

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
AGRONOMÍA**



**“Uso del Probiótico Comercial (Prokura Pollstress®) en la
Alimentación de Cerdos en Crecimiento y Acabado.**

Ayacucho a 2846 m.s.n.m.”

**Tesis Para Obtener el Título Profesional de:
Ingeniero Agrónomo**

**Presentado por:
LUIS TAPAHUASCO CALLE**

AYACUCHO-PERÚ

2014

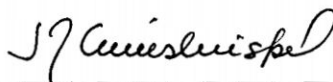
Tesis
Ag 1112
tap
Ej. 4

“USO DEL PROBIÓTICO COMERCIAL (Procura Pollstress®) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN CRECIMIENTO Y ACABADO. AYACUCHO A 2846 m.s.n.m.”

Recomendado : 13 de noviembre de 2013
Aprobado : 29 de noviembre de 2013



M.Sc. Ing. FELIPE ESCOBAR RAMÍREZ
Presidente del Jurado



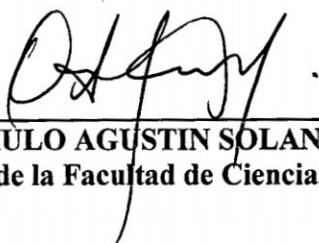
Ing. RAÚL JAVIER ARONÉS QUISPE
Miembro del Jurado



M.V. FLORENCIO CISNEROS NINA
Miembro del Jurado



Ing. ROGELIO SOBERO BALLARDO
Miembro del Jurado



Dr. ROMULO AGUSTIN SOLANO RAMOS
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

A: Apolinaria Calle Laurente y a mi padre en el cielo Fernando Tapahuasco Vilcatoma, con amor eterno, gratitud y admiración.

A la mujer de mi vida; Rocío Coras Carhuas, por su cariño, consejos y comprensión incondicional.

A mis hijos Almendra Zuidema y Cristian.

A mis hermanos; Hernan, Gilmer, Wilson, Zuidema mis sobrinas; Hilari, Wendy, Girel, Secia, Aron, Cornelio, Rumi, Fabio, Anyeli, Justin.

A mis tías; Aba, Monja, Papa Vico, Paco, Teófares, por su constante aliento y apoyo en la culminación de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Máter de mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Agrarias en especial a la Escuela de Formación Profesional de Agronomía y a sus docentes quienes contribuyeron en mi formación profesional..

A mi asesor Ing. Raúl Javier Aronés Quispe, quien me orientó en la identificación y elaboración de este trabajo.

Al Msc. Ing. Felipe Escobar por la colaboración y orientación para la ejecución del presente trabajo.

Al Ing. Rogelio Sobero Ballardo y docentes de la EFP de Medicina Veterinaria por la colaboración y orientación para la ejecución del presente trabajo.

Al M.V. Florencio Cisneros Nina por su colaboración en la ejecución del presente trabajo.

Al Ing. Richard Lizana Huacho por la colaboración y apoyo incondicional en la ejecución del presente trabajo.

A todos mis amigos y amigas quienes de una u otra manera colaboraron en la ejecución y culminación del presente trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
Introducción	01

CAPITULO I REVISION DE LITERATURA

1.1 El Porcino	03
1.2 Antecedentes de Trabajos Experimentales	19
1.3 Del Probiótico	20

CAPITULO II MATERIALES Y METODOS

2.1 Ubicación	36
2.2 Condiciones Medio ambientales	36
2.3 Duración del experimento	38
2.4 Instalaciones, Equipos y Materiales	39
2.5 De los animales	41
2.6 Tratamientos	41
2.7 Composición y contenido nutricional de raciones	42
2.8. Distribución de los Tratamientos y las unidades experimentales	45
2.9 Diseño experimental	45
2.10 Descripción Metodológica	45
2.11 Etapa Pre experimental	45
2.12 Control sanitario	46
2.13 Etapa Experimental	46
2.14 Controles	46
2.15 Variables Evaluadas	47
2.16 Análisis estadístico	48

**CAPITULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1	Consumo de Alimento	49
3.1.1	Peso vivo	53
3.1.2.	Índice de conversión alimenticia	60
3.1.3.	Rendimiento de carcasa	67
3.2.	Costos de alimentación	71

**CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1	Conclusiones	75
4.2	Recomendaciones	76
	Resumen	77
	Bibliografía	78
	Anexos	88

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la cría intensiva animal ha aumentado considerablemente por lo que tiendan acrecentarse los problemas en la salud de éstos, afectando su fisiología y como consecuencia se generan efectos nocivos sobre la economía. Durante toda la historia se ha tratado de mejorar el bienestar animal y el comportamiento productivo; estableciéndose por primera vez en 1965 el término de probiótico como aditivo (Neumam, 1998).

Los probióticos han sido señalados por muchos autores como alternativos al uso de antibióticos en las dietas para porcinos. Aunque existen muchas definiciones referidas a probióticos, todas coinciden en señalarlos como microorganismos vivos que ejercen un efecto benéfico para el tracto intestinal del hospedero, manteniendo y reforzando los mecanismos de defensa ante patógenos sin perturbar las funciones fisiológicas y bioquímicas normales (Fuller, 1989).

Los probióticos son sustancias que adicionadas en pequeñas dosis en los concentrados incrementan el rendimiento de carcasa de los animales.

Estas sustancias previenen las enfermedades gastroentéricas a la que están expuestos los lechones y gorrinos, debido a que se promueven la absorción de los nutrientes en los animales. Por lo tanto, los probióticos podrían mejorar la productividad reduciendo los costos de producción. En este sentido, el presente trabajo de investigación planteó como objetivo general, evaluar el efecto de un probiótico comercial (Prokura Pollstress®) en cerdos en crecimiento y acabado en Ayacucho. Los objetivos específicos fueron:

- Evaluar el consumo de alimentos, peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en cerdos de crecimiento y acabado como respuesta al suministro del probiótico (Prokura Pollstress®).
- Evaluar los costos de alimentación en cerdos en crecimiento y acabado.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. EL PORCINO

El porcino es un animal omnívoro, a pesar de tener un sistema digestivo simple y limitada capacidad para la utilización de forrajes fibrosos, consume eficientemente granos y sus subproductos, convirtiendo a este animal en un eficiente transformador de insumos alimenticios de escaso valor económico en productos de gran valor alimenticio y económico para el hombre (INEI, 1984).

El tracto digestivo es similar al de los humanos y es capaz de consumir componentes alimenticios que la gente usualmente comería. Por lo tanto, la inclusión de desperdicios de alimentos para humanos o subproductos es factible para la alimentación porcina (Seddon, 2008).

1.1.1. TAXONOMÍA DEL PORCINO

Ensminger (1983), ubica al porcino en la escala zoológica de la siguiente manera:

Reino : Animal

Clase : Mamíferos

Orden : Artiodáctilos

Familia : Suidos

Género : Sus

Especies : *Sus scrofa* (jabalí europeo).

Sus mediterraneus (Jabalí mediterráneo).

Sus vittatus (Cerdo asiático).

Nombre común : Gorrino, cochinito, verraco, cochino, lechón, gocha, puerco, cebado y chancho.

1.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL PORCINO

El cerdo es un mamífero omnívoro ungulado, de cuerpo grueso, alargado y cubierto de cerdas duras (pelos). Su cabeza es grande en forma de embudo, su nariz es aplanada y sus orejas triangulares; sus patas son cortas y fuertes (Sagarpa, 2003).

El porcino doméstico adulto tiene un cuerpo pesado y redondeado; hocico comparativamente largo y flexible; patas cortas con pezuñas (cuatro dedos) y una cola corta. La piel, gruesa pero sensible, está cubierta de ásperas cerdas y exhibe una amplia variedad de colores y son animales rápidos e inteligentes (Rojas, 1979).

1.1.3. LA CARNE DE PORCINO

El valor nutritivo de la carne de cerdo la señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre, y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana. Desafortunadamente, durante muchos años la carne de cerdo ha sido considerada como un alimento "pesado", una carne "grasosa", con un contenido "muy alto de calorías", y aún un alimento "peligroso" por su posible asociación con enfermedades y parásitos. Estas creencias populares constituyen una imagen equivocada que todavía se proyecta a un sector muy amplio de la población y tuvieron su origen en el tipo de animal y en la forma como se explotaba en el pasado (Eusse, 2000). La carne que produce es un alimento de gran valor nutritivo para el hombre; es un excelente fuente de proteínas 52 % de alta calidad, de vitaminas, como las del complejo B 19 % y de minerales, como el hierro 35%. Además tiene características organolépticas que gusta mucho a la gente (Cadillo, 2008).

Cuadro 1.1: Consumo de carne de porcino en el mundo

Clasificación	País	kg./hab/año
1	Bahamas	77.1
5	Polonia	50.6
14	China	35.3
19	Canadá	33.5
22	USA	31.4
47	Chile	16.6
58	Brasil	13.1
99	Perú	3.5

Fuente: FAO (2006).

Cuadro 1.2: Producción y consumo de carne de porcino a nivel mundial

Detalle	Año		
	2003	2004	2005
producción carne (Millones de TM):	253.1	260.1	266.6
Cerdo	98.4	100.9	102.7
Ave	76.4	78.5	81.4
Vacuno	61.4	62.7	64.2
Ovino y caprino	12.2	12.7	13.0
Otras	5.2	5.2	5.3
consumo per cápita			
(Kg./hab/año):	40.3	40.8	41.9
Cerdo	15.7	15.9	16.1
Ave	12.2	12.3	12.8
Vacuno	9.8	9.9	10.1
Ovinos y caprinos	1.9	2.0	2.0
Otros	0.8	0.8	0.8

Fuente: FAO (2006).

1.1.4. RAZAS DE PORCINOS

En la especie porcina se ha llegado a la conclusión que no hay razas mejores ni peores, sino que son diferentes y cada una se adapta o responde mejor que las demás ante determinadas circunstancias y exigencias del mercado; además, cada raza tiene sus puntos fuertes y débiles. El productor debe conocer y valorar las características externas, productivas y reproductivas de cada raza y usarla de acuerdo a las condiciones y objetivos de su granja (Cadillo, 2008).

Las razas de aptitud materna son Landrace y Yorkshire y las de aptitud paterna son Hampshire, Duroc y Pietrain.

a. **Landrace:** Originarios de Dinamarca. Estos animales son muy demandados en el mercado, por la calidad de su carcasa. Se caracterizan por su color blanco, mostrando en algunos casos manchas oscuras en la

piel. A diferencia de otras razas, se diferencian por ser alargados debido a que presentan 16 a 17 pares de costillas, frente a 14 de las otras razas. Su cara es alargada y recta, con orejas grandes, dobladas hacia delante.

b. Yorkshire: Originarios de Inglaterra. Son de color blanco y presentan ocasionalmente manchas en la piel. Destaca en estos animales la aptitud maternal de la marrana y su gran prolificidad. Su cara es de longitud media y sus orejas paradas aunque con una ligera inclinación hacia delante. Los machos alcanzan un peso de hasta 155 kilos; mientras que las hembras 117 kilos.

c. Hampshire: Originarios de Inglaterra, son de color negro, con una banda blanca que rodea el pecho del animal y sus patas delanteras. Las marranas son excelentes madres. Estos animales aprovechan muy bien los pastos, produciendo una carne de excelente calidad. Los machos alcanzan un peso de hasta 180 kilos; mientras que las hembras 145 kilos.

d. Duroc: Originario de Estados Unidos. Presenta dos líneas de color rojo oscuro y rojo claro, las cuales son similares en su capacidad de producción. Sus orejas son medianas y ligeramente caídas. Su cara casi cóncava. Esta raza se caracteriza por su rusticidad y buena conversión alimenticia. Los machos alcanzan un peso de hasta 195 kilos y las hembras 150 kilos.

e. Pietrain: Es una raza oriunda de Bélgica, es de tamaño mediano de color blanco con manchas negras, de gran musculatura, en especial a nivel de jamones. Produce carne con muy poca grasa, la relación entre peso de los músculos y el peso de la carcasa es la más elevada de todas

las razas conocidas. Tiene un alto rendimiento en carcasa (80 a 83 %).

Lo que se busca es ofrecer en el mercado un producto de calidad y que el animal se desarrolle en el menor tiempo posible. Eso implica desarrollar cruzamientos de diversas razas, para ofrecer al mercado animales con características adecuadas.

Gutiérrez, 2002, recomienda ciertos esquemas de cruzamiento para lograr buenos animales para el beneficio.

Cuadro 1.3: Tipos de cruzamiento de cerdos

Cruzamiento	Costa "A"		Costa "B"		Sierra y Selva	
Primer cruce	Marrana Yorkshire	Verraco Landrace	Marrana Landrace	Verraco Yorkshire	Marrana Yorkshire	Verraco Hampshire
Segundo cruce	Marrana Cruzada	Verraco Hampshire	Marrana Cruzada	Verraco Duroc	Marrana Cruzada	Verraco Duroc
Resultado	Gorrinos para beneficio		Gorrinos para beneficio		Gorrinos para beneficio	

Fuente: Gutiérrez 2002.

1.1.5. MANEJO DE LOS PORCINOS

El término "manejo" se refiere a las diversas actividades o prácticas que realiza el criador, durante todo el ciclo productivo. Estas prácticas son dinámicas y muchas veces no pueden ser aplicadas por igual en dos o más granjas. Puede dar buenos resultados en una, pero no en otra; razón por la cual, el criador debe identificar las prácticas que se adaptan mejor a su granja y adecuarlas a su realidad. Cada criador debe establecer su propio programa de manejo, (Cadillo, 2008).

a. Gorrinos en crecimiento, corresponde animales desde los 20 kg. hasta los 60 kg. de peso vivo.

b. Gorrinos en acabado, comprenden cerdos desde 50 a 60 kg. de peso vivo hasta que lleguen al peso de beneficio o camal (85 a 90 kg), (Cadillo, 2008).

Para realizar un manejo apropiado del porcino se debe conocer los índices productivos y reproductivos de los animales a criar, esto para tener una idea de cómo podemos mejorar nuestra granja o cómo detectar en que se está fallando, además para tener un medio de información con relación a una granja en óptimas condiciones.

Cuadro 1.4: Principales índices reproductivos y productivos en el manejo de porcinos

Índices reproductivos		Índices productivos	
% de fertilidad.	900	Peso camada al nacimiento, kg.	11.5
Pubertad días.	200	Tamaño de camada.	8
Ciclo estral, días.	21	Peso de camada al destete, kg.	77
Celo, horas.	24-48	Porcentaje de mortalidad, %: Lechones. Después del destete.	10-15 3-5
Intervalo destete celo, días.	5	Número de lechones destetados / marrana / año.	18
-	-	Conversión alimenticia.	2.9-3.4

Fuente: Quijano (2008).

1.1.6. ALIMENTACIÓN Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

a. ALIMENTACIÓN DE LOS PORCINOS

La alimentación de los porcinos depende del tipo de crianza: en el sistema intensivo, el productor tiene que ofrecer al animal todos los requerimientos que éste necesita para un buen desarrollo. La característica que debe tener el alimento balanceado, es que esté perfectamente equilibrado en todos los nutrientes y que satisfaga las necesidades del animal alimentado (Quijano, 2008).

Las grasas no saturadas se vuelven rancias más fácilmente y reducen la vida de los productos porcinos, llevando posiblemente a disminuir los sabores y olores. La determinación de los índices de inclusión máxima para sustancias alimentarias alternativas pueden prevenir los efectos negativos en la calidad de la carcasa y el rendimiento de crecimiento (Bayley, 1983).

Thacker (1990), indica que los índices de inclusión dependerán de factores tales como el valor nutricional de la sustancia alimentaria, facilidad de manejo y costo de almacenamiento. A un índice de inclusión apropiado, las sustancias alimentarias alternativas pueden ser utilizadas para el crecimiento y terminación de cerdos sin efectos adversos en el crecimiento, la salud o la calidad de la carcasa.

Mc Naughton (1997), reportó los efectos de incluir producto de desecho de chocolate en las dietas de cerdos de terminación para su crecimiento, composición de la carcasa y la calidad de la carne. Incluir 30 g de este producto la dieta no afectó el rendimiento de los cerdos castrados y reproductores entre 54 y 105 kg de peso vivo.

El costo del alimento representa el 60 % o más de los gastos totales en una operación porcina, los productores buscan maneras de reducir sus costos y mejorar los márgenes de ganancia. El uso de estas sustancias alternativas y de los ingredientes nuevos en las dietas porcinas se ha ido incrementando en los últimos años (Seddon, 2008).

La alimentación de los cerdos tiene dos objetivos básicos: mantener unos elevados índices reproductivos en las cerdas y conseguir altas ganancias

de peso con buen desarrollo de las masas musculares y engrasamiento limitado durante el engorde. El alimento para lechones (de 28 ó 40 días hasta la entrada a engorde; peso vivo de 10 a 25 kg): transición al alimento de engorde y cuyo diseño debe evitar la ocurrencia de trastornos digestivos (Martínez, 2008).

Merck (1988) menciona que existen factores relacionados con los alimentos en sí, que son capaces de afectar las respuestas alimenticias y el apetito, Merck continúa Explicando que la atracción del alimento depende de su sabor, aroma, valor nutricional y forma física de presentación.

Agrega que en algunos casos hay apetito específicamente por agentes nutritivos como aminoácidos, proteínas o sal; sin embargo, la calidad nutritiva no es suficiente por sí mismo para asegurar la ingestión de alimentos que proveen equilibrio nutricional saludable, por el contrario un alimento de sabor agradable, pero de bajo valor alimenticio, puede ser consumido en preferencia a un alimento de sabor desagradable y de alto valor alimenticio, conducta que puede continuar hasta la muerte por una deficiencia nutricional, en consecuencia la creencia popular que sostiene de que los animales logran equilibrar su propia dieta por libre elección está en tela de juicio.

El objetivo principal del destete es lograr un paso suave y rápido de una dieta líquida láctea a una dieta sólida basada en cereales y proteínas de origen animal y vegetal. La leche de cerda es extraordinariamente rica en grasa, muy digestible por su contenido en ácidos grasos de cadena corta,

lactosa y proteína con un óptimo perfil aminoacídico.

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 pienso, tras el destete, y en particular si este se realiza bruscamente, se produce un periodo breve de ayuno y el posterior consumo de una nueva ración sólida resulta en una alteración de la disponibilidad del sustrato específico para los microorganismos en todos los segmentos del tracto digestivo. La cantidad y el tipo de sustrato disponible en las diferentes partes dependen del tipo y la cantidad de alimento ingerido después del destete como de la capacidad funcional relativa del tracto digestivo del lechón tras el mismo. El destete brusco induce cambios importantes en la estructura intestinal, que conllevan una interrupción de su capacidad funcional, cuya recuperación total, eficiente y apropiada puede llevar varias semanas (Hampson, 1986), menciona que estas alteraciones intestinales también se reflejan en cambios en la cantidad, composición y complejidad de la microflora intestinal.

Jensen (1998), cuantificó los cambios que ocurren en las poblaciones bacterianas a lo largo del intestino de lechones una vez destetados a los 28 días de vida. En el intestino delgado, los lactobacilos, previamente dominantes, redujeron su número durante la primera semana post destete, mientras que el número total de bacterias y la proporción de coliformes, en especial de *Escherichia coli*, aumentaron. Inmediatamente tras el destete, la mayor parte de las bacterias cultivables procedentes del

lumen del intestino grueso son gram negativas.

En el estudio de Jensen (1998) se demostró que la actividad microbiana en el intestino grueso no aumentó significativamente hasta 20 días después del destete, mientras que en el intestino delgado la población microbiana únicamente tardó una semana en establecerse y alcanzar la máxima fermentación. Transcurrido este periodo de cambios de la microbiota intestinal, se produce una reestabilización de la misma.

