoz, S, 1983. Manejo del cerdo del nacimiento al destete, circular de Extensión. Alejandro Rojas Sierra. Ed. Pp. 21-24.
19. Risely, C. R. 1995. Nutritional Strategy for nurse piglets. In: Proceedings of the VI P.I.C. International Seminar. Indiana. P. 17
20. Rodríguez, F. E. F. 1993. Control de excretas en las granjas. Aspectos sanitarios de la contaminación de residuos porcícolas. Aula Veterinaria. 18:19-28.
21. Salinas, J. y Daza, L. 1996. Manual de SAS para PC. Facultad de economía y planificación. Departamento de estadística e informática. Universidad Nacional Agraria La Molina
22. Williams, N.H., T.S. Stahly y D.R. Zimmerman. 1994. *Swine Research Report*. Iowa State University. Pp. 13-15

PÁGINAS WEB CONSULTADAS.

- www.nanta.es/esp/revista/22/piensos_lechones.pdf.
- <https://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/PorcinoRosa/Lechon.pdf>.
- http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/manejo_porcino_manejo_del_lechon.html
- <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00144>.

ANEXOS

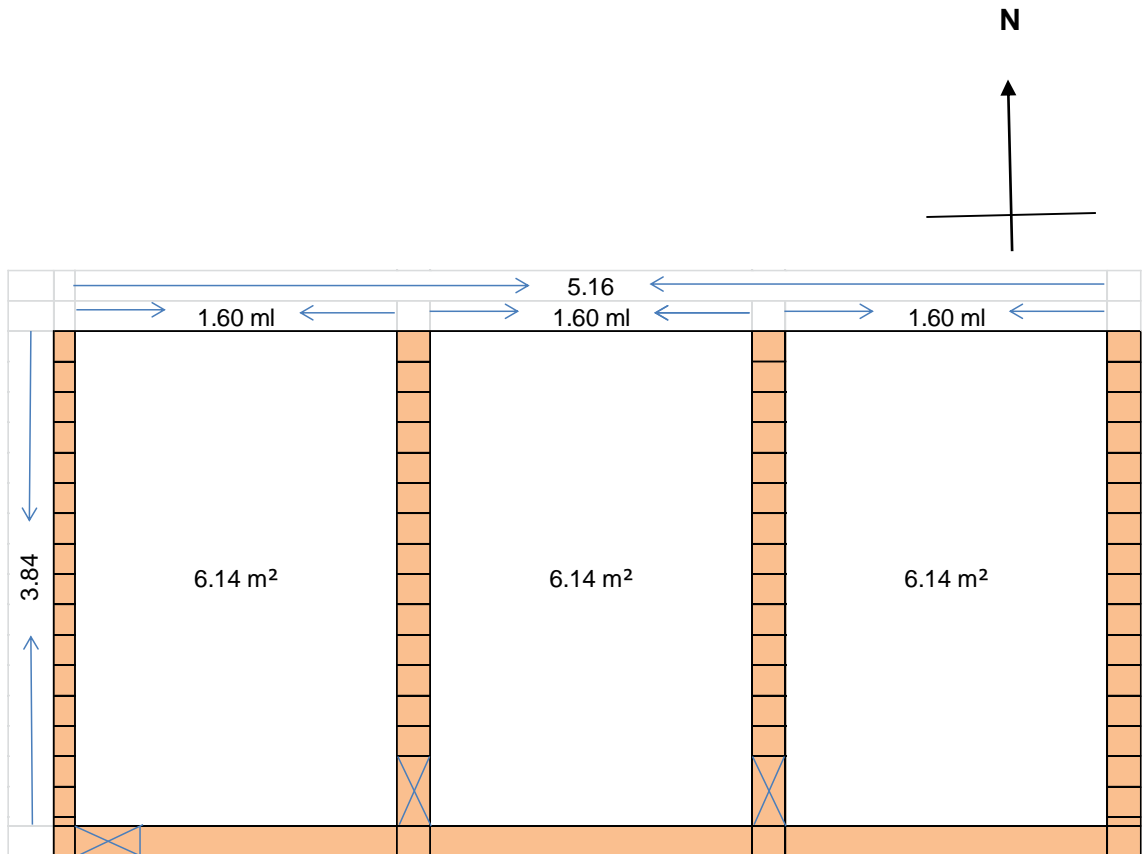
ANEXO N° 01.

Imagen satelital de la ubicación del experimento.



ANEXO N° 02.

DISTRIBUCIÓN DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.



Fuente: Elaboración propia

1. T1 = Alimento Balanceado Tomasino.
2. T2 = Alimento Balanceado Corina.
3. T3 = Alimento diseñado en base a harina de soja, maíz amarillo duro y afrecho de trigo.

ANEXO 3.

DATOS RECOLECTADOS DE PESO INICIAL Y PESO FINAL

PESOS RECOLECTADOS		TRATAMIENTOS					
		T1		T2		T3	
		X	Y	X	Y	X	Y
Repetición	1	4.80	18.30	7.30	29.70	10.00	27.00
	2	5.00	21.90	6.90	28.30	9.10	20.70
	3	5.00	24.80	6.00	20.10	9.20	20.30
	4	5.40	18.60	6.40	22.30	8.30	16.70
	5	5.20	18.30	5.60	27.70	8.40	17.40

X= Peso inicial

Y= Peso final

ANEXO N° 04.

CONSUMO DE ALIMENTOS PROMEDIOS

Tratamientos	SEMANAS							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
T1	8.1	21.8	33.9	39.9	39.9	39.9	39.9	39.9
T2	12.4	25.8	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
T3	16.15	31.8	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5	46.5

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 5.

RESIDUOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES (PESO INICIAL (X) Y PESO FINAL(Y).

tratamientos	repetición	x	y	RESIDX	RESIDY
1	1	4.80	18.30	-0.28	-2.08
1	2	5.00	21.90	-0.08	1.52
1	3	5.00	24.80	-0.08	4.42
1	4	5.40	18.60	0.32	-1.78
1	5	5.20	18.30	0.12	-2.08
2	1	7.30	29.70	0.86	4.08
2	2	6.90	28.30	0.46	2.68
2	3	6.00	20.10	-0.44	-5.52
2	4	6.40	22.30	-0.04	-3.32
2	5	5.60	27.70	-0.84	2.08
3	1	10.00	27.00	1	6.58
3	2	9.10	20.70	0.1	0.28
3	3	9.20	20.30	0.2	-0.12
3	4	8.30	16.70	-0.7	-3.72
3	5	8.40	17.40	-0.6	-3.02

PANEL FOTOGRAFICO

Foto N° 01

Limpieza del galpón



Fuente: Recopilación propia

Foto N° 02

Alimentación con Corina



Fuente: Recopilación propia.

Foto N° 03

Testigo



Fuente Recopilación propia.

Foto N° 04

Pesaje de los lechones.



Fuente: Recopilación propia.

Foto N° 05

Pesaje de lechón en la unidad experimental (T1)



Fuente: Recopilación propia.

Foto N° 06

Pesaje de lechón en la unidad experimental (T2)



Fuente: Recopilación propia.