La composición de la dieta para lechones destetados tiene un papel central en la patogenia de las enfermedades entéricas, ya que afecta sobre la morfología intestinal, la capacidad digestiva y absorbente, la motilidad intestinal, el tiempo de tránsito y el crecimiento selectivo de la microflora, que los cambios en la microflora en el destete acaben en enfermedad depende de la naturaleza, número y actividad de las bacterias específicas presentes. En particular, la expresión de la colibacilosis depende de la existencia de una gama de factores dietéticos y de otros factores predisponentes que actúan en conjunto y que conllevan a un mayor riesgo de presencia de la enfermedad (Jensen, 1998).

b. CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS

La clasificación de los alimentos se realiza de acuerdo a su composición y se clasifican de la siguiente manera:

b.1 Alimentos proteicos: Aquellos que poseen más de 18 % de proteína.

b.2 Alimentos fibrosos: Los que poseen más de 18 % de fibra.

b.3 Alimentos energéticos: Son aquellos que poseen menos de 18 % de

fibra y menos de 18 % de proteína.

Además un alimento balanceado debe tener en su composición:

b.4 Premezclas minerales – vitamínicas.

b.5 Aditivos nutricionales: Son aquellos que están en la ración y que son absorbidos por el animal. Ej. Aminoácidos sintéticos, pigmentos, etc.

b.6 Aditivos no nutricionales: Son aquellos que están en la ración pero no son absorbidos por el animal. Ejemplo. promotores de crecimiento, antibióticos, antioxidantes, amortiguadores, colorantes, saborizantes y otros (Quijano, 2008).

c. REQUERIMIENTO NUTRICIONAL

Los requerimientos nutricionales que tienen los porcinos está de acuerdo a su edad, estado fisiológico y etapa de producción; estos son energía, proteína, minerales, vitaminas y agua.

c.1 Necesidades de proteínas:

Los requerimientos de proteínas son de gran importancia para el mantenimiento y la formación de los tejidos corporales. Las proteínas que contiene la ración son de especial importancia para los lechones jóvenes en crecimiento y para las cerdas en gestación y lactación, periodos críticos en la producción porcina. Las necesidades de aminoácidos esenciales para el cerdo son diez: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina, se necesita para el normal funcionamiento fisiológico del animal, para su mantenimiento, crecimiento, reproducción y lactancia (Ensminger, 1983).

Cuando la provisión de aminoácidos es insuficiente se producirá una

reducción de la formación de tejido magro y un aumento en la formación de grasa corporal. Si la proteína está en exceso habrá una mala utilización de la energía de la ración que se traducirá en una disminución de la eficiencia alimenticia (INTA, 2002).

El uso de fuentes de proteína más digeribles en la alimentación de iniciación, como por ejemplo las fuentes de proteína animal en lugar de proteínas vegetales, ha mostrado que mejora la salud intestinal y por lo tanto representa una mejora en el crecimiento. Demostró que los lechones con dietas a base de leche descremada en polvo consumían más pienso, tenían mayores crecimientos y mejoraban su índice de conversión respecto a dietas a base de soja (Wellock, 2006).

c.2 Necesidades energéticas:

Las fuentes primarias de energía son los carbohidratos que se obtienen a partir de granos como: trigo, maíz, sorgo y cebada. Además de proporcionar energía aportan ácidos grasos esenciales como el linoléico; siendo el más utilizado el aceite vegetal, principalmente el de soya, también se utilizan grasas de origen animal (manteca), o bien una mezcla de ambos, dependiendo de la disponibilidad y costos (Martínez, 2008).

Técnicamente la energía no es un nutriente, pero está relacionado con el metabolismo de los carbohidratos y lípidos de los insumos alimenticios que conforman la dieta. Se almacena en el cuerpo del animal como glicógeno (hígado, músculos), proteína y lípidos. El glicógeno tiene un papel en el metabolismo energético a corto plazo, representa una pequeña proporción del almacenamiento de energía (Cadillo, 2008).

c.3 Necesidades de los minerales

De todos los animales domésticos, el porcino sufre con más frecuencia deficiencias de minerales. Los minerales que pueden faltar en condiciones normales son: calcio, sal, fósforo, yodo, hierro, cobre, cinc, magnesio, manganeso, potasio, y selenio (Ensminger, 1983).

Los minerales constituyen una pequeña porción en la dieta de los porcinos, pero sus funciones son muy importantes. Para la alimentación animal 27 son los minerales necesarios para el mantenimiento y producción (crecimiento, reproducción y sanidad (Cadillo, 2008).

c.4 Necesidades vitamínicas

Los requerimientos vitamínicos son de especial importancia en los lechones (desde su nacimiento hasta que alcanza 14 kilogramos), y en marranas en gestación – lactancia. Las vitaminas se puede clasificar de acuerdo con el método empleado para su extracción en liposolubles (vitaminas A, D, E y K), e hidrosolubles (vitaminas B y C) (Ensminger, 1983).

El cuerpo requiere de todas las vitaminas para sus funciones vitales, cada una tiene una función específica, son cofactores de enzimas y hormonas en el procesamiento de nutrientes y la generación de energía (Cadillo, 2008).

c.5 Necesidades de agua

Tienen mayor necesidad de agua. Los cerdos ingieren Los lechones recién destetados y las reproductoras que amamantan normalmente entra 2 y 2.5 litros de agua por kilogramo de alimento seco, pero puede

elevarse hasta 4 o 4.5 litros cuando la temperatura ambiente es alta (Ensminger, 1983).

Un agua de calidad inadecuada puede ocasionar bajas ganancias de peso, pobre conversión alimenticia, y efectos adversos sobre la salud del animal. El agua tiene un pH 6.5 a 8.5. El agua es un vector en la transmisión de patógenos implicados en diarreas, metritis, abortos naturales, abscesos, etc. (Martínez, 2008).

Ante un consumo insuficiente de agua, se reduce el consumo de alimento, se limita el crecimiento, se altera negativamente la conversión alimenticia, disminuye la producción de leche y se afecta una serie de funciones fisiológicas (Cadillo, 2008).

Cuadro 1.5: Requerimiento de nutrientes para porcinos en crecimiento alimentados a discreción (90 gr materia seca)

Contenido de la dieta (Cantidad ó %/Kg. de dieta)	PESO VIVO (Kg.)				
	5-10	10-20	20-50	50-80	80-120
Energía Digestible Kcal/kg	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400
Energía Metabolizable Kcal/kg	3,265	3,265	3,265	3,265	3,265
Proteína, %	23.7	20.9	18.0	15.5	13.2
Lisina	1.35	1.15	0.95	0.75	0.60
Metionina	0.35	0.30	0.25	0.20	0.16
Metionina + Cistina	0.76	0.65	0.54	0.44	0.35
Treonina	0.86	0.74	0.61	0.51	0.34
Triptófano	0.24	0.21	0.17	0.14	0.11
Calcio	0.80	0.70	0.60	0.50	0.45
Fósforo disponible	0.40	0.32	0.23	0.19	0.15
Sodio	0.20	0.15	0.10	0.10	0.10

Fuente: NRC (1998)

1.1.7. CONSUMO DE ALIMENTO

Quijano (2008), menciona que la alimentación de los porcinos en sus diferentes etapas sea el programa de alimentación que se use, debe buscar insumos o ingredientes de la ración que tenga la calidad y el costo

que abarate el precio del alimento balanceado en lo posible.

Cuadro 1.6: Consumo de alimento del porcino en diferentes etapas

Edad en semanas	Consumo (Kg.)	Peso vivo (Kg.)
3 – 6	0.9	5 – 15
6 – 9	1.3	16 – 30
9 – 13	1.8	31 – 46
13 – 18	2.6	47 – 68
18 – 22	3.2	69 – 95
22 - 26	3.7	96 - 120

Fuente: Quijano (2008).

Edad (días)	Pesos (Kg.)
21-42	May-15
43-70	16-30
71-98	31-50
99-125	51-75
126-154	76-110

Fuente: Cadillo (2008).

1.1.8. SANIDAD

En nuestro departamento no se presentan muchas enfermedades en los porcinos, pero existen aquellas que por el pastoreo o la crianza extensiva en que se desarrollan los animales cobra mucha importancia, su presencia desde el punto de vista económico, social y de costumbre. Las enfermedades infecciosas parasitarias son las más comunes (Quijano, 2008).

Cadillo (2008), menciona que debido a las enfermedades y a las malas condiciones sanitarias en granjas promedio, los porcinos sólo alcanzan entre el 65 al 75 % de su potencial genético en el periodo de crecimiento (20 a 65 Kg.) y del 80 al 85 % en el periodo de acabado (65 a 115 Kg.). El

consumo de alimento y la ganancia de peso disminuyen cuando las condiciones sanitarias de la granja son malas.

1.2. ANTECEDENTES DE TRABAJOS EXPERIMENTALES

Torres (2011), con el objetivo de determinar el nivel adecuado de probióticos en patos Pekín evaluó el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en diferentes niveles de probióticos y encontró mejora en los parámetros productivos mejora con la adición de probióticos en la dieta.

Torres, evaluó un total de 64 patos (hembras y machos), 16 patos por tratamiento, con una edad de 2 semanas., manteniendo las mismas condiciones de ambiente, manejo y alimentación. Con relación al consumo total de alimento registró 7.7, 7.1, 7.3 y 7.25 kg. Para los tratamientos T-1, T-2, T-3 y T-4 respectivamente. En la evaluación del promedio de peso final obtenido fueron 2.6, 2.5, 2.6 y 2.7 kg. Para los tratamientos T-1, T-2, T-3 y T-4 respectivamente. En cuanto a la conversión alimenticia se registró 3.6, 3.4, 3.4 y 3.2. Para los tratamientos T-1, T-2, T-3 y T-4 respectivamente. El rendimiento de carcasa para los tratamientos T-1, T-2, T-3 y T-4 fueron 73, 76.3, 76.6 y 76.9%.

Mejía et al; (2007), evaluó dos probióticos en lechones lactantes. En el experimento evaluó el efecto de dos tratamientos sobre el peso corporal al destete (PCD) y la ganancia diaria de peso (GDP) en 194 lechones Yorkshire x Pietrain y Landrace x Pietrain en una granja comercial del

estado Zulia, Venezuela. El tratamiento control correspondió a un suplemento alimenticio que contenía un probiótico comercial (*Lactobacillus reuteri*, *L. lactis*, *L. acidophilus*, *L. casei*, *Pediococcus acidilacti*, *Streptococcus thermophilus* y *S. faecium*) con otros aditivos (vitamina B12, cobre, inmunoglobulinas y triglicéridos seleccionados) y el tratamiento experimental estaba representado por leche entera fermentada elaborada en la granja cuyo número de bacterias lácticas fue 7,48 log UFC/g. Los resultados demuestran que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, lo cual sugiere que el uso de leche entera fermentada de fabricación artesanal pudiera ser una alternativa para obtener buenas ganancias de peso al destete al disminuir la incidencia de diarreas en lechones lactantes.

1.3. DEL PROBIÓTICO

En el sistema digestivo se ha estimado que habitan cientos de especies de bacterias. Algunas de estas son llamadas bacterias beneficiosas, mientras que otras menos deseables son bacterias patógenas, productoras de enfermedades, que a menudo invaden ciertas partes de nuestro organismo (Fuentes, 2007).

Estas bacterias beneficiosas son los nombrados probióticos en la actualidad que según el concepto actual planteado por Fuller (1989) son "aquellos microorganismos vivos, principalmente bacterias y levaduras, que son agregados como suplemento en la dieta y que afectan en forma beneficiosa al desarrollo de la flora microbiana en el intestino".

a. Mecanismo de acción

Vanderhoof (1998), menciona que los mecanismos de acción pueden ser de distintos tipos: un mecanismo directo con producción de sustancias antibacterianas o bien otro indirecto, a través de la estimulación de la respuesta inmune. Los cambios que se puedan producir en la composición de la microflora van a depender del número crítico de microorganismos del probiótico.

Según estudios realizados por Vanderhoof (1998) el mecanismo de prevenir la acción de los patógenos puede realizarse de los siguientes modos:

I) Algunos ácidos excretados por los microorganismos de los probióticos bajan el pH intestinal por debajo del nivel que toleran los patógenos.

II) Efecto competitivo que puede ser mediado por la ocupación de los lugares de colonización y mejoría de los mecanismos barredores nutricionales.

III) Capacidad de secreción por parte de los lactobacilos y bacterias bífidas de los antibióticos naturales que pueden tener un amplio espectro de actividad como lactocinas, helveticinas, lactacinas, curvacinas, nicinas y bifidocinas.

b. Beneficios de los probióticos en el sistema inmune

A principios de la década pasada se señaló la influencia de los probióticos sobre la respuesta inmune. Es esencial que las bacterias ácido-lácticas (LAB) vivas sobrevivan después de atravesar el tracto gastrointestinal, para poder expresar así sus propiedades inmuno moduladoras (Marteau

et al., 1997).

En este sentido, se ha observado que ciertas cepas LAB actúan sobre las reacciones de hipersensibilidad retardada, producción de anticuerpos, activación funcional de macrófagos; Se ha podido demostrar además que algunas son capaces de prevenir infecciones entéricas, así como de ejercer una acción antitumoral al inhibir agentes químicos carcinogénicos (Marteau et al., 1997).

Con frecuencia se han citado en la bibliografía ciertas propiedades inmuno moduladoras de las LAB, aunque sigue sin comprenderse con exactitud cuáles son los mecanismos implicados. Sin embargo, se ha descrito en modelos animales un efecto protector que ejercen las LAB frente a patógenos intracelulares, y que podría estar asociado con una activación del sistema retículo endotelial (Saloff, 1995).

c. Acción antitumoral

Aunque todavía no se ha podido comprobar el mecanismo exacto de la acción antitumoral de los probióticos existe la hipótesis de un incremento de la apoptosis o muerte celular programada de las células del intestino frente a un carcinógeno (Marteau et al., 1997).

Hirayama y Rafter (2000) describieron las vías hipotéticas por las que las bacterias probióticas inducen su efecto en reacciones que tienen un papel determinante en las fases iniciales de la carcinogénesis de colon y el efecto de las enzimas fecales sobre el metabolismo de las sustancias carcinogénicas en el interior del intestino, la capacidad de las bacterias probióticas de evitar la absorción de mutágenos y carcinógenos en el

intestino, y los efectos de los probióticos en la cinética de las células epiteliales del colon.

d. Actividad metabólica

Los probióticos poseen diversas funciones como la de aumentar la actividad fisiológica en el hígado de las hidrolizas de las sales biliares las cuales se unen al colesterol y ayudan a su eliminación, por lo que tienen un efecto hipocolesterolémico (St-Onge *et al.*, 2000 y García, 2002), por la que se puede inferir, que es necesario la presencia del aditivo probiótico en la dieta de forma constante para lograr la acción hipocolesterolémica. Los mecanismos de acción propuestos para lograr esta respuesta de los probióticos explican la necesidad de su permanencia en el tracto gastrointestinal para ejercer su efecto. Por lo que plantea lo siguiente:

- 1) Pueden propiciar la formación de ésteres de colesterol en el intestino favoreciendo su excreción (Agerholm *et al.*, 2000 y Kiebling *et al.*, 2002).
- 2) Existe asimilación del compuesto por la bacteria (Gilliland *et al.*, 1985).
- 3) Se desarrolla de la Actividad de hidrolasas de sales biliares por el Probiótico.

El efecto de los probióticos sobre el hígado puede observarse en trabajos realizados por Pino y Dihigo (2006) en cerdos de precepa donde obtuvo como resultados un aumento significativo del peso del hígado a ($P < 0.05$), aumentando en un 30 g con respecto al control; pudiendo estar dado por el aumento de su actividad, ya que este órgano desempeña

indispensables funciones para mantener la salud y bienestar animal. También obtuvo resultados significativos en el aumento del peso del ciego ($P < 0.001$), pudiendo estar dado por un aumento de su actividad al tratar a los animales con el aditivo probiótico, ya que estos actúan acidificando la luz intestinal, segregando sustancias que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos o uniéndose competitivamente a los receptores intestinales de forma que mantienen la flora intestinal y evitan la acción de gérmenes patógenos (Nieto, 1999), coincidiendo con trabajos realizados por (Martínez *et al.*, 2005) en pollitas de reemplazo L33 a las cuales se le administró un hidrolizado enzimático de crema de levadura *Saccharomyces cerevisiae* y obtuvieron resultados en donde se evidenció aumentos en el contenido de AGV totales y ácido láctico en el ciego con el uso de ese probiótico, propiciando la reducción de los coliformes y por tanto un aumento de la actividad del órgano.

1.3.1. PROBIÓTICOS EN NUTRICIÓN ANIMAL

La definición más habitual de probiótico es la de "suplemento microbiano vivo de la alimentación que afecta de forma beneficiosa al animal anfitrión mejorando su equilibrio microbiano intestinal". Esta definición acentúa la importancia de las células vivas como componentes esenciales de los probióticos.

La palabra probiosis proviene del griego: pro (favorable) y biosis (vida), y tiene, por tanto un significado contrario a antibiosis, promoviendo la proliferación de especies bacterianas dentro del aparato gastrointestinal.

La probiosis se define como "la característica de la flora normal del adulto para resistir el crecimiento y establecimiento excesivo de componentes extraños" y es reforzada o restablecida por los probióticos (Pino y Dihigo, 2006).

Hoy en día Cuba pretende ampliar la explotación animal pues cada vez se hace más importante no solo para la producción de carne sino también para la obtención de útiles dedicados al desarrollo de la medicina y la salud como la insulina y el sulfacent (Dearriba y Álvarez, 2000), debido a la gran importancia que implica esto se hace cada vez más necesario eliminar las causas que frenan este desarrollo dentro de las que se encuentra como principal la salud animal.

En décadas pasadas el método más común para prevenir enfermedades y aumentar la eficiencia alimentaria, fue el uso de antibióticos como aditivo alimentario, pero se ha comprobado que tienen influencias negativas en la eubiosis del sistema gastrointestinal, además de que dan lugar a la aparición de la resistencia bacteriana a estos fármacos y a su presencia residual en las carnes, huevos, leche y otros productos de origen animal, es por ello que se han introducido los probióticos como una solución alternativa promisoría (Mulder, 1991).

El término probiótico fue usado por primera vez en el año 1965 por Lilly and Stillwell, para describir a aquellas sustancias secretadas por un microorganismo que estimulan el crecimiento de otras, en contraposición al término antibiótico (Neuman, 1998) define a los probióticos como formulaciones que contienen microorganismos vivos o estimulantes

microbianos, que tienen influencias beneficiosas sobre el mantenimiento de una microflora intestinal balanceada y la resistencia a las infecciones. En varios países se usan los probióticos con buenos resultados (Vigliano *et al.*, 2005; Maiorka *et al.*, 2001).

1.3.2. USO DE PROBIÓTICOS EN ANIMALES

En la producción animal se persigue siempre conseguir una buena situación sanitaria y un buen rendimiento en carne para obtener resultados económicos rentables. Se sabe que hay una relación directa entre el funcionamiento del tracto intestinal y la tasa de crecimiento, índice de conversión y diversas enfermedades (Vigliano *et al.*, 2005; Maiorka *et al.*, 2001).

Para evitar las enfermedades, se somete a los animales a tratamientos de antibióticos o quimio-terapéuticos, capaces de eliminar no solo a los elementos patógenos sino también a la flora bacteriana necesaria para el buen funcionamiento del aparato digestivo (Pino y Dihigo, 2006).

La solución más adecuada para asegurar el rendimiento de la alimentación, con la consecuente ganancia de peso y aumento de la inmunología natural del animal, es la prevención de las variaciones de la flora, asegurando la presencia de un número suficiente de bacterias beneficiosas capaces de dominar el medio e inhibir el desarrollo de los patógenos (Martínez *et al.*, 2005).

Una flora bacteriana uniforme y sana en el intestino, garantiza el óptimo

aprovechamiento de las mezclas correctamente balanceadas para la alimentación animal. Variaciones en la calidad de la flora intestinal pueden producir variaciones en el índice de conversión de hasta el 10 gr (Nieto A.1999).

1.3.3. MICROORGANISMOS UTILIZADOS COMO PROBIÓTICOS

Muchos microorganismos como *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus faciminis* y *Saccharomyces cereviciae* han sido autorizados como nuevos aditivos en la alimentación. Todas estas cepas han demostrado efectos positivos en diferentes hospederos. Sobre todo en el incremento de los parámetros productivos y una mejor condición sanitaria (Breul, 1998).

Comercialmente, muchas cepas de bacterias han sido usadas para producir probióticos, pero las más comunes son *Lactobacillus spp.*, *Bacillus subtilis*, *Bifidobacteria* y especies de *Streptococcus spp.* También pueden usarse levaduras como *Saccharomyces cerevisiae* para manipular las condiciones dentro del intestino (Pollmann, 1992; Fox, 1994; Close, 2000).

Es importante notar que la mayoría de las especies bacterianas usadas como probióticos, los *Bacillus* y *Lactobacillus* difieren en muchas características; así, *Lactobacillus* son especies bacterianas presentes de manera normal en la microflora digestiva de los animales mientras que los *Bacillus* y las levaduras no son componentes normales de la microflora intestinal (Guillot, 1998).

a.1 Bacterias

a.1.1 *Lactobacillus spp.*

La hipótesis de los probióticos establece que si suficientes lactobacilos son inoculados dentro del tracto intestinal antes o al momento de haber algún stress o enfermedad (cuando el equilibrio de la flora intestinal favorece a los patógenos) al nacimiento, destete o después del tratamiento con antibióticos (cuando mínimas cantidades de bacterias lácticas están presentes) la flora patógena puede ser minimizada y por consiguiente lograr el establecimiento de una flora benéfica en el tracto intestinal (Fox, 1994).

Los hallazgos en cerdos alimentados con *Lactobacillus spp.* fueron inconsistentes. Harper et al. (1983), no encontraron ninguna diferencia en el crecimiento de cerdos destetados alimentados con una dieta control (sin medicar), una dieta medicada y una dieta medicada suplementada con *Lactobacillus spp.* Jasek et al., (1992) reportaron que la adición de *Lactobacillus* en la dieta de cerdos destetados mejora el crecimiento y disminuyen la incidencia de *Escherichia coli* en las heces y que *Lactobacillus* adicionados en dietas de acabado mejoran el crecimiento y disminuyen el costo final en 17%, no siendo observada presencia de *E. coli* en las heces. Gombo et al., (1995) reportaron que la combinación de *Lactobacillus* y levaduras en la dieta de cerdos en crecimiento mejoró la eficiencia alimenticia; asimismo, redujeron la presentación y severidad de diarreas en lechones.

a.1.2 *Bacillus spp.*

Las especies de *Bacillus* producen de varios metabolitos biológicos como antibióticos, proteinasas y bacteriocinas, los cuales hacen a esta bacteria un atractivo candidato para control biológico contra otras bacterias (Tagg *et al.*, 1976).

Se cree que los productos a base de *Bacillus spp.* son microorganismos transitorios y que estos no se establecerán en el intestino después de su administración (Gullot, 1998). Chesson (1993) reportó que la cuenta total hecha después de la alimentación de raciones que contenían organismos vivos, inicialmente fue elevada, pero decreció a un nivel similar al de la pre-suplementación aproximadamente 24 horas después. Asimismo, este autor determinó que para mantener un número elevado de *Bacillus spp.* se requiere una reinoculación constante.

Debido a que algunas especies de *Bacillus spp.* son utilizadas para la producción de sustancias antibióticas y a que no son un componente normal de la flora intestinal, podría esperarse que la adición de esta bacteria no colonice el tracto intestinal. Es posible que los productos a base de *Bacillus* compitan por nutrientes con otros microorganismos o pueden producir sustancias antibacteriales si los productos fueran continuamente suplementados (Jonsson y Conway, 1992).

La respuesta al suplementar *Bacillus spp* también es variable. Han sido observadas mejoras en la tasa de crecimiento y eficiencia alimenticia, así como una disminución de la mortalidad, la incidencia de diarreas, y la presencia de *E. coli* en las heces cuando cerdos en crecimiento fueron

alimentados con dietas que contenían *Bacillus spp.* (Bonomi, 1992; Succ et al., 1995).

Sin embargo, otros investigadores no reportan ninguna influencia en el crecimiento ni en la digestibilidad de los nutrientes en raciones de cerdo suplementadas con *Bacillus spp.* (Kornegay y Risley, 1996). Cerdos alimentados con *Bacillus cereus* no tuvieron ningún indicio de *E. coli* K88 en heces (Zaniet al., 1998). El resultado de seis ensayos usando *Bacillus subtilis* en dietas de inicio, no mostraron beneficios ya que no se evidenció una disminución en la presentación de diarreas post-destete (Pollmann, 1992).

La inclusión de un suplemento probiótico a base de *Bacillus spp.* en dietas de soya y maíz en cerdos de acabado incrementó el número de esporas de *Bacillus* en la heces, pero no tuvo efecto consistente sobre el número de coliformes o bacterias ácido lácticas. No hubo ninguna indicación de mejora en la digestibilidad de la materia seca, nitrógeno o fibra cuando se adicionó *Bacillus spp.* a la dieta; asimismo, cuando el producto a base de *Bacillus spp.* fue retirado de la dieta, las cuentas fecales de esporas de *Bacillus spp.* retornaron a los niveles de control (Kornegay y Risley, 1996).

Bacillus subtilis es particularmente usado en bacterioterapias orales en humanos; la ingestión de cantidades apropiadas de *B. subtilis* es usada para el repoblamiento de la microflora normal después del uso de antibióticos o enfermedades críticas (Green et al., 1999). *B. subtilis* es un organismo Gram positivo, no patógeno, normalmente encontrado

en el suelo y formador de esporas las cuales podrían traspasar la barrera gástrica, donde una porción de estas germinaría en el intestino delgado y poblaría, brevemente, el tracto intestinal (Mazza, 1994).

a.2 Levaduras

Las levaduras son microorganismos eucariotas y sus propiedades son completamente diferentes a las de las bacterias. Por ejemplo, las levaduras son resistentes a los antibióticos, sulfamidas y otros agentes antibacteriales. Esta resistencia es genéticamente natural y no es susceptible a ser modificada o transmitida a otros microorganismos. El tamaño de las levaduras varía alrededor de $5 \times 10^1 \mu\text{m}$ y es también significativamente mayor al de la bacteria ($0.5 \times 5 \mu\text{m}$) (Auclair, 2001).

El modo de acción de las levaduras en especies monogástricas. Es a nivel de la estimulación del borde de cepillo disacárido, efectos anti-adhesivos contra patógenos, estimulación de una inmunidad no específica, inhibición de la actividad de las toxinas y efecto antagonista contra microorganismos patógenos (Auclair, 2001).

La estimulación del borde de cepillo disacárido. según Buts *et al* (1986) indica que la ingestión oral de *S. cerevisiae* por humanos voluntarios y ratas destetadas resultó en un marcado incremento específico y total de la actividad de la membrana disacárida del borde de cepillo incluyendo sacarosa, lactosa y maltosa. Este efecto puede ser interesante si se tiene en cuenta que algunas diarreas están asociadas con una disminución de la actividad disacárida. Buts *et al* (1994) concluyen que el incremento de la actividad de la disacaridasa

podrían ser mediadas por un reconocimiento endoluminal de poliaminas (spermina y spermidina) producido por levaduras vivas.

Las propiedades anti-adhesivas de los patógenos a la pared celular de las levaduras inducen un efecto protector, ya que el complejo *S. cerevisiae*-patógeno es luego rápidamente eliminado por el tracto digestivo. La competencia entre levaduras y patógenos por adherirse a células intestinales puede ayudar a explicar el efecto benéfico de las levaduras, debido a que la adhesión es crucial para la expresión de efectos protectivos (Gedek, 1987).

La estimulación de la inmunidad. Es el mecanismo de respuesta ante estímulos inflamatorios que involucra un glucano-receptor específico el cual es presentado por leucocitos de sangre periférica y macrófagos extravasculares. La activación de este glucano-receptor estimula la amplificación de las defensas del hospedero las cuales involucran una cascada de interacción primaria derivada por macrófagos y productos derivados de los macrófagos como citokinas (Cuaron, 1999). Los glucanos pueden ser considerados como "inmuno amplificadores".

Un reciente estudio desarrollado por Cuaron (1999) comparó la performance de cerdos de acabado transportados de un sitio "limpio" (condiciones de laboratorio con bajos niveles de patógenos), suplementados con levaduras vivas, hacia una área "sucia" (condiciones de campo con alta cantidad de patógenos) con la performance de cerdos criados en el segundo lugar desde su destete. El grupo suplementado con las levaduras resultó en una mejor performance en

el crecimiento durante la fase de acabado en comparación al control. Considerando la inhibición de la acción de toxinas. Se ha mostrado un efecto protector de *S. cerevisiae* contra *Salmonella typhimurium* y *Shigella flexner* en ratones. El efecto protector puede no estar relacionado a la reducción de la población bacteriana de gérmenes patógenos en el intestino, sino más bien a la reducción de la cantidad disponible de toxinas secretadas por patógenos por la competición por sus sitios de adhesión con las levaduras. Generalmente las toxinas se unen a receptores específicos en las células del epitelio intestinal e inducen cambios, resultando en una pérdida de agua y electrolitos (Auclair, 2001).

a.2.1 *Saccharomyces cerevisiae*

La mayoría de levaduras, como *S. cerevisiae*, son importantes para la industria debido a su habilidad de convertir azúcar (glucosa, maltosa) en etanol y dióxido de carbono (cervecaría, destilería, industrias de combustible líquido). *Saccharomyces cerevisiae* posee el estatus GRAS (Reconocimiento de total seguridad) dado por la FDA de los EE.UU (Auclair, 2001).

S. cerevisiae ha sido considerada como probiótico en especies domésticas. En algunos trabajos de investigación se ha demostrado que puede actuar como un inmuno estimulador e inmuno regulador y puede además incrementar la resistencia inespecífica para un gran número de bacterias que afectan el tracto respiratorio y digestivo (Auclair, 2001).

En condiciones normales, *S. cerevisiae* no puede colonizar el tracto

digestivo, pero una parte significativa de las levaduras ingeridas pueden ser encontradas vivas en las heces de los animales. Esta es la más importante diferencia con otros probióticos como bacterias ácido lácticas en las que su efecto biológico está estrechamente relacionado con su adhesión a la mucosa intestinal (Ouwehand et al., 1999).

En un estudio realizado se demostró que la inclusión de la cepa *S. cerevisiae* 47 en la dieta de cerdos, desde el destete y hasta el acabado aumenta la resistencia de los animales al ser sometidos a estrés provocado por el cambio de una granja con buenas condiciones sanitarias y de manejo a otra con antecedentes de enfermedades respiratorias y digestivas (Martínez et al., 2000).

1.3.4 Probióticos Prokura®

Bentoli (2003) ha desarrollado y diseñado productos microbiológicos naturales destinados al uso de las industrias agrícolas y de alimentación animal. Los productos de la línea Prokura® contienen organismos microbiales y enzimas que mejoran la producción Bovina, Porcina, Avícola, Equina y Acuícola. A través de los años, los probióticos han sido agresivamente promocionados alrededor del mundo. Los resultados de aquellos esfuerzos intensivos de venta han causado que muchos productores utilicen y apliquen incorrectamente los productos microbiales; creando una amplia y mal entendida gama de productos generalmente llamada como prebióticos.

Los Probióticos Prokura® son productos diseñados específicamente para

cada especie para poder realizar funciones precisas. Se toma en cuenta los requerimientos específicos de cada sistema digestivo de los diferentes animales y se aplican los organismos más apropiados. Prokura Pollstress es una mezcla de vitaminas y electrolitos formulada para ser utilizada como aditivo en el agua o alimento para ser suplementarios en los periodos de estrés o cuando existe bajo consumo de alimento. Es recomendado para un crecimiento rápido y en animales adultos para mantener una producción eficiente (Bentoli,2003).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja perteneciente a la familia Tapahuasco Calle. La granja se ubicó en el Jr. Helechos Mz G It 11. Del distrito de San Juan Bautista - Ñahuinpuquio, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Las coordenadas de ubicación son: 13° 10' 57.9", Latitud Sur, 74° 12' 48", Latitud Oeste a 2846 msnm.

2.2. CONDICIONES AMBIENTALES

Los datos ambientales como temperatura mínima, temperatura máxima y humedad relativa, durante el periodo comprendido entre el mes de octubre del 2011 a febrero al 2012. se muestran en el cuadro y grafico 2.1

Cuadro 2.1: Temperaturas máximas, mínimas, precipitación año 2011 y 2012

AÑO	2011			2012		PROM
MESES	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	
Temperatura máxima (°C)	27.80	28.10	25.00	25.50	23.90	26.06
Temperatura mínima (°C)	9.30	9.80	11.60	11.50	12.00	10.84
Temperatura media (°C)	18.55	18.95	18.30	18.50	17.95	18.45
Precipitación (mm)	11.60	28.00	83.80	78.60	145.80	

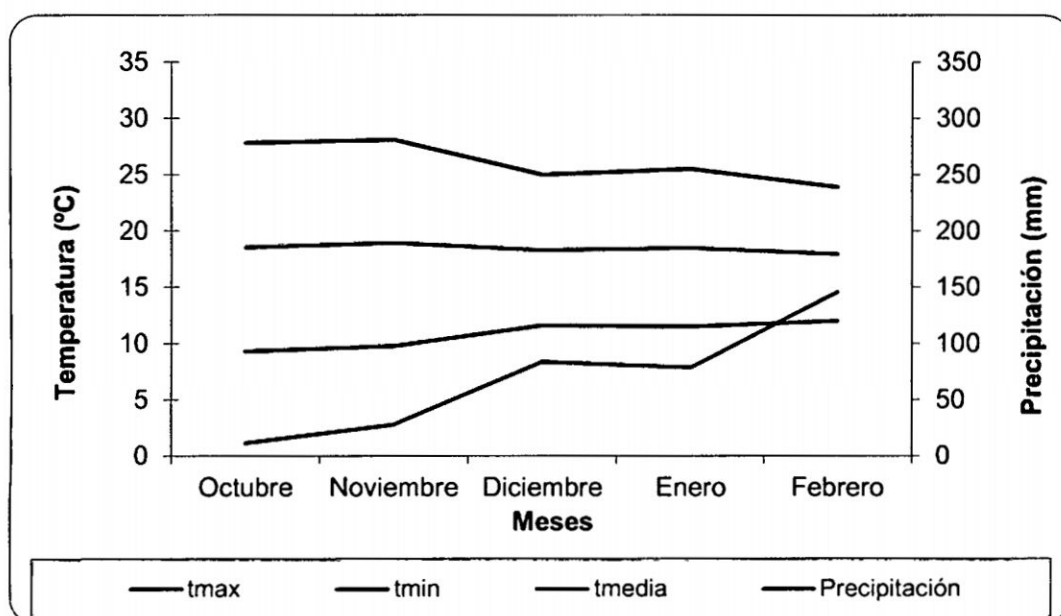


Gráfico 2.1 Temperaturas máximas, mínimas, precipitación

➤ Precipitación anual promedio : 583.30 mm

Las temperaturas a lo largo del trabajo experimental fueron las óptimas, por lo cual el presente trabajo no presentó inconvenientes respecto a esta.

En los siguientes cuadros se presenta los datos ambientales promedio mensuales de temperatura mínima, temperatura máxima y humedad relativa, desde octubre del 2011 a febrero 2012. registrados en la granja.

Cuadro 2.2: Temperatura mínima, temperatura máxima y humedad relativa promedio mes de octubre 2011 a febrero 2012

Mes	Octubre 2011	Noviembre 2011	Diciembre 2011	Enero 2012	Febrero 2012
T° Mínima	21.60	21.60	20.68	21.03	21.00
T° Promedio	14.10	15.20	14.94	13.87	15.00
T° Máxima	17.85	18.40	17.81	17.45	18.00
H° Relativa	51.46	60.90	77.99	76.71	89.73

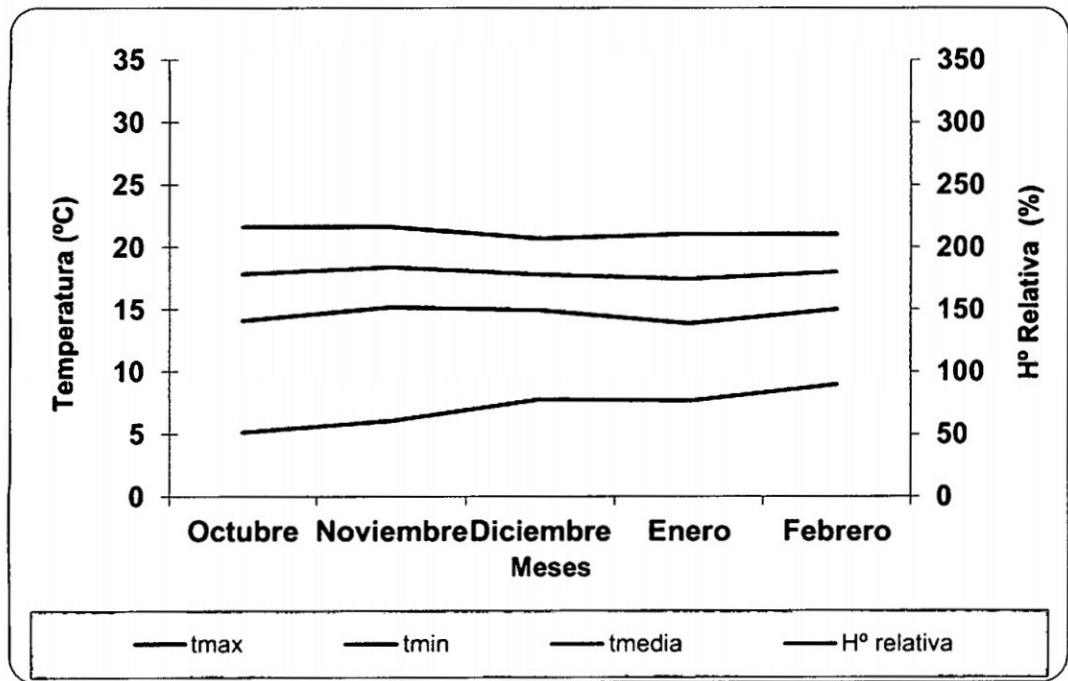


Gráfico 2.2: Temperatura mínima, temperatura máxima y humedad relativa promedio mes del mes de octubre 2011 a febrero 2012

2.3. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 112 días (16 semanas), se inició el 22 de octubre del 2011 y concluyó el 13 de febrero del 2012.

2.4. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES

2.4.1. INSTALACIONES

Se realizó la construcción de las instalaciones (corrales) en un área de 60 m² divididos en doce corrales de 4.0 m² cada uno, de 2.0 m de ancho y 2.0 m de largo, 1.30 m de altura con un área techada de 60 m² utilizando calaminas transparentes para protegerlos de las lluvias; el piso fue construido de concreto (cemento y arena), con una ligera pendiente del 5% para evitar el encharcamiento y facilitar la limpieza, las paredes fueron construidas a base de ladrillo a una altura de 1.30 m sobre el piso, para protegerlos de las corrientes de aire, cada corral está provisto de una puerta rústica de metal, para facilitar el manejo y evaluación de los cerdos.

2.4.2. COMEDEROS Y BEBEDEROS

En cada corral se construyó un comedero y se instaló un bebedero, el comedero fue construido de concreto con una dimensión de 30 c.m, de ancho por 40 c.m de largo por 10 cm de altura ideal para la alimentación de los gorrinos. Los bebederos fueron metálicos (chupones) instalados directamente a la red de tubería (agua potable), opuestos a los comederos, la provisión del agua fue permanentemente durante los 24 horas del día.

2.4.3. EQUIPOS Y MATERIALES

a. Materiales para la ambientación de los corrales

Para habilitar y mantener limpios los corrales se utilizaron:

Equipos de sanidad, Equipo de manejo, Equipo de pesado, Materiales de

limpieza, y Herramientas (picos, lampas, rastrillo, madera, clavos, etc.)

b. Costales de 50 kilogramos

Fueron usados para el almacenamiento de los insumos utilizados en la formulación de las raciones y también en el almacenamiento del alimento preparado.

c. Balanza

Se empleó una balanza tipo reloj de una capacidad de 50 Kg. marca Camry, Con precisión de 1 gr.el cual sirvió para pesar a los gorrinos semanalmente.

d. Bolsas de polietileno

Se empleó para pesar las raciones ofrecidas a los gorrinos.

e. Baldes y manguera

Se utilizaron baldes de 4 litros de capacidad para el transporte del agua de bebida.

f. Materiales de limpieza

Para la limpieza diaria de los corrales se empleó manguera, escoba y otros utensilios.

g. Equipo Veterinario

Se empleó instrumental y equipo veterinario estetoscopio, termómetro, jeringas, agujas hipodérmicas, algodón, alcohol, violeta de genciana, yodo, antibióticos, antiparasitarios, etc.

h. Vestuarios

Además de los materiales y equipos antes mencionados se utilizaron también ropa de trabajo, botas, ficha de apuntes, aretes para la

identificación de los animales; adicionalmente se tuvo previsto axial, sogas, etc.

i. Desinfectantes

Se empleó además desinfectantes como yodo, creso y cal para la desinfección de los corrales al inicio de la fase experimental. Esta desinfección se realizó al inicio, durante y después del experimento.

2.5. DE LOS ANIMALES

El experimento se realizó con 12 gorrinos todos de sexo macho enteros, híbridos triples (Yorkshire x Landrace) x (Pietrain), de diferentes camadas y destetados a los 36 días de edad. El peso promedio inicial registrado fue de 8.05 Kg.

2.6. TRATAMIENTOS

Tratamiento 1 (T-1) : Concentrado local con 0 % de probiótico.

Tratamiento 2 (T-2) : Concentrado local con 50% de la dosis recomendada del probiótico (23 g de probiótico/100Kg de concentrado).

Tratamiento 3 (T-3) : Concentrado local más 100% de probiótico (46 g de probiótico/100Kg de concentrado).

Cada tratamiento tuvo 4 repeticiones donde a cada animal se consideró como una unidad experimental.

La dosis recomendada del probiótico es de 460 g /TM de alimento balanceado.(Bentoli,2010).

2.7. COMPOSICIÓN Y CONTENIDO NUTRICIONAL DE RACIONES

Durante el experimento se preparó dos raciones considerando los requerimientos del cerdo. El programa Mixit-2 fue utilizado tanto para la etapa de crecimiento como para la de acabado. El probiótico se incluyó solo en el tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico; (CL+50% PP) y T-3 (concentrado local + 100 % de probiótico del total de la dosis recomendada del producto; CL+100% PP). Los insumos utilizados en cada ración así como su contenido nutricional según tratamiento se muestran en los cuadros siguientes:

Cuadro 2.3: Cantidad de insumos utilizados (%) durante la fase de crecimiento según tratamiento

INSUMOS	TRATAMIENTO		
	T-1(CL+0%PP)	T-2(CL+50%PP)	T-3(CL+100%PP)
Harina de maíz amarillo	68.370	68.354	68.339
Harina de cebada	6.290	6.289	6.287
Harina de pescado	4.970	4.969	4.968
Torta de soya	18.750	18.746	18.741
Cloruro de colina	0.050	0.050	0.050
Carbonato de calcio	0.480	0.480	0.480
Sal yodada	0.100	0.100	0.100
Fosfato di cálcico	0.290	0.290	0.290
Pre mezcla	0.100	0.100	0.100
Metionina	0.500	0.500	0.500
Lisina	0.100	0.100	0.100
Prokura Pollstress	0.000	0.023	0.046
Total	100.00	100.00	100.00

CL: Concentrado local; PP: Prokura Pollstress

Cuadro 2.4: Contenido nutricional de las raciones durante la fase de crecimiento

Nutriente	Tratamientos		
	T-1	T-2	T-3
Materia Seca (%)	87.0	87.0	87.0
Proteína (%)	19.0	19.0	19.0
E.M (Kcal/kg)	3250	3250	3250
Calcio (%)	0.50	0.50	0.50
Fósforo (%)	0.23	0.23	0.23
Sodio (%)	0.10	0.10	0.10
Metionina (%)	0.18	0.18	0.18
Lisina (%)	0.70	0.70	0.70

Cuadro 2.5: Cantidad de insumos utilizados (%) durante la fase de acabado según tratamiento.

INSUMOS	TRATAMIENTOS		
	T-1 (CL+0%PP)	T-2 (CL+50%PP)	T-3 (CL+100%PP)
Harina de maíz Amarillo	36.218	36.210	36.201
Harina de cebada	44.646	44.636	44.625
Harina de Pescado	2.000	2.000	1.999
Torta de Soya	15.378	15.374	15.371
Cloruro de colina	0.050	0.050	0.050
Carbonato de Calcio	0.660	0.660	0.660
Sal yodada	0.138	0.138	0.138
Fosfato di cálcico	0.810	0.810	0.810
Pre Mezcla	0.100	0.100	0.100
Prokura Pollstress	0.000	0.023	0.046
Total	100.00	100.00	100.00

CL: Concentrado local; PP: Prokura Pollstress

Cuadro 2.6: Contenido nutricional de las raciones durante la fase de acabado

Nutriente	Tratamientos		
	T-1 (CL+0%PP)	T-2 (CL+50%PP)	T-3 (CL+100%PP)
Materia Seca (%)	89.03	89.03	89.03
Proteína (%)	16.45	16.45	16.45
E.M (Kcal/kg)	3.15	3.15	3.15
Calcio (%)	0.60	0.60	0.60
Fósforo (%)	0.23	0.23	0.23
Sodio (%)	0.10	0.10	0.10
Metionina (%)	0.27	0.27	0.27
Lisina (%)	0.80	0.80	0.80
Cloruro de colina	0.60	0.60	0.60
Fibra cruda %	4.21	4.21	4.21
Metionina - cistina	0.56	0.56	0.56

El contenido del probiótico utilizado en las raciones tanto de crecimiento y acabado correspondiente a los tratamientos T-2 y T-3 es la siguiente:

Cuadro 2.7: Composición del probiótico comercial Prokura Pollstress ®

Elemento	Cantidad
Sodio	8.80%
Potasio	4.40%
Vitamina A	2.200.000UI
VitaminaD3	330.000UI
Vitamina E	1.650UI
Vitamina C	11.550mg
Acido D-Pantoténico	1.320mg
Riboflavina	650mg
Yodo(I)	330mg
Cobalto(Co)	330mg
Tiamina	330mg
Elemento	Cantidad
Piridoxina	165mg
Ácido fólico	165mg
Cobre(Cu)	66mg
Menadiona	66mg
Vitamina B12	15.400ug
Biotina	16.500ug
Niacina	3.300ug
Lactobacillus acidophilus	12.000.000.000CFU
Lactobacillus lactic	6.000.000.000CFU
Humedad máxima	5%
Excipientes c.s.e.	1kg

Fuente: Bentoli (2010)

2.8. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS Y LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

I	T-1 (CL+0%PP)	T-3 (CL+100%PP)	T-2 (CL+50%PP)
II	T-2 (CL+50%PP)	T-1 (CL+0%PP)	T-3 (CL+100%PP)
III	T-3 (CL+100%PP)	T-2 (CL+50%PP)	T-1 (CL+0%PP)
IV	T-1 (CL+0%PP)	T-2 (CL+50%PP)	T-3 (CL+100%PP)

2.9. DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento fue realizado en el Diseño Bloque Completo Randomizado con 3 tratamientos y 4 repeticiones, donde cada animal constituyó una unidad experimental.

2.10. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

El experimento tuvo dos etapas: una primera denominada pre experimental que consistió en habilitar los alojamientos, adquirir los insumos necesarios, realizar la formulación y preparación de las raciones y la adaptación de los animales. Una segunda etapa, fue la experimental donde se evaluó el efecto del concentrado local más los aditivos en cuestión.

2.11. ETAPA PRE EXPERIMENTAL

Se trabajó con animales destetados a los 36 días los que fueron sometidos a un periodo de adaptación de 34 días, antes de iniciar el

trabajo de investigación, iniciándose el trabajo experimental con cerdos de 72 días de nacido.

2.12. CONTROL SANITARIO

De acuerdo al programa sanitario en la crianza de cerdos, se realizó la vacunación a las siete semanas de vida contra el cólera porcino a razón de dos mililitros por animal con cepa china del laboratorio BTK (virus lapinizado y atenuado), la aplicación fue por vía intramuscular además se hizo la desparasitación con ivermectina.

2.13. ETAPA EXPERIMENTAL

La etapa experimental se dio inicio con la dotación de la ración formulada según los tratamientos establecidos.

2.14. CONTROLES

a. Peso vivo

Los animales fueron pesados semanalmente durante todo el periodo experimental. Se registró el peso inicial, semanal y final. Las pesadas se realizaron a las 7:00 am cuando los animales se encontraban en ayunas.

b. Consumo de alimento

Los alimentos se proporcionaron a libre discreción (ad libitum), el control del consumo de alimento se llevó a cabo diariamente, en dos turnos, a las 7:00 de la mañana y 3:00 de la tarde, durante el primer turno se evaluó posibles residuos. La provisión de agua fue a libre discreción.

2.15. VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

2.15.1. PESO VIVO

Con la ayuda de una balanza se evaluó el peso inicial, semanal y final de los gorrinos durante el experimento.

2.15.2. CONSUMO DE ALIMENTO

Se registró el consumo diario de alimentos por parte de los animales según tratamiento.

2.15.3. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Se calculó el índice de conversión alimenticia en base a los datos de peso vivo total y el consumo de alimento total, el cual comprende la materia seca y la alimentación con concentrado.

$$I.C.A = \frac{\text{Consumo acumulado (kg)}}{\text{Incremento de peso acumulado (kg)}}$$

2.15.4. COSTOS DE ALIMENTACIÓN

Se elaboró registros según animal y tratamiento para luego calcular los costos incurridos durante todo el experimento. Tales como obtención de insumos para la formulación de raciones.

2.15.5. RENDIMIENTO DE CARCASA

Al final del experimento se procedió al beneficio de los animales a fin de determinar el rendimiento de carcasa respectiva según tratamiento de acuerdo a la siguiente relación:

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso vivo (kg)}}{\text{Peso de carcasa (kg)}} \times 100$$

2.16. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico consistió en el Análisis de Varianza (ANVA) según el Diseño Bloque Completamente Randomizado (BCR) planteado. Seguidamente se procedió a realizar las pruebas de contraste de Tukey. Asimismo, se realizó el análisis de tendencia para cada criterio de evaluación-

El modelo aditivo lineal para el diseño estadístico bloque completamente randomizado es:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij}$$

Dónde:

μ = es la media general común; probióticos y U. E. (cerdos)

α_i = es el efecto del tratamiento en el nivel i, propio del probiótico.

β_j = es el efecto del bloque en el nivel j, propio de cada U.E..

e_{ij} = es la variable aleatoria del error con distribución normal, con media = 0 y varianza σ^2 $N(0; \sigma^2)$ e independiente.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. CONSUMO DE ALIMENTO

En el cuadro 01 del anexo como se muestran los datos del consumo total de alimentos según tratamiento para todo el periodo de crecimiento y engorde considerado. Al existir posible evidencia de diferencias estadísticas en los datos de consumo promedio se procedió a elaborar el cuadro y el análisis de variancia respectiva, según se muestra:

Cuadro 3.1: Datos ordenados del consumo acumulado de alimento según tratamiento (Kg) durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Tratamientos	T-1	T-2	T-3
Bloque	CL + 0% PP	CL + 50% PP	CL + 100% PP
I	251.35	209.72	219.68
II	190.25	229.58	185.44
III	212.53	194.74	217.46
IV	220.75	211.76	192.94
Promedio	218.72	211.45	203.88

CL: Concentrado local; PP: Prokura Pollstress

Cuadro 3.2: Análisis de Varianza del consumo acumulado de alimento (Kg) en tres niveles de probiótico utilizado en la alimentación de cerdos durante 112 días de crecimiento y acabado.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Sig.
Bloque	3	1056.67	352.22	0.89	ns
Tratamientos	2	440.51	220.26	0.56	ns
Error	6	2365.81	394.30		
Total	11	3862.99			

CV: 9.12 %

El ANVA del consumo de alimentos indica que no hay diferencia estadística entre los promedios de los tratamientos, lo que quiere decir que los animales consumieron de manera similar los alimentos proporcionados, aun adicionándoles el probiótico en evaluación. El consumo acumulado de alimento según tratamiento se proporcionó, en función a su peso vivo (Cadillo, 2009). En el Cuadro 01 del anexo, se observa la cantidad de alimento consumido según tratamiento. En vista de que los tratamientos resultaron estadísticamente no significativos, se consideró los resultados en base al consumo promedio de 12 animales, es decir se registraron consumos semanales entre 5.19 a 20.88 Kg desde la primera a la décimo sexta semana; Al inicio del experimento, un cerdo consumió diariamente en promedio 0.74 Kg durante la primera semana y 2.98 Kg durante en la décimo sexta semana. Asimismo, se observó que un cerdo consumió 211.35 Kg. de alimento durante los 112 días de engorde. Para este periodo, el consumo promedio diario fue de 1.89 Kg. Torres (2011), evaluó en niveles de Prokura Pollstress como probiótico en raciones de crecimiento y engorde de patos pekin (*Anas platyrhynchos*),

donde encontró que el consumo de alimento promedio por pato (Kg), sin la adición de probióticos fue de 7656.3 g, para el tratamiento sin la adición de probiótico para el tratamiento con 0.025% de probiótico es de 7068.8 g, para el tratamiento con 0.050% de probiótico, 7281.9 g y para el tratamiento con 0.075% de probiótico, 7256.3 gramos. En este caso todos los tratamientos tuvieron la misma respuesta.

Cuadro 3.3 Consumo acumulado de alimento semanal promedio (Kg) según tratamiento durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Semana	Tratamiento			Consumo promedio	
	T-1	T-2	T-3	Semanal	Diario
	CL + 0% PP	CL + 50% PP	CL + 100% PP		
1	5.57	5.99	3.99	5.19	0.74
2	7.58	6.84	6.00	6.81	0.97
3	7.43	8.68	7.68	7.93	1.13
4	5.92	8.71	7.40	7.34	1.05
5	8.21	9.37	7.96	8.51	1.22
6	9.03	10.26	9.38	9.56	1.37
7	11.96	12.90	11.10	11.99	1.71
8	14.32	13.36	11.86	13.18	1.88
9	16.54	14.18	14.35	15.02	2.15
10	16.31	15.74	14.95	15.67	2.24
11	16.86	16.62	16.18	16.55	2.36
12	17.72	17.19	16.80	17.24	2.46
13	19.38	17.18	17.11	17.89	2.56
14	18.86	17.82	18.36	18.35	2.62
15	20.94	17.25	19.58	19.26	2.75
16	22.10	19.36	21.17	20.88	2.98
Total	218.72	211.45	203.88	211.35	
Consumo diario promedio	1.953	1.573	1.82	1.89	

CL: concentrado local; PP: Prokura Pollstress

Gaibor (2012), al comparar la respuesta biológica de porcinos a un probiótico comercial con relación a un antibiótico comercial añadidos al concentrado en la etapa crecimiento-engorde, no encontró diferencias

significativas en el consumo de alimento. El consumo promedio fue de 131.42 kg durante 120 días, de igual manera en el presente trabajo, esto es básicamente debido a que todos los tratamientos fueron alimentados de manera homogénea.

Seguidamente, se realizó el análisis de tendencia con la finalidad de encontrar el mejor modelo de predicción que se muestra a continuación:

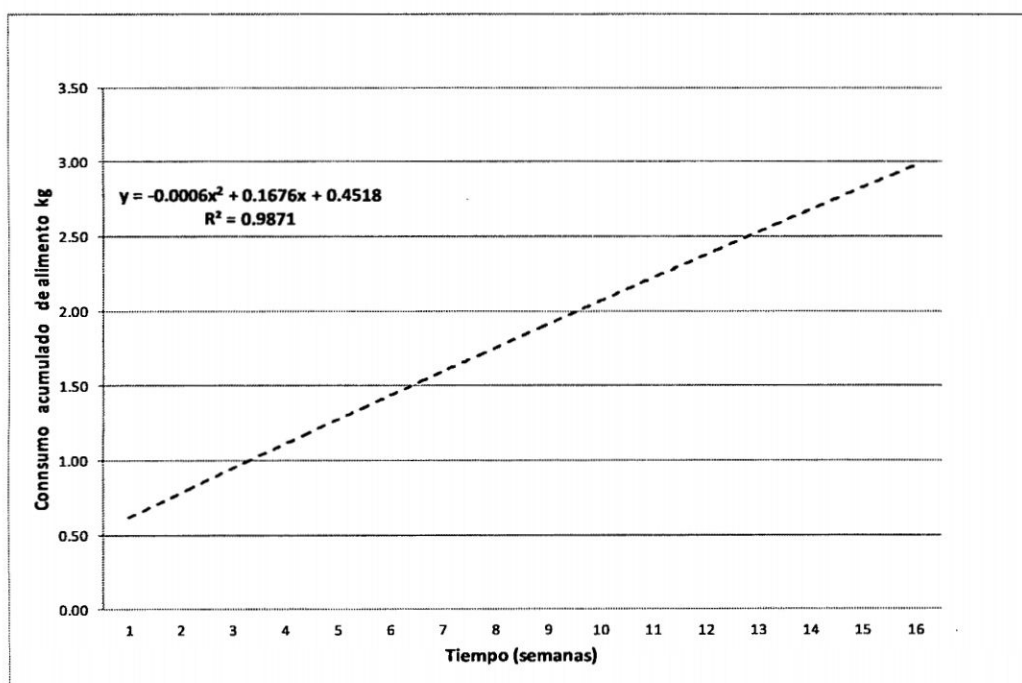


Gráfico 3.1: Mejor modelo de tendencia para el consumo acumulado de alimento (Y) durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado (X).

En el gráfico 3.1, se muestra la variable "X" (días), que representa a la variable independiente y "Y" (consumo de alimento), a la variable dependiente. La ecuación de predicción obtenida responde a un modelo de tendencia de tipo polinomial cuadrática ($R^2= 0.98$), el cual nos indica que a medida que transcurre los días de engorde, el consumo de alimento es cada vez mayor.

3.1.1. PESO VIVO

Los pesos iniciales registrados de los animales variaron de 16.66 a 9.78 kg., motivo por el cual, se realizó el ordenamiento según niveles de peso (bloqueo). Los pesos iniciales promedio entre tratamientos fueron de 13.350, para T- 1 12.57, para T- 2 y 12.33 kg, para T-3 (ver cuadro 02 del anexo). Asimismo los pesos finales promedio registrados para el tratamiento 1, 2, y 3 fueron de 72.75, 90.00 y 80.40 kg. Respectivamente. A partir de dichos datos, al calcular los incrementos de peso, se obtiene que los animales en promedio aumentaron en 59. 40, 77.43 y 68.07 kg de peso vivo respectivamente para T-1, T-2, T-3. Los incrementos totales de peso promedio para cada tratamiento variaron de 63.34 a 57.28, 76.96 a 73.50 y de 71.62 a 62.10 kg., respectivamente. Los resultados mencionados ordenados se muestran seguidamente:

Cuadro 3.4: Datos ordenados de los incrementos totales del peso vivo según tratamiento (Kg) durante 112 días de crecimiento y acabado.

Tratamientos	T-1	T-2	T-3
Bloque	CL + 0% PP	CL + 50% PP	CL + 100% PP
I	63.34	76.96	71.62
II	57.28	76.70	62.10
III	58.88	73.50	71.22
IV	58.10	82.56	67.32
Promedio	59.40	77.43	68.07

CL: Concentrado local; PP: Prokura Pollstres

En el cuadro anterior, se puede observar las diferencias obtenidas en incremento de peso vivo entre los tratamientos evaluados. Para constatar si dichas diferencias son importantes estadísticamente, se procedió a realizar el análisis de variancia respectiva.

Cuadro 3.5: Análisis de Varianza del incremento total de peso (Kg) en tres niveles de probiótico utilizado en la alimentación de cerdos durante 112 días de crecimiento y acabado.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Sig.
Bloque	3	46.08	15.361	1.195	NS
Tratamientos	2	650.49	325.244	25.298	**
Error	6	77.14	12.857		
Total	11	773.71			

CV: 4.81%

Como se puede observar, existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos evaluados, por lo que se procedió a realizar la prueba de Tukey, cuyo resultado se muestra a continuación:

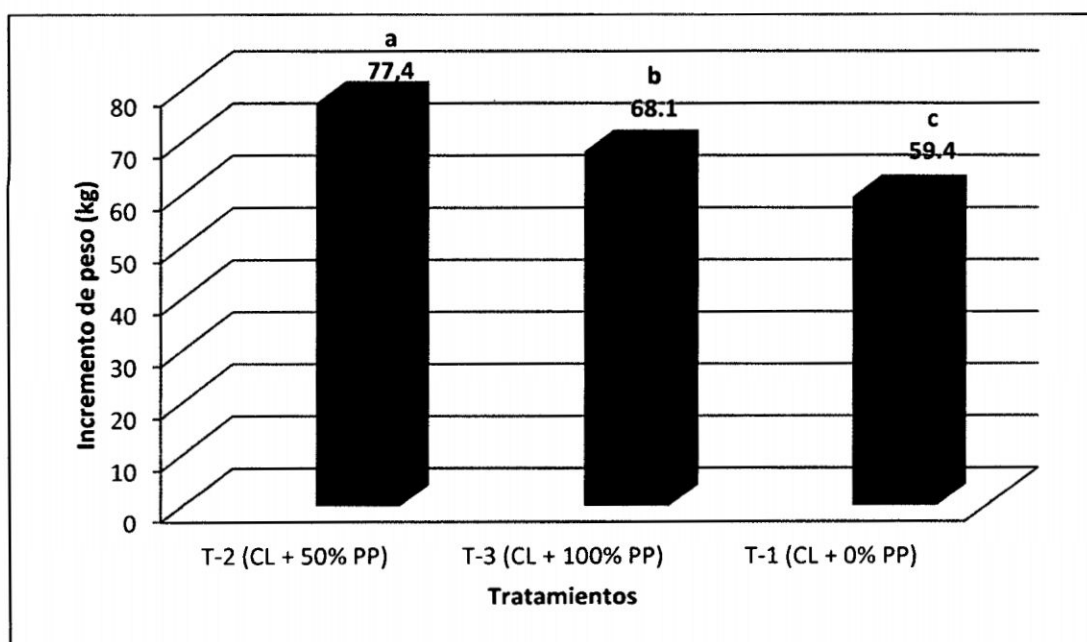


Gráfico 3.2: Prueba de Tukey para los incrementos totales de peso vivo promedio (kg) en cerdos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de crecimiento y acabado.

El gráfico 3.2, el tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP), registró un incremento total de peso vivo de 77.43Kg que

resulta estadísticamente superior al tratamiento T-3, concentrado local + 100 % de probiótico (CL+100% PP), que registró 68.07 kg de incremento de peso vivo, éste a su vez superó al tratamiento T-1, concentrado local + 0 % de probiótico (CL + 0% PP) que solamente alcanzó 59.40 kg de incremento de peso vivo promedio. El probiótico se utilizó en la alimentación durante todo el periodo de engorde. El tratamiento T-2 resultó mejor probablemente debido a que los niveles proporcionados del aditivo alimenticio (probiótico) Prokura Pollstress, en un 50 % de la dosis recomendada de uso del producto, influyó en los momentos de mayor estrés como cambios de temperatura, aislamiento de los animales, etc. según lo señala Martínez et al (2005), quien indica que la solución más adecuada para asegurar el rendimiento de la alimentación, con la consecuente ganancia de peso y aumento de la inmunología natural del animal, es la prevención de las variaciones de la flora, asegurando la presencia de un número suficiente de bacterias beneficiosas capaces de dominar el medio e inhibir el desarrollo de los patógenos.

Cadillo (2008), mencionó que la edad más común del destete está entre los 21 a 28 días; para fines de alimentación, manejo y sanidad del trabajo de investigación los animales experimentales fueron destetados a las 5 semanas (36 días), esto para llevar un adecuado manejo en los animales.

Jurado et al., (2012), en su trabajo de evaluación del efecto probiótico en la alimentación de lechones en fase de precebo, menciona que los probióticos han sido importantes para ser usados en los cerdos en diferentes edades. Si se tiene en cuenta que los estudios de la microbiota

indígena normal del cerdo no ha sido establecida, inóculos con *Lactobacillus* son más adecuados por favorecer la colonización natural del intestino, lo cual ocurre en los lechones que son movidos directamente después del nacimiento hacia lugares con condiciones sanitarias o después de un tratamiento con antibióticos; es de considerar que la acción de los probióticos en los lechones, favorece el crecimiento, el índice de conversión, la predigestión de factores tóxicos y antinutrientes del concentrado (ácido fítico, glucosinolato, lecitinas, etc.), la multiplicación de bacterias beneficiosas y el equilibrio bacteriano intestinal. Esto ayuda a controlar la colibacilosis y los desequilibrios de la relación *Lactobacillus*/coliformes. Por otro lado, son capaces de sintetizar enzimas que colaboran con la digestibilidad del concentrado; así como, vitaminas como la B12. Influyen en el en el metabolismo de los ácidos biliares, disminuyen la absorción de amoniaco, indol y escatol, y aumentan la absorción de agua en el intestino.

Gaibor (2012), al evaluar en su trabajo de comparación de la respuesta biológica de porcinos a un probiótico comercial y un antibiótico comercial en la etapa crecimiento-engorde en, encontró diferencias significativas a favor probiótico comercial(Micro ~ BOOST™), registrando, hallando 54.4 kg de alimento consumido durante 120 días superando a los demás tratamientos al considerar los pesos finales con un promedio de 3.20 kg más de ganancia de peso.

En el proceso de engorde Cadillo (2008) menciona que a las decimosegunda semana de engorde, los animales deben registrar pesos

totales de 47 a 68 Kg. de peso vivo. Para este caso el presente trabajo de investigación está dentro de estos parámetros mencionados por cadillo cuyos datos obtenidos del promedio de tratamientos en la decimosegunda semana son: 58.3, 68.0, 60.7, para T-1, T-2, T-3 respectivamente.

Torres (2011), al evaluar niveles de niveles de Prokura Pollstress como probiótico en raciones de crecimiento y engorde de patos Pekín (*Anas platyrhynchos*), registró que al someter una dieta de 0.025% de probiótico inicio con 323.1 gramos de peso en promedio y su peso promedio final a la semana 8 fue de 2471.9 gramos. El tratamiento que recibió en la dieta 0.05% de probiótico inicio con 296.3 gramos de peso en promedio y su peso promedio final a la semana 8 fue de 2568.8 gramos. El tratamiento que recibió en la dieta 0.075% de probiótico inicio con 296.3 gramos de peso en promedio y su peso promedio final a la semana 8 fue de 2650.0 gramos., caso similar sucedió en el presente trabajo de investigación.

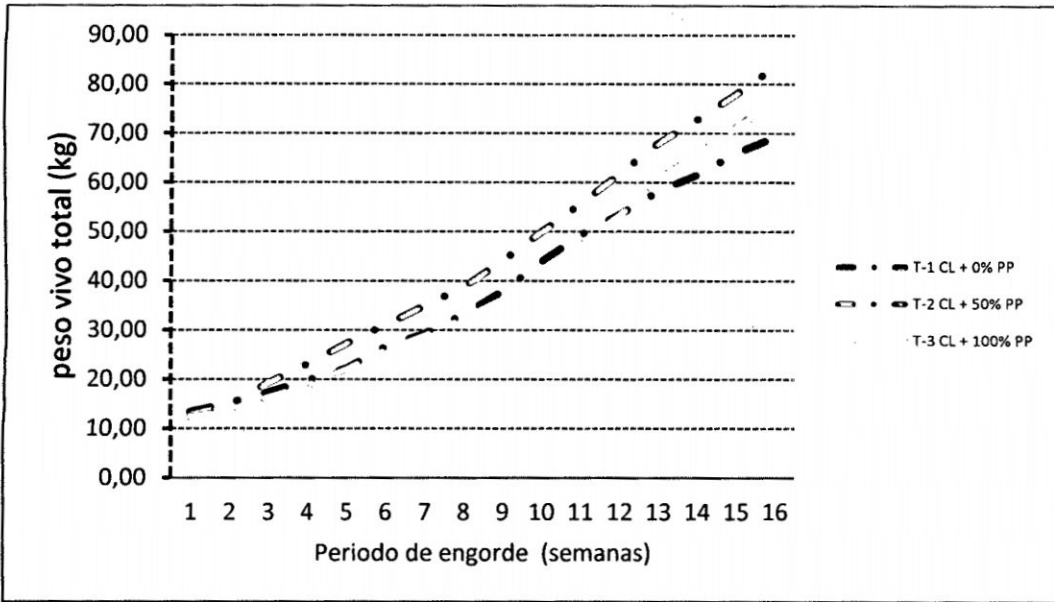
Con la finalidad de mostrar el comportamiento de los pesos vivos totales de los animales durante las dieciséis semanas de trabajo de investigación, se procedió a elaborar el siguiente cuadro:

Cuadro 3.6 Peso vivo total promedio semanal y diario (kg) durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado por cada tratamiento.

Semana	Tratamiento			Promedio semanal	Promedio diario
	T-1 (CL + 0% PP)	T-2 (CL+50% PP)	T-3 (CL+100% PP)		
P.V.I.	13.4	12.6	12.3	13.01	1.86
1	15.2	14.7	13.4	14.42	2.06
2	17.4	19.3	16.3	17.63	2.52
3	19.7	23.1	18.6	20.48	2.93
4	22.2	27.2	22	23.79	3.40
5	26.6	31	25.7	27.78	3.97
6	29.3	34.9	28.9	31.02	4.43
7	33.2	38.8	32.3	34.73	4.96
8	37.9	44.1	36.3	39.43	5.63
9	44.0	50	42.3	45.42	6.49
10	49.4	55.7	47.6	50.88	7.27
11	53.5	61.8	53.3	56.18	8.03
12	58.3	68	60.7	62.32	8.90
13	61.5	72.8	65.8	66.68	9.53
14	66.0	78	71.3	71.75	10.25
15	69.3	83.6	76.4	76.43	10.92
16	72.8	90	80.4	81.05	11.58

PVI: peso vivo inicial; Concentrado local; PP: Prokura Pollstress

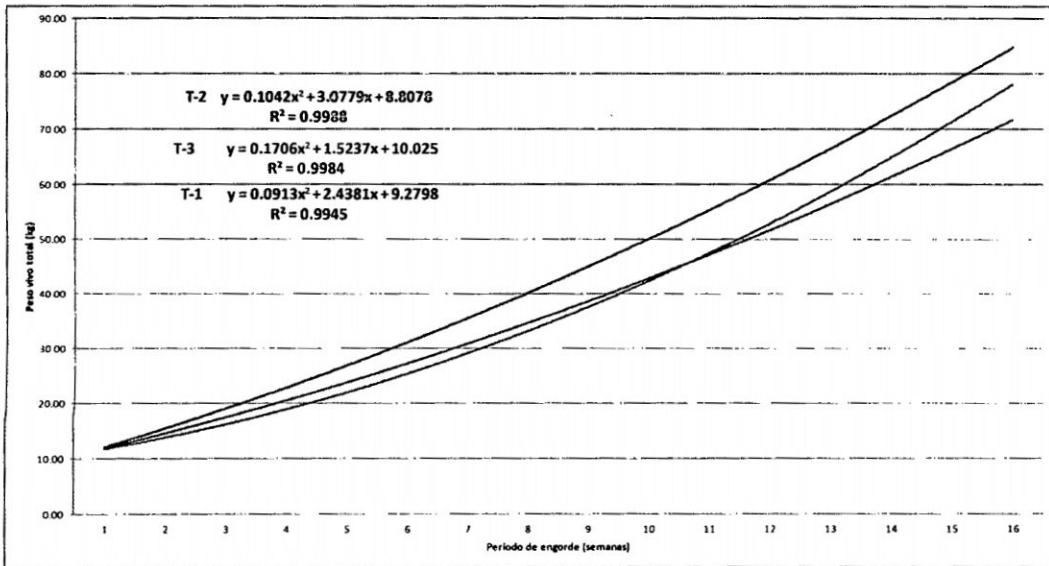
En el cuadro anterior, se puede observar que los animales correspondiente al tratamiento T-2, respondieron mejor a los otros tratamientos durante todo el experimento. Similar respuesta se observó con el tratamiento T-3 en relación al tratamiento T-1. En ese sentido, con el fin observar mejor dichas respuestas se procedió a elaborar el siguiente gráfico:



CL: Concentrado local, PP: Prokura pollstress

Gráfico 3.3: Datos observados de los incrementos de peso vivo semanal promedio de los cerdos (Y), alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado (X).

Los mejores modelos de tendencia obtenidos en el experimento, se muestran seguidamente:



CL: Concentrado local, PP: Prokura Pollstress

Gráfico 3.4: Mejores modelos de tendencia para los incrementos de peso vivo semanal promedio de los cerdos (Y), alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado (X).

En el gráfico 3.4, se observa modelos de tendencia de tipo polinomial cuadrática con coeficientes de correlación importantes que demuestra que el peso vivo se incrementa según la edad del animal en la etapa de crecimiento y acabado.

3.1.2. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En el Cuadro 3.7, se muestra el resultado promedio de la conversión alimenticia según tratamiento a lo largo del periodo experimental. En el cuadro 03 del anexo, se muestra los datos completos correspondientes para cada tratamiento.

Cuadro 3.7: Datos ordenados del índice de conversión alimenticia, durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Tratamientos	T-1	T-2	T-3
Bloque	CL + 0% PP	CL + 50% PP	CL + 100% PP
I	3.97	2.73	3.07
II	3.32	2.99	2.99
III	3.61	2.65	3.05
IV	3.80	2.56	2.87
Promedio	3.67	2.73	2.99

CL: concentrado local; PP: Prokura Pollstress

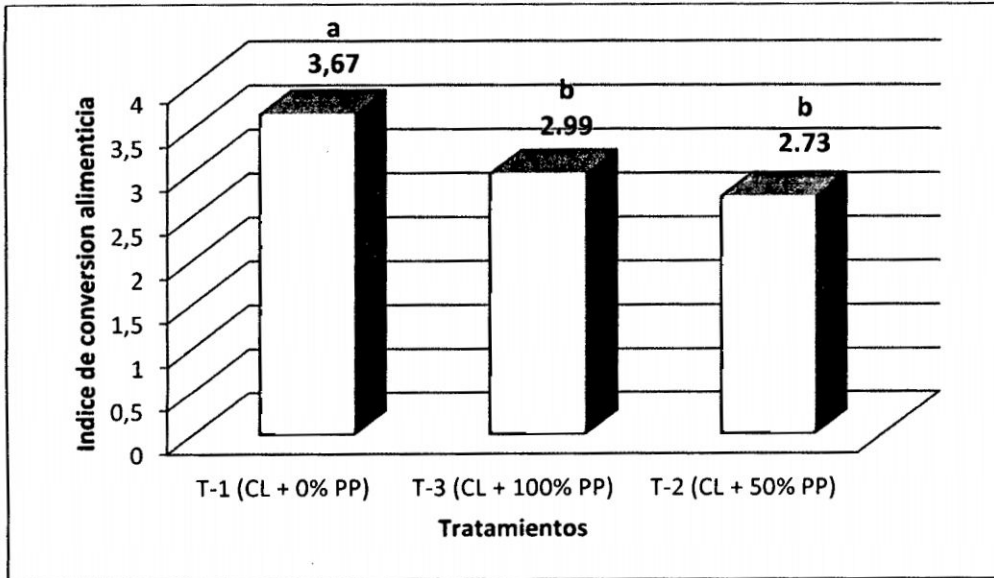
En vista de observar posibles diferencias estadísticas entre tratamientos, se procedió a realizar el siguiente cuadro:

Cuadro 3.8: Análisis de Varianza para el índice de conversión alimenticia, utilizando el probiótico Prokura Pollstress® en la alimentación de cerdos durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Fuentes de Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Sig.
Bloque	3	0.06	0.020	0.410	ns
Tratamientos	2	1.89	0.946	19.005	**
Error	6	0.30	0.050		
Total	11	2.25			

CV: 6.84 %

Realizado el ANVA del índice de conversión alimenticia se determinó una alta significancia estadística, la cual nos manifiesta que por lo menos un tratamiento difiere del otro, para el cual se realizó la prueba de Tukey.



CL: Concentrado local; PP: Prokura pollstress (probiótico)

Gráfico 3.4: Índice de conversión alimenticia en el peso de los cerdos, probando tres raciones alimenticias durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado

El gráfico 3.4 de la prueba de Tukey muestra una diferencia estadística significativa a favor del tratamiento T-1, concentrado local + 0 % de

probiótico (CL + 0% PP) con 3.67 seguidos del tratamiento T-3, concentrado local + 100 % de probiótico (CL+100% PP) con 2.99 y este similar estadísticamente al tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP) con 2.73 de conversión alimenticia. Lo que significa que el tratamiento T-1, tiene mayor índice de conversión alimenticia.

Un efecto importante del probiótico es que la mejora en la ganancia de peso vivo y la eficiencia de la conversión alimenticia se debe al aumento en la disponibilidad de aminoácidos y la mejor digestibilidad de las fuentes proteicas y energéticas, así como el aumento de la digestibilidad de la fibra, por vías fermentativas en el intestino grueso. Cuando en el probiótico están presentes cultivos de levaduras (*Sacharomyces cerevisiae*), también se mejora la disponibilidad mineral (Quintero,1996).

En la producción animal, la importancia de los probióticos en cuanto a su uso en la alimentación de los animales de granja se basa en las propiedades que se les atribuyen para mejorar la eficiencia de conversión alimenticia y como promotores del crecimiento (Mordenti, 1986).

Gaibor (2012), menciona en su trabajo de comparación de la respuesta biológica de un probiótico comercial vs un antibiótico comercial en la etapa crecimiento-engorde en porcinos, encontró diferencias significativas para el índice de conversión alimenticia donde de las misma manera el menor ICA se tuvo en el tratamiento con probiótico Micro ~ BOOST™, llegando a 2.74, frente al testigo y al antibiótico comercial obteniendo 3.26 y 3.04 respectivamente. Asemejándose el presente trabajo de

investigación realizado.

Gómez et al; (2012), realizó la inclusión de microorganismos probióticos (*Bifido bacterium bifidum*) más un aromatizante lácteo (aromtek lácteo miel) en la dieta de lechones de engorde hasta la etapa de inicio para obtener mayor ganancia en peso y disminución de la morbilidad y mortalidad por enfermedades diarreicas causadas por bacterias patógenas, muestra que implementación del microorganismos probiótico *Bifidobacterium bifidum* en la dieta de lechones de engorde mejoro la ganancia en el peso de los grupos A y B, en comparación con el grupo control, siendo más representativos los resultados obtenidos con la fórmula alimentaría del grupo B con los demás grupos a estudio (grupo A y grupo control); con la implementación del probiótico se obtuvo además una disminución y/o prevención significativa en los casos de enfermedades diarreicas durante las siete semanas de estudio obteniendo resultados positivos en el grupo B.

Quijano (2008), muestra conversión alimenticia para esta etapa de engorde es de 2.9 a 3.4; a su vez y Cadillo (2008), indica 2.4. Estos resultados son superados por el presente trabajo de investigación, por lo que puede deberse al efecto positivo del probiotico Prokura Pollstress.

Torres (2011), al evaluar niveles de Prokura Pollstress como probiótico en raciones de crecimiento y engorde de patos Pekín (*Anas platyrhynchos*), determinó que el índice de conversión alimenticia promedio para el tratamiento sin probióticos es de 3.6, para el tratamiento con 0.025% de probiótico es de 3.4, tratamiento con 0.05% de probiótico es de 3.4 y el

tratamiento con 0.075% de probiótico es de 3.2, obteniendo el mejor Índice de conversión alimenticia el tratamiento que contiene la mayor cantidad de probiótico, resultado similar al presente trabajo de investigación.

Con los datos obtenidos en el trabajo experimental fueron comparados con los trabajos antes citados y podemos afirmar que es similar a todos ellos, esto se posiblemente a el efecto positivo del probiótico Prokura Pollstress y al adecuado manejo que se le dio a todos los tratamientos en estudio.

Con la finalidad de mostrar el comportamiento de los índices de conversión totales de los animales durante las dieciséis semanas de trabajo de investigación, se procedió a elaborar el siguiente cuadro.

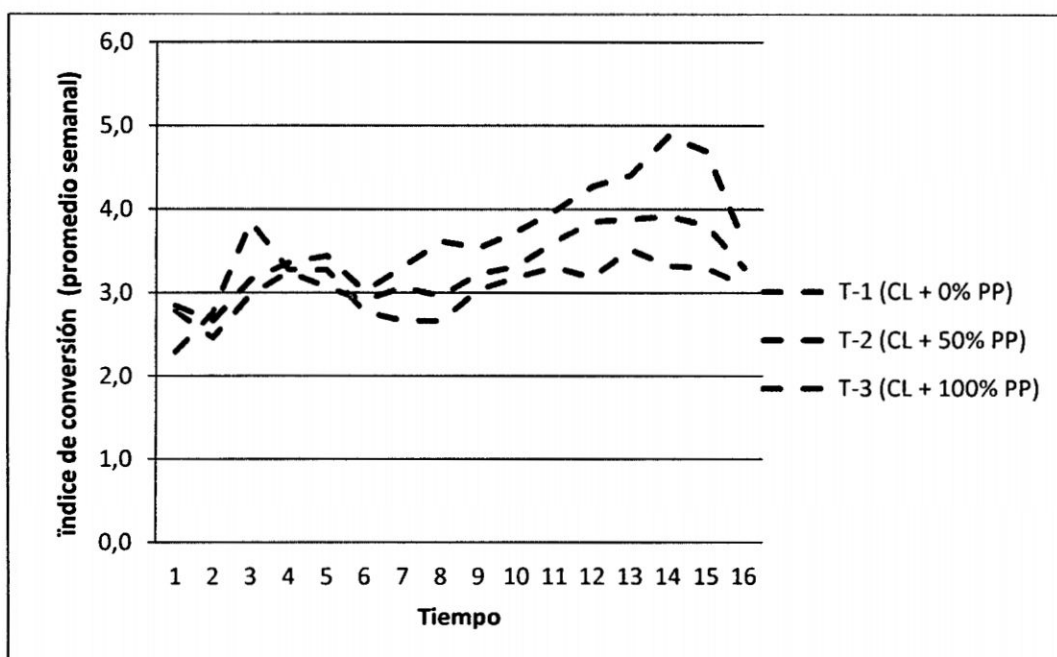
Cuadro 3.9: Índice de conversión alimenticia semanal promedio, durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado por cada tratamiento

Semanas	Tratamientos			Promedio ponderado semanal
	T-1 (CL + 0% PP)	T-2 (CL + 50% PP)	T-3 (CL + 100% PP)	
1	2.3	2.8	2.8	2.6
2	2.8	2.7	2.5	2.6
3	3.8	3.2	3.0	3.3
4	3.3	3.4	3.2	3.3
5	3.3	3.4	3.1	3.3
6	2.8	3.0	2.9	2.9
7	2.7	3.3	3.1	3.0
8	2.7	3.6	3.0	3.1
9	3.0	3.5	3.2	3.3
10	3.2	3.7	3.3	3.4
11	3.3	4.0	3.6	3.6
12	3.2	4.3	3.8	3.8
13	3.5	4.4	3.9	3.9
14	3.3	4.9	3.9	4.0
15	3.3	4.7	3.8	3.9
16	3.1	3.6	3.3	3.3

CL: concentrado local; PP: Prokura Pollstres

En el cuadro 3.9 muestra el resultado resumido del comportamiento de la conversión alimenticia a lo largo del periodo experimental, durante las 16 semanas que duró el trabajo experimental para cada una de las unidades experimentales.

En ese sentido, con el fin de observar mejor dichas respuestas se procedió a elaborar el siguiente gráfico:

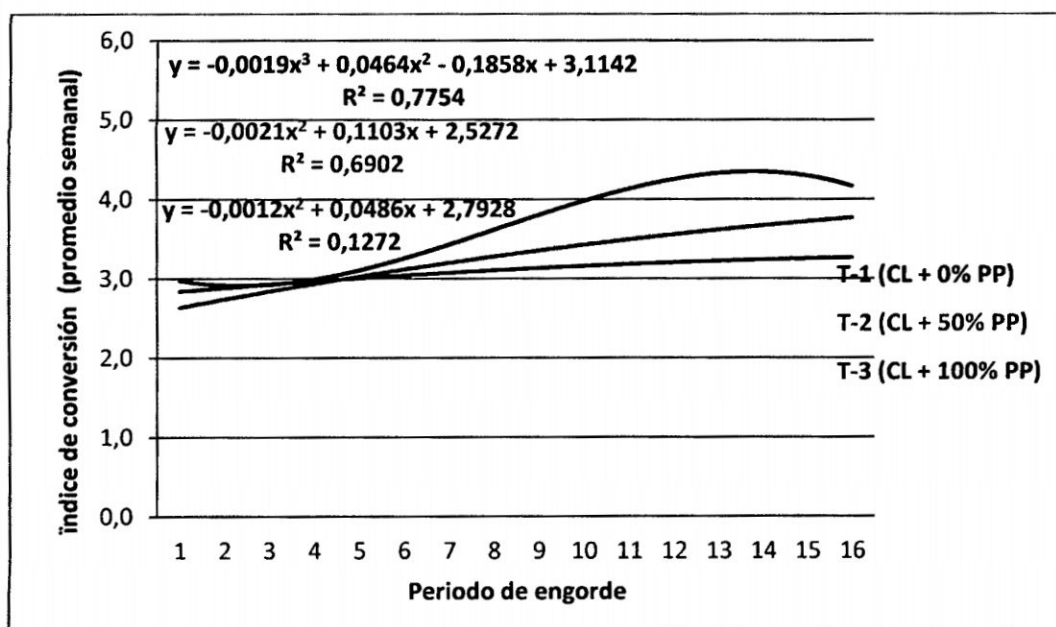


CL: Concentrado local, PP: Prokura Pollstress (probiótico)

Gráfico 3.5 Análisis de tendencia en el índice de conversión alimenticia, probando tres raciones alimenticias durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

La grafica anterior presenta a los tres tratamientos, donde existe relación directa entre el índice de conversión alimenticia y el tiempo evaluado en semanas; en todas se presenta variación del índice de conversión alimenticia.

Seguidamente se procedió a ajustar los datos observados de cada tratamiento, del índice de conversión alimenticia y periodo de engorde, para encontrar el modelo de tendencia por cada tratamiento.



CL: Concentrado local , PP: Prokura Pollstress

Gráfico 3.6: Mejores modelos de tendencia para los índices de conversión alimenticia semanal promedio de los cerdos (Y), alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado (X).

El Gráfico 3.6, muestra que los índices de conversión alimenticia, los tratamientos tuvieron comportamientos variados durante el periodo experimental, es decir, la eficiencia con la cual los porcinos transforman sus alimentos en ganancia de peso corporal. Al observar el tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP), posee un comportamiento ascendente, lo que quiere decir que es bueno para el engorde en cierto periodo de tiempo, en tanto que los otros tratamientos

T-3, concentrado local + 100 % de probiótico (CL+100% PP) y T-1, concentrado local + 0 % de probiótico (CL + 0% PP), tienen un comportamiento uniforme y paralelo para el final de las semanas de evaluación, el cual nos indica que el engorde es en menor cantidad que el tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP). Estas curvas se ajustan mejor a una ecuación cuadrática y estas a su vez tienen una relación directa entre la variable tiempo (semanas) y la eficiencia en transformar el alimento consumido.

Gaibor (2012), menciona que se ha podido comprobar que los probióticos son capaces de aportar más bondades en relación a los antibióticos y superar sus deficiencias, además, actúan por un período más prolongado de tiempo; otro aspecto importante es que evitan los efectos residuales que provocan los antibióticos en los productos animales comestibles. Quizás la diferencia más importante entre antibióticos y probióticos es que los primeros son inmunodepresores y los segundos inmuno estimulantes, numerosos estudios han señalado que los probióticos producen mejoras en el crecimiento y/o en el índice de conversión de cerdos y aves similares a los obtenidos con antibióticos.

3.1.3. RENDIMIENTO DE CARCASA

La evaluación del rendimiento de carcasa se realizó a los 112 días de engorde (16 semanas). Los resultados del beneficio de los 12 animales, se muestra en el Cuadro 3.10. Datos adicionales con relación a esta variable se presentan en el Cuadro 04 del anexo. El peso del rendimiento de carcasa se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.10: Datos ordenados del rendimiento de carcasa (%) según tratamiento durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

RUBROS		Tratamiento																
		T-1: (CL + 0% PP)					Promedio	T-1: (CL + 50% PP)					Promedio	T-1: (CL + 100% PP)				Promedio
		R1	R2	R3	R4	R1		R2	R3	R4	R1	R2		R3	R4			
Peso (kg)	VIVO	80.00	71.00	71.00	69.00	72.75	92.00	90.00	86.00	92.00	89.33	86.00	76.00	83.00	77.00	79.50		
	CARCASA	49.00	45.40	44.70	42.10	45.30	64.40	63.40	59.70	63.10	62.07	56.20	51.30	53.10	49.60	52.20		
Rendimiento de carcasa (%)		61.25	63.94	62.96	61.01	62.27	70.00	70.44	69.42	68.59	69.48	65.35	67.50	63.98	64.42	65.66		

Cuadro 3.11: Datos ordenados del rendimiento de carcasa (%) durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado

Tratamiento	T-1	T-2	T-3
Bloque	CL + 0% PP	CL + 50% PP	CL + 100% PP
I	61.25	70.00	65.35
II	63.94	70.44	67.50
III	62.95	69.42	63.98
IV	61.01	68.59	64.42
Promedio	62.29	69.61	65.31

CL: concentrado local; PP: Prokura Pollstress

Según las recomendaciones de Calzada (1980), los datos observados medidos en porcentaje se transformaron según la relación \sqrt{X} . Los resultados se muestran seguidamente:

Cuadro 3.12: Datos transformados del rendimiento de carcasa (\sqrt{X}) según tratamiento durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado

Tratamiento	T-1	T-2	T-3
Bloque	CL + 0% PP	CL + 50% PP	CL + 100% PP
I	7.826	8.367	8.084
II	7.996	8.393	8.216
III	7.934	8.332	7.999
IV	7.811	8.282	8.026
Promedio	7.8919	8.3433	8.0812

CL: concentrado local; PP: Prokura Pollstress

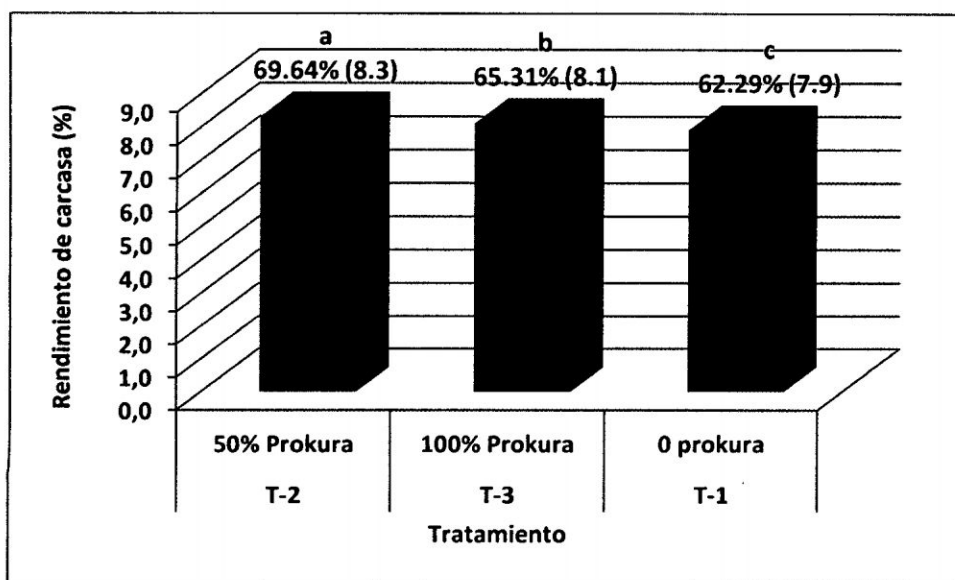
En vista de observar posibles diferencias estadísticas entre tratamientos, se procedió a realizar el siguiente cuadro:

Cuadro 3.13 Análisis de Varianza para el porcentaje de carcasa, utilizando el Probiótico Prokura Pollstress® en la alimentación de cerdos durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Fuentes de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Sig.
Bloque	3	0.042	0.014	5.190	*
Tratamientos	2	0.411	0.206	75.922	**
Error	6	0.016	0.003		
Total	11	0.470			

CV: 2.07%

Realizado el ANVA del porcentaje de carcasa, se determinó una alta significancia estadística entre tratamientos, la cual indica que por lo menos un tratamiento es diferente a otro. Para observar dicha diferencia, se realizó la prueba de Tukey.



CL: Concentrado local, PP: Prokura pollstress.

Gráfico 3.6: Prueba de Tukey para el rendimiento de carcasa promedio (%) en cerdos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

El gráfico 3.6, de la prueba de Tukey muestra una alta diferencia estadística significativa a favor del tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP), con un 69.61% de carcasa, superando estadísticamente al tratamiento T-3, concentrado local + 100 % de probiótico (CL+100% PP), que obtuvo un 65.31% de carcasa, esta a su vez supera estadísticamente al tratamiento T-1, concentrado local + 0 % de probiótico (CL + 0% PP), que solamente obtuvo un 62.29% de carcasa. Cadillo (2008), menciona que el peso en el que se logra el máximo crecimiento de tejido muscular varía según el genotipo. Los cerdos de bajo genotipo para la ganancia de magro llegan al máximo entre los 40 a 45 Kg de peso; y los cerdos con genotipos de alto potencial para ganancia de magro llegan al máximo a pesos mayores, 65 a 75 Kg.

Quijano (2008), menciona que el peso de carcasa al beneficio es de 70 a 75 Kg. y el rendimiento de carcasa es de 75 a 80 %. Cadillo (2008), indica que se logra 78 % de rendimiento y en la raza Pietrain es de 80 a 83 %, superiores al presente trabajo porque estos trabajos de investigación utilizaron animales de mayor valor y manejo genético.

Torres (2011), encontró valores de 76.9, 76.6 y 76.3% de rendimiento de carcasa diferentes al testigo (73). En el presente trabajo de investigación se tuvieron menor rendimiento de carcasa debido probablemente a la diferencia entre especies.

3.2. COSTOS DE ALIMENTACIÓN

Cada animal consumió una ración para crecimiento y acabado según el siguiente detalle:

Cuadro 3.14 Costo ponderado según tratamiento (S/.kg) utilizando el Probiótico Prokura Pollstress® en la alimentación de cerdos durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Descripción	COSTO POR TRATAMIENTO (S/.)		
	T-1 (CL + 0% PP)	T-2 (CL+50% PP)	T-3 (CL+100% PP)
Racion N° 1 (Crecimiento) (kg.)	600.00	600.00	600.00
Racion N° 2 (Acabado) (kg.)	274.99	246.05	215.59
Total Consumo (kg)	874.99	846.05	815.59
Precio Ponderado (kg)	1.620	1.64	1.65
Costo por Tratamiento	1417.35	1383.54	1347.15
Costo por Animal	354.34	345.89	336.79

C.L. : Concentrado Local , PP : Prokura Pollstress

Los precios de la ración 1 y 2, fue de 1.72, 1.41; 1.73, 1.42; y de 1.73, 1.42 para los tratamientos T-1, T-2 y T-3 respectivamente.

En vista de que la ración 1 y 2 presentan periodos diferentes de consumo, se procedió a calcular el promedio ponderado observado en el cuadro N° 3.14.

En ese sentido el costo por tratamiento y animal (kg, TM) se muestra en el cuadro N° 3.15.

Los costos unitarios de los insumos corresponden a los precios ofertados en el mercado local (Cuadro 05,06, del anexo). Cabe señalar que los precios de algunos insumos utilizados tales como de harina de cebada, Harina de maíz amarillo y de la torta de soya, variaron de precio por

Kilogramo según la época de adquisición entre los meses de octubre 2011 a febrero 2012, periodo en el que se realizó el trabajo de investigación.

Cuadro 3.15 Costo total de la ración según tratamiento (S/.kg) utilizando el Probiótico Prokura Pollstress® en la alimentación de cerdos durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Ingrediente	Tratamiento		
	T-1 (CL + 0% PP)	T-2 (CL+50% PP)	(T-3) (CL+100% PP)
Harina de maíz amarillo	713.67	698.97	683.52
Harina de cebada	160.47	147.53	133.92
Harina de pescado	77.70	76.43	75.09
Torta de soya	309.65	300.72	291.33
Cloruro de colina	8.75	8.46	8.16
Carbonato de calcio	4.75	4.55	4.35
Sal yodada	0.69	0.66	0.63
Fosfato di cálcico	27.77	26.13	24.40
Pre-mezcla (vitaminas)	24.50	23.69	22.83
Metionina	84.00	84.00	84.00
Lisina	5.40	5.40	5.40
Probiótico (Prokura Pollstress)		4.97	13.54
Total	1 417.35	1 381.51	1 347.15
Costo total (S/. / TM)	1 620.00	1 640.00	1 650.00
Costo total (S/. / kg)	1.62	1.64	1.65

C.L : Concentrado local ,PP :Prokura pollstress, Tipo de cambio \$ 1.00= 2.66 (Febrero 2012)

Al respecto Huillcañahui (1990), alimentando porcinos con intestinos procesados de pollo obtuvo costos de S/ 535.89, 801.50, 690.50, 902.00, respectivamente, siendo superior los valores reportados a la inversión realizada en el presente trabajo de investigación, además se desarrolló en más tiempo.

Cuadro 3.16 Costo de alimentación según tratamiento y animal(S/.) utilizando el Probiótico Prokura Pollstress® en la alimentación de cerdos durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Rubros	COSTO POR TRATAMIENTO (S/.)		
	T-1 (CL + 0% PP)	T-2 (CL+50% PP)	T-3 (CL+100% PP)
Costos Directos:			
Insumos	1417.35	1383.54	1347.15
Mano de obra	240.00	240.00	240.00
Productos veterinarios	19.33	19.33	14.00
Costos Indirectos:			
Equipos	120.00	120.00	120.00
Servicios	26.67	26.67	26.67
Otros	34.33	34.33	34.33
Costo por Tratamiento (S/./kg)	1857.68	1823.88	1782.15
Costo por Animal (S/./kg)	464.42	455.97	445.54

C.L. :Concentrado Local , PP : Prokura Pollstress

No existen muchos trabajos de investigación y/o antecedentes de trabajos experimentales en lo que respecta al costo de alimentación usando probióticos. Los costos de alimentación se consideran como parte del estudio para evaluar el efecto del probiótico en el costo de alimento. Los costos incluyen los costos directos e indirectos (ver cuadros 07,08,09 del anexo), los rubros de los costos directos consideran los insumos alimenticios, insumos sanitarios, mano de obra y costos indirectos que se considera a equipos, servicios y otros. Así mismo por diferencia entre el costo de producción y el precio de venta de los porcinos se determinó los ingresos por tratamiento y por animal según tratamiento.

Los costos de alimentación obtenida en el presente trabajo se observa en el cuadro N° 3.16.

Los resultados indican que el tratamiento T-1, concentrado local + 0 % de probiótico (CL + 0% PP), obteniéndose S/. 1857.68 nuevos soles, por tratamiento y de S/. 464.42 nuevos soles/animal, superando al tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP), con S/. 1823.88 Nuevos soles, por tratamiento y de S/. 455.97 nuevos soles/animal y este a su vez al tratamiento T-3, concentrado local + 100 % de probiótico (CL+100% PP), se obtuvo costos de S/.1782.15 Nuevos soles, por tratamiento y de S/. 445.54 nuevos soles/animal.

Al realizar el análisis respectivo se deduce que el T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP), con S/.1823.88 Nuevos soles, por tratamiento y de S/. 455.97 nuevos soles/animal, resulta mejor debido a ciertos parámetros productivos expresados tales como el mayor incremento de peso vivo, menor índice de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa así como se muestra en el cuadro N° 10,11,12,13 del anexo.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones observadas en el presente trabajo de investigación, se plantean las siguientes conclusiones:

1. El consumo promedio acumulado de alimentos hasta la décimo sexta semana no mostró diferencias significativas para los promedios de 218.72, (T-1); 211.45 (T-2) y 203.88 kg. (T-3).
2. El mejor incremento promedio de 77.43 kg de peso vivo se registró en el tratamiento T-2, donde se utilizó 23 g de Prokura Pollstress/100kg de concentrado (CL+50% PP). El incremento de peso vivo se incrementa cuando se utiliza probiótico en la ración a niveles de 23 ó 46 g/100kg de concentrado.
3. La mejor conversión alimenticia se registra cuando se utilizó 23 g de Prokura Pollstress/100kg de concentrado (CL+50% PP).
4. El mayor rendimiento de carcasa se registró cuando se utilizó 23 g de Prokura Pollstress/100kg de concentrado (CL+50% PP).

5. La dosis de 46 g de probiótico/100kg de concentrado tiene un efecto negativo en el incremento de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa con relación a la dosis de 23 g de probiótico/100kg de concentrado.
6. El uso de probiótico reduce los costos de alimentación por animal.

4.2. RECOMENDACIONES

Para las condiciones del presente trabajo de investigación se considera las siguientes recomendaciones:

1. Utilizar 23 gramos de probiótico comercial Prokura Pollstress/100 kg de concentrado durante todo el periodo de engorde a fin de lograr los mejores rendimientos e ingresos.
2. Evaluar el efecto del probiótico en los ingresos y en la calidad de la canal.
3. Sugerir el estudio del efecto del probiótico con otros niveles considerando variables, peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.
4. Realizar trabajos de investigación utilizando diferentes niveles del uso del probiótico comercial Prokura Pollstress.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto del probiótico comercial Prokura Pollstress®, en la crianza de cerdos en crecimiento y acabado, en una granja familiar situado en el distrito de San Juan Bautista – Ñahuinpuquio, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, se evaluó 12 gorrinos durante los meses de Octubre del 2011 a Febrero del 2012. El experimento tuvo una duración de 112 días (16 semanas). El diseño utilizado fue el diseño Bloque Completo Randomizado, con tres tratamientos con cuatro repeticiones, donde una animal representó una unidad experimental. El peso inicial de los animales fue de 13.350 (T-1), 12.570 (T-2) y 12.335 (T-3), respectivamente. Los tratamientos fueron: tratamiento T-1, concentrado local + 0 % de probiótico (CL + 0% PP) (0 gr de Probiótico comercial/100kg de concentrado), T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP) (23 gr de Probiótico comercial/100kg de concentrado), T-3, concentrado local + 100 % de probiótico (CL+100% PP) (46 gr de Probiótico comercial/100kg de concentrado), los resultados fueron los siguientes: 1) El uso de probióticos no tuvo efecto en el consumo de alimentos. 2.) El mejor incremento de peso vivo total correspondió al tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP), donde se registró un incremento total de peso vivo de 77.43 Kg. 3) Del índice de conversión alimenticia resultó favorable a favor de T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP), con un índice de 2.73. 4) el rendimiento de carcasa fue mayor en el tratamiento T-2, concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP), con un 69.61% de carcasa. 5) Los costos de alimentación resultaron que para el tratamiento T-3, donde se registraron los menores costos de alimentación por animal.

LITERATURA CITADA

1. AGERHOLM, L., Bell, M.L., GRUNWALD, G.K. & ASTRUP, A. 2000. The effect of a probiotic milk product on plasma cholesterol: a meta-analysis of short term intervention studies. *Eur. J. Clin. Nutr.* 54:856
2. AUCLAIR, E. 2001. Yeast as an example of the mode of action of probiotics in monogastric and ruminant species. In Brufau J. (ed). *Feed manufacturing in the Mediterranean region. Improving safety: From feed to food.* Zaragoza. 45-53p.
3. BARJA, H. 1990. Engorde de gorrinos en crecimiento usando un balanceado comercial "purina" y dos locales. Tesis Ing. Agrónomo – Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
4. BAYLEY, H. 1983. Alimentación y nutrición de los animales. Revista. Lima – Perú. www.engormix.com.
5. BENTOLI, INC. 2003. Ficha de composición de Prokura Pollstress. Colombia.
6. BONOMI, A. 1992. Probiotics in pig breeding. Results from the use of *Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis*. Experimental contribution. *Riv. Soc. Ital. Sci. Aliment.*21(4):481-499
7. BREUL, S. 1998. Les probiotiques en alimentation animale. *Med. Chir. Dig.*, 27: 89-91.
8. CADILLO, J. 2008. Producción de porcinos. Primera edición, Editorial Impresores E.I.R.L. Lima – Perú.

9. CASTRO, M. 1983. Uso de alfalfa verde como sustituto parcial del concentrado y evaluación de algunos índices reproductivos en gorrinas de reemplazo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
10. CALZADA, B J. 1970. Métodos Estadísticos para la Investigación 3ra. Edición, Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú.
11. CATANZARO, R. 1982. Utilización de harinilla de arveja sin cocer y cocido en raciones de crecimiento y acabado en porcinos. Tesis Ing. Zootecnista – Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
12. CHESSON, A. 1993. Probiotics and other intestinal mediators. In Principles of Pig Science, (Ed. DJA Cole, J Wiseman and MA Varley), Nottingham University Press, Loughborough-Nottingham, U.K. 197–214p.
13. CLOSE, W.H. 2000. Producing Pigs without Antibiotic Growth Promoters. Advances in Pork Production. (11): 47- 56.
14. CRUZ, M. 1992. Reemplazo del maíz por sorgo en raciones para crecimiento y acabado de cerdos. Tesis Ing. Zootecnista – Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
15. DAMARYS, L. 2008. Cólera porcino o peste porcina. Revista. Táchira – Colombia. www.mundo-pecuario.com
16. DEARRIBA, J. Y ÁLVAREZ, A. 2000. Papel del médico veterinario en huracanes e inundaciones. Salud Animal. 22(2):69-72.
17. ENSMINGER, E. 1983. Alimentos y nutrición de los animales. Editorial “El Ateneo”. Buenos Aires – Argentina.

18. EUSSE, S. 2000. La Carne de Cerdo y sus Propiedades. Publicación. Caracas – Venezuela. www.sian.info.ve
19. FAO. 2006. Estadísticas de Consumo Mundial. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
20. FEDNA, 2003. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid - España. www.etsia.upm.es
21. FERNÁNDEZ, N. 2009. Avicultura. Revista. Buenos Aires-Argentina. web@infogranja.com.ar
22. FOX, S. 1994. Probióticos en la nutrición animal. Mundo Porcino – No 17 Ene-Feb 1994.28-32p.
23. FUERTES, A. 2000. Los Probióticos. Bacterias beneficiosas y bacterias indeseables. Revista. Madrid – España.
24. FULLER, R. 1989. Probiotics in man and animal. Journal of Applied Bacteriology. Illinois - US.
25. GAIBOR ESPINOZA, C. 2012. Comparación de la Respuesta Biológica de un Probiótico Comercial vs un Antibiótico Comercial en la Etapa Crecimiento-Engorde en Porcinos. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador.
26. GARCÍA, Y. 2002. Efecto del tratamiento térmico en la actividad hipocolesterolémica de un hidrolizado enzimático de crema de levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Tesis de Maestro en Ciencias en Procesos Biotecnológicos. Instituto de Ciencia Animal e Instituto de Farmacia y Alimento. La Habana - Cuba.

27. GEDEK, B. 1987. Probiotics in animal feeding – effect on performance and animal health. Feed Magazine International. November.
28. GILLILAND, S.E., NELSON, C.R., MAXWELL, C. 1985. Assimilation of cholesterol by *Lactobacillus acidophilus*. Applied and Environmental Microbiology. New York – US.
29. GOMBO, S., J. TOSSENBERGER, AND C. SZABO. 1995. Effects of probiotics and yeast culture on the performance of pigs and dairy cows. Krmiva 37:13.
30. GÓMEZ DAZA, GLADYS YANETH; ANGÉLICA MARIA BLANCO GIRALDO Y JAIR LEANDRO CASTILLO MARTÍNEZ. 2012. Inclusión de Microorganismos Probióticos (*Bifidobacterium bifidum*) más un Aromatizante Lácteo (aromtek lácteo miel) en la Dieta de Lechones de Engorde hasta la Etapa de Inicio para Obtener Mayor Ganancia en Peso y Disminución de la Morbilidad y Mortalidad por Enfermedades Diarreas Causadas por Bacterias Patógenas. Trabajo de Investigación. Universidad de Santander. Colombia.
31. GREEN, D.H., WAKELEY, P.R., PAGE, A., BARNES, A., BACCIGALUPI, L., RICCA, E. AND CUTTING, S.M. 1999. Characterisation of two *Bacillus* probiotics. Appl. Environ. Microbiol., 65: 4288-4291.
32. GUILLOT, J.F. 1998. Les probiotiques en alimentation animale. Cahiers Agricultures, 7:49-54.

33. GUTIÉRREZ Q, ROGER. 2002. Diseño de la granja de cerdos de la UNALM utilizando el sistema en producción Todo dentro – Todo fuera. UNALM.
34. HAMPSON, D.J (1986). Porcinos. Revista Veterinaria. Kentuchy – US.
35. HARPER, A. F., E. T. KORNEGAY, K. L. BRYANT, AND H. R. THOMAS. 1983. Efficacy of virginiamycin and a commercially-available Lactobacillus probiotic in swine diets. Anim. Feed Sci. Technol. 8:69.
36. HIRAYAMA, K y RASFTER, J. 2000. The Role of Probiotic Bacteria in cancer Prevention. Microbes Infect. Publication.
37. HUILLCAÑAHUI, G. 1990. Alimentación de cerdos en crecimiento y engorde en base a intestinos procesados de pollo. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
38. INEI, 1984. El cerdo. Datos Estadísticos de información pecuaria. www.bcrp.gob.pe/docs/caracterizacion.
39. INTA, 2002. Alimentación de cerdos. Revista Agropecuaria. Buenos Aires – Argentina. www.inta.gov.ar
40. JASEK, S., R. KALINOWSKA, D. KNECHT, AND R. PAWIAK. 1992. Effect of Biogen probiotic addition on reproduction results and physiological indices in pigs. 2. Effect of Biogen-T dietary additive on results of rearing weaners. Roczn. Nauk. Zootech. 31:229.
41. JENSEN P, STANGEL G. 1998. Behavior of piglets during weaning in a seminatural enclosure. Applied Animal Behavioral Science.

42. JONSSON, E. AND P. CONWAY. 1992. Probiotics for pigs. In: R. Fuller (Ed.) Probiotics: The Scientific Basis. Chapman & Hall. London. 260-316p.
43. HENRY A. JURADO GÁMEZ, SARA I. ROMO PAZMIÑO, VIVIANA C. BENAVIDES DELGADO. 2012. Evaluación del efecto probiótico de *Lactobacillus plantarum* en la alimentación de lechones en fase de precebo como una alternativa del uso de antibióticos: una revisión. Revista de Investigación Pecuaria. Universidad de Nariño. Pasto – Colombia.
44. KIEBLING, G., Schneider, J. & Jahreis, G. 2002. Long-term consumption of fermented dairy products over 6 months increases HDL cholesterol. Eur. J. Clin. Nutr.
45. MAIORKA, A. Santin, E., Sugeta, S., Almeida, J., Macari, M. 2001. Utilization of Prebiotics, Probiotics or Symbiotics in Broiler Chicken Diets. Depto. de Morfología e Fisiología Animal - FCAV/UNESP. Rev. Bras. Cienc.
46. MARTEAU, P., MINEKUS, K., HAVENAAR, R., Hues in't Veld JHJ. 1997. Survival of lactic acid bacteria in a dynamic model of the stomach and small intestine: validation and the effects of bile. J Dairy Sci.
47. MARTÍNEZ, A. 2008. Principios básicos para el diseño y la formulación de piensos y raciones. Editorial "Beta". Barcelona – España.

48. MARTÍNEZ, M., RODRÍGUEZ, Z., SAVÓN, L., DIHIGO, L., GONZÁLEZ, R., NÚÑEZ, O., ORTA, M., FEBLES, M. 2005. Efecto de un Hidrolizado enzimático de crema de levadura *Saccharomyces cerevisiae* tratado térmicamente, en indicadores microbiológicos y fermentativos en pollitas de reemplazo de ponedoras. ICA.
49. MAZZA, P. 1994. The use of *Bacillus subtilis* as an antidiarrheal microorganism. *Boll.Chim. Farm.* 133:3–18.
50. Mc NAUGHTON, E.1997. Principios básicos para el diseño y la formulación de piensos y raciones. Editorial "Beta". Barcelona - España. www.engormix.com.
51. WILLIAN MEJÍA-SILVA, JORGE RUBIO-GUILLÉN, DERWIN CALATAYUD-MÁRQUEZ, ANDREÍNA RODRÍGUEZ-CALDERA Y ARMANDO QUINTERO-MORENO. 2007. Evaluación de dos probióticos sobre parámetros productivos en lechones lactantes. Nota Técnica. Facultad de Zootecnia. Universidad Zulia. Venezuela.
52. MERCK (2000) El Manual de Merck de Veterinaria. Quinta Edición en español. Océano Grupo Editorial, S.A. Barcelona, España.
53. MULDER, R. 1991. Probiotics as a tool against salmonella contamination. *World Poultry*.
54. NRC.1977. Nutrient Requeriments of Poultry. National Academy of Science. Washinton, USA.
55. NEUMANN, E.1998. Mono association with *Lactobacillus acidophilus* UFV-H2b20 stimulates the inmune defense mechanisms of germ free mice. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*.

56. NIETO, A. 1999. Prevención primaria de la alergia alimentaria – Probióticos – Tolerancia oral. *An Esp Pediatr*.
57. NRC.1977. Nutrient Requirements of Poultry. National Academy of Science. Washington, USA.
58. OUWEHAND, A.C., NIEMI, P. AND SALMINEN, S.J. 1999. The normal microflora does not affect the adhesion of probiotics bacteria in vitro. *FEMS Microbiol. Lett.*, 177: 35-38.
59. PÉREZ, G. 2009. Tres raciones con inclusión de cantidades crecientes de harina de plumas para la alimentación de porcinos. Tesis Ing. Agrónomo, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.
60. PINO, A.,DIHIGO, E. 2006. Estudio de los indicadores morfométricos del Tracto Gastrointestinal (TGI) de cerdos en crecimiento de pre- ceba alimentados con un producto de actividad prebiótica. Instituto de Ciencia Animal. Segundo Congreso de Producción Animal Tropical (2007, San José de las Lajas, 26-29 La Habana - Cuba.
61. POLLMANN, D. S. 1992. Probiotics in swine diets. In: D.A. Leger and S. K. Ho (Ed.) *Proceedings of the International Round Table on Animal Feed Technology. Biotechnology-Research and Scientific Regulation.* Agriculture Canada, Ottawa. 65-74p.
62. QUIJANO, W. 2008. Manual práctico de crianza de porcinos. UNSCH. Ayacucho – Perú.
63. ROJAS, S. 1979. *Nutrición Animal Aplicada – UNALM.* Lima – Perú.

64. SAGARPA, 2003. El porcino y sus características. Publicación. Mexico. www.sagarpa.gob.mx
65. SALOFF, C. 1995. Fermented milks: effects on the immune system. Danone World Newsletter.
66. ST-ONGE, M.P., Farnsworth, E.R., Jones, P.J. 2000. Consumption of fermented and no fermented dairy products: effects on cholesterol concentrations and metabolism. *Am J Clin Nutr.*
67. SEDDON, I. 2008. El Uso de Sustancias Alimentarias Alternativas en las dietas Porcinas. Barcelona – España. www.engormix.com.
68. TAGG, J. R., DAJANI, A. S. AND WANNAMAKER, L. W. 1976. Bacteriocins of gram-positive bacteria. *Bacteriol. Rev.* Sep; 40(3): 722–756.
69. THACKER, P. 1990. Principios básicos para el diseño y la formulación de piensos y raciones. Editorial “Beta”. Barcelona - España. www.engormix.com.
70. TORRES MEDINA, S. 2011. Niveles de Prokura Pollstress Como Probiótico en Raciones de Crecimiento y Engorde de Patos Pekin (*Anas platyrhynchos*) a 2750 msnm. Tesis. Med Veterinario. Ayacucho.
71. VANDER HOOFF, J.A., Young, R.J. 1998. Use of probiotics in childhood gastrointestinal disorders. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.*
72. VEGA, J. 1992. La harina de langosta en reemplazo de la harina de pescado en la alimentación pos destete de cerdos mejorados hasta la 14va semana de edad. Tesis Ing. Agrónomo – Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú.

73. VIGLIANO, F. A., QUINTÁNS, M. L., BERMÚDEZ, R., QUIROGA, M.I. & NIETO, J. M. 2005. Histological, histochemical and ultrastructural analysis of the gastric mucosa of turbot (*Scophthalmus maximus*). Department of Histology and Embryology, School of Veterinary Sciences, National University of Rosario. Argentina. *Int. J. Morphol.*
74. WELLOCK, I. 2006. Proteína bruta en la dieta de lechones. *Revista. Buenos Aires – Argentina.*
75. ZANI, J.L., F. WEYKAMP DA CRUZ, A. FREITAS DOS SANTOS, AND C. GIL-TURNES. 1998. Effect of probiotic CenBot on the control of diarrhoea and feed efficiency in pigs. *J. Appl. Microbiol.* 84:68.
76. ZUMAETA, J. 1974. Utilización de la harina de Anchoveta (*Engraulis ringens*) de bajo contenido graso en dietas de engorde y acabado de cerdos. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

ANEXO

Imagen 01: Mapa de ubicación del proyecto en el departamento de Ayacucho provincia de Huamanga

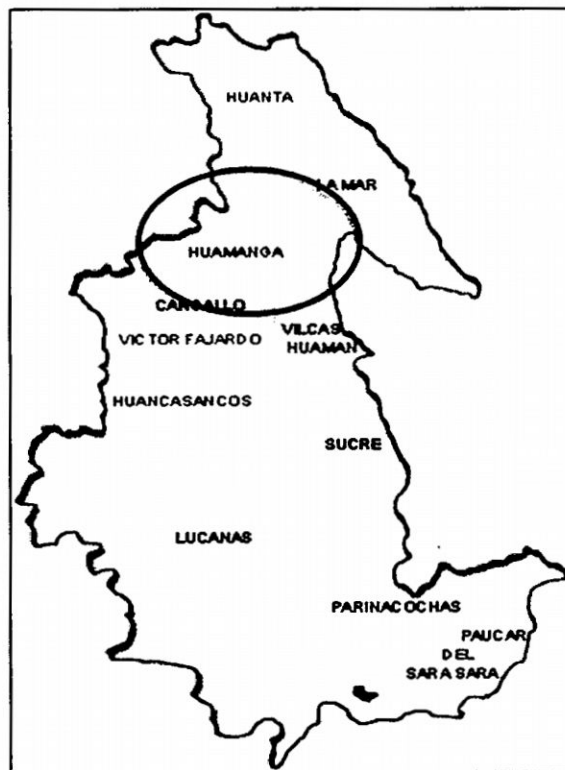
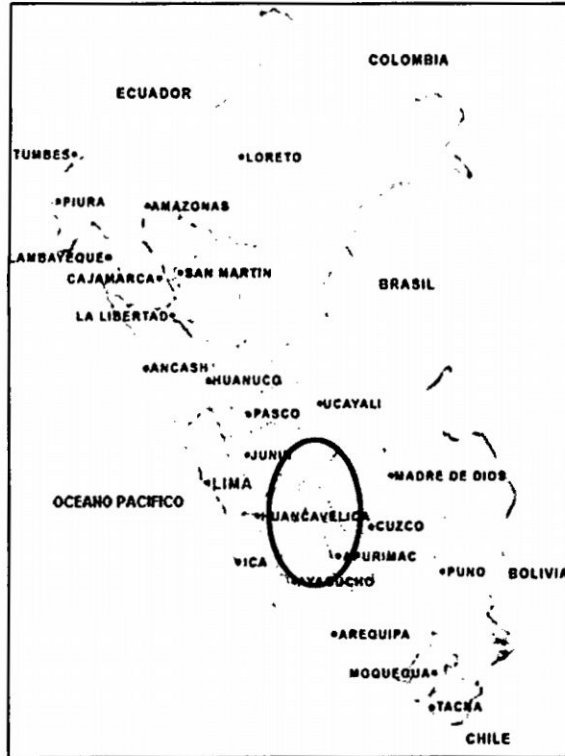


Imagen 02: Mapa de ubicación del proyecto en la ciudad de Ayacucho

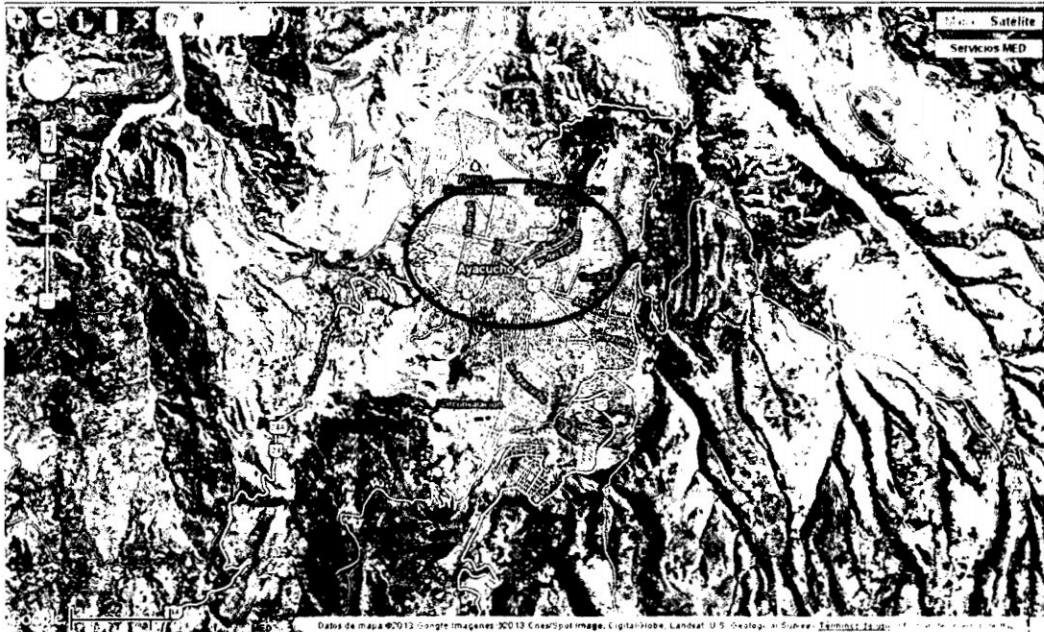
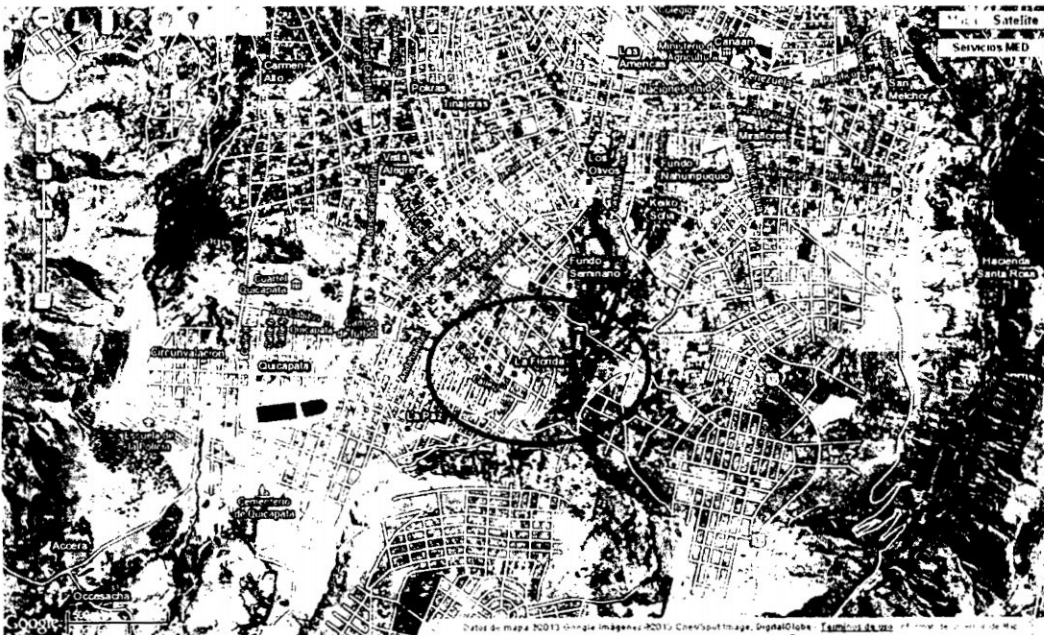


Imagen 03: Mapa de ubicación del proyecto en el distrito de San Juan Bautista-sector Wari Sur



Cuadro 01: Consumo acumulado semanal por tratamientos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado

Semanas	Tratamientos																	
	T-1 (CL + 0% PP)				T-2 (CL + 50% PP)				T-3 (CL + 100% PP)									
	R1	R2	R3	R4	semanal	diario	R1	R2	R3	R4	semanal	diario	R1	R2	R3	R4	semanal	diario
1	9.0	6.6	3.5	3.1	5.57	0.80	7.1	6.4	6.6	3.8	5.99	0.86	5.0	3.2	5.6	2.2	3.99	0.57
2	10.1	7.3	5.9	7.0	7.58	1.08	7.9	7.4	7.4	4.7	6.84	0.98	7.6	5.9	6.9	3.6	6.00	0.86
3	11.2	6.9	4.6	6.9	7.43	1.06	8.6	9.7	9.0	7.4	8.68	1.24	8.8	7.1	9.2	5.5	7.68	1.10
4	8.9	5.0	5.0	4.8	5.92	0.85	9.3	9.9	8.4	7.2	8.71	1.24	7.8	7.8	8.5	5.5	7.40	1.06
5	11.1	6.9	7.2	7.7	8.21	1.17	9.0	11.8	8.5	8.3	9.37	1.34	9.3	7.7	9.0	5.8	7.96	1.14
6	12.5	7.0	7.5	9.1	9.03	1.29	10.5	12.3	9.0	9.2	10.26	1.47	10.1	9.5	10.5	7.5	9.38	1.34
7	15.3	9.3	11.1	12.2	11.96	1.71	13.2	14.3	12.2	12.0	12.90	1.84	11.2	10.1	13.2	9.9	11.10	1.59
8	15.5	11.1	14.7	15.9	14.32	2.05	13.8	12.2	14.1	13.3	13.36	1.91	11.9	10.5	13.8	11.2	11.86	1.69
9	17.5	13.9	17.1	17.6	16.54	2.36	13.6	16.6	10.8	15.7	14.18	2.03	15.3	11.9	15.7	14.5	14.35	2.05
10	17.3	13.6	15.9	18.4	16.31	2.33	15.8	16.4	15.3	15.5	15.74	2.25	16.1	11.9	15.7	16.1	14.95	2.14
11	18.3	13.9	17.1	18.2	16.86	2.41	17.0	17.7	14.6	17.1	16.62	2.37	17.9	13.4	16.8	16.6	16.18	2.31
12	19.0	14.9	17.9	19.1	17.72	2.53	17.0	18.6	14.6	18.6	17.19	2.46	18.3	15.8	17.1	15.9	16.80	2.40
13	20.2	17.1	20.1	20.1	19.38	2.77	16.4	17.3	15.2	19.9	17.18	2.45	17.1	16.3	17.0	18.1	17.11	2.44
14	20.8	18.0	20.8	16.0	18.86	2.69	17.2	18.2	15.8	20.1	17.82	2.55	18.9	17.8	18.2	18.5	18.36	2.62
15	21.8	18.2	21.8	21.8	20.94	2.99	16.0	19.6	15.6	17.8	17.25	2.46	21.6	17.6	19.0	20.2	19.58	2.80
16	22.8	20.5	22.3	22.8	22.10	3.16	17.3	21.4	17.6	21.1	19.36	2.77	22.7	18.9	21.2	22.0	21.17	3.02
TOTAL	251.35	190.25	212.53	220.75	218.72	1.95	209.72	229.58	194.74	211.76	211.45	1.89	219.68	185.44	217.46	192.94	203.88	1.82
CONSUMO SEMANAL	15.710	8.524	9.322	10.789	13.670		66.443	13.059	11.230	13.235	13.216		79.448	8.760	9.588	10.215	12.743	
CONSUMO DIARIO	2.244	1.218	1.332	1.541	1.953		9.492	1.866	1.604	1.891	1.888		11.350	1.251	1.370	1.459	1.820	

CL: Concentrado Local, PP: Prokura polistres

Cuadro 02: Peso Vivo Total acumulado semanal por tratamientos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Semanas	Tratamientos												Promedio					
	T-1 (CL + 0% PP)				T-2 (CL + 50% PP)				T-3 (CL + 100% PP)									
	R1	R2	R3	R4	semanal	diario	R1	R2	R3	R4	semanal	diario	R1	R2	R3	R4	semanal	diario
P.V.I.	16.7	13.7	12.1	10.9	13.4	1.9	15.0	13.3	12.5	9.4	12.6	1.8	14.4	13.4	11.8	9.8	12.3	1.8
1	20.9	15.2	12.6	12.0	15.2	2.2	17.2	15.6	15.5	10.4	14.7	2.1	16.5	12.9	13.9	10.3	13.4	1.9
2	22.8	18.6	13.1	15.0	17.4	2.5	20.9	19.1	22.4	14.6	19.3	2.8	19.6	15.2	18.1	12.1	16.3	2.3
3	26.6	19.8	15.5	17.0	19.7	2.8	23.4	23.6	25.6	19.7	23.1	3.3	20.7	18.6	20.6	14.6	18.6	2.7
4	28.7	20.8	18.6	20.6	22.2	3.2	27.6	28.0	28.7	24.6	27.2	3.9	24.1	22.6	24.6	16.6	22.0	3.1
5	33.1	25.6	22.1	25.6	26.6	3.8	31.1	32.9	32.4	27.7	31.0	4.4	29.6	25.2	28.1	20.0	25.7	3.7
6	38.7	25.0	24.7	28.7	29.3	4.2	35.0	37.0	35.3	32.4	34.9	5.0	32.0	28.7	32.7	22.0	28.9	4.1
7	44.5	28.4	27.4	32.4	33.2	4.7	39.3	40.5	39.0	36.3	38.8	5.5	35.2	31.4	37.2	25.2	32.3	4.6
8	49.3	32.8	32.3	37.3	37.9	5.4	44.0	44.3	44.0	44.0	44.1	6.3	39.8	35.3	41.3	28.8	36.3	5.2
9	56.0	38.0	38.0	44.0	44.0	6.3	50.0	52.0	49.0	49.0	50.0	7.1	45.0	39.0	47.0	38.0	42.3	6.0
10	62.7	43.8	43.0	48.0	49.4	7.1	56.5	56.2	54.0	56.0	55.7	8.0	51.5	45.0	52.0	41.9	47.6	6.8
11	65.0	48.0	49.0	52.0	53.5	7.6	63.0	63.0	59.0	62.1	61.8	8.8	58.0	50.0	58.0	47.0	53.3	7.6
12	68.0	55.0	55.0	55.0	58.3	8.3	70.0	71.0	64.0	67.0	68.0	9.7	66.0	57.8	64.0	55.0	60.7	8.7
13	71.0	59.0	58.0	58.0	61.5	8.8	73.2	74.0	70.0	74.0	72.8	10.4	73.0	61.0	68.0	61.0	65.8	9.4
14	74.0	65.0	64.0	61.0	66.0	9.4	78.0	79.0	76.0	79.0	78.0	11.1	76.0	68.0	75.0	66.0	71.3	10.2
15	77.0	68.0	67.0	65.0	69.3	9.9	83.5	86.0	80.0	85.0	83.6	11.9	82.0	71.5	79.0	73.1	76.4	10.9
16	80.0	71.0	71.0	69.0	72.8	10.4	92.0	90.0	86.0	92.0	90.0	12.9	86.0	75.5	83.0	77.1	80.4	11.5
ΔP.V.	63.34	57.28	58.88	58.10	676.05	96.58	76.96	76.70	73.50	82.56	792.90	113.27	71.62	62.10	71.22	67.32	690.98	98.71

CL: Concentrado Local, PP: Prokura pollstres

Cuadro 03: Índice de conversión alimenticia semanal por tratamientos, alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Semanas	Tratamientos																	
	T1				T2				T3									
	R1	R2	R3	R4	promedio semanal	promedio diario	R1	R2	R3	R4	promedio semanal	promedio diario	R1	R2	R3	R4	promedio semanal	promedio diario
1	2.13	4.49	7.20	2.86	4.17	0.60	3.31	2.78	2.21	3.99	3.07	0.44	2.37	-6.36	2.63	4.15	0.70	0.10
2	5.34	2.15	11.81	2.32	5.40	0.77	2.12	2.12	1.07	1.12	1.61	0.23	2.45	2.58	1.64	2.00	2.17	0.31
3	2.96	5.79	1.90	3.47	3.53	0.50	3.46	2.15	2.80	1.46	2.47	0.35	8.03	2.10	3.70	2.20	4.01	0.57
4	4.22	4.98	1.63	1.33	3.04	0.43	2.23	2.25	2.71	1.46	2.16	0.31	2.28	1.95	2.13	2.75	2.28	0.33
5	2.52	1.43	2.04	1.55	1.88	0.27	2.56	2.40	2.29	2.67	2.48	0.35	1.69	2.97	2.56	1.72	2.24	0.32
6	2.23	-11.70	2.90	2.93	-0.91	-0.13	2.70	2.99	3.11	1.97	2.69	0.38	4.22	2.70	2.28	3.73	3.23	0.46
7	2.64	2.75	4.10	3.29	3.19	0.46	3.07	4.08	3.29	3.06	3.38	0.48	3.49	3.74	2.93	3.11	3.32	0.47
8	3.23	2.53	3.01	3.24	3.00	0.43	2.93	3.21	2.83	1.73	2.67	0.38	2.59	2.70	3.37	3.12	2.94	0.42
9	2.61	2.67	3.01	2.63	2.73	0.39	2.27	2.15	2.16	3.15	2.43	0.35	2.95	3.21	2.76	1.57	2.62	0.37
10	2.58	2.34	3.19	4.61	3.18	0.45	2.43	3.89	3.06	2.21	2.90	0.41	2.48	1.98	3.15	4.12	2.93	0.42
11	7.97	3.31	2.84	4.55	4.67	0.67	2.62	2.61	2.93	2.81	2.74	0.39	2.75	2.68	2.81	3.25	2.87	0.41
12	6.34	2.13	2.98	6.35	4.45	0.64	2.43	2.32	2.92	3.79	2.87	0.41	2.29	2.03	2.86	1.99	2.29	0.33
13	6.72	4.27	6.72	6.72	6.10	0.87	5.11	5.75	2.53	2.84	4.06	0.58	2.44	5.09	4.25	3.01	3.70	0.53
14	6.92	2.99	3.46	5.32	4.67	0.67	3.58	3.65	2.64	4.01	3.47	0.50	6.30	2.55	2.61	3.69	3.79	0.54
15	7.28	6.08	7.28	5.46	6.53	0.93	2.90	2.79	3.91	2.97	3.14	0.45	3.60	5.03	4.74	2.84	4.05	0.58
16	7.60	6.82	5.58	5.70	6.43	0.92	2.04	5.35	2.93	3.02	3.33	0.48	5.67	4.72	5.29	5.49	5.29	0.76
PROMEDIO	4.6	2.7	4.4	3.9	3.88	0.55	2.9	3.2	2.7	2.6	2.84	0.41	3.5	2.5	3.1	3.0	3.03	0.43

CL: Concentrado Local, PP: Prokura pollstres

Cuadro 04: Rendimiento de carcasa total por tratamiento en cerdos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Rubros	Tratamientos														
	T1				T2				T3						
	R1	R2	R3	R4	promedio	R1	R2	R3	R4	promedio	R1	R2	R3	R4	promedio
Peso Vivo (kg)	80	71	71	69	72.750	90	92	86	92	90.000	76	86	77	83	80.500
Carcasa (kg)	49	44.7	45.4	42.1	45.300	63.4	64.4	59.7	63.1	62.650	51.3	56.2	49.6	53.1	52.550
Rendimiento de carcasa	61.250%	62.958%	63.944%	61.014%	62.268%	70.444%	70.000%	69.419%	68.587%	69.611%	67.500%	65.349%	64.416%	63.976%	65.280%

CL: Concentrado Local, PP: Prokura pollistres

Cuadro 05: Costo del concentrado para crecimiento elaborado según tratamiento para cerdos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Tratamiento	Concentrado local + 0 % de probiótico (CL + 0%PP) (T-1).			Concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50%PP) (T-2).			Concentrado local + 100 % de probiótico (CL+100%PP)(T-3).		
	Cant. (Kg.)	Costo (S/.)	Costo total (S/.)	Cant. (Kg.)	Costo (S/.)	Costo total (S/.)	Cant. (Kg.)	Costo (S/.)	Costo total (S/.)
Harina de maíz amarillo	410.22	1.40	574.31	410.22	1.40	574.31	410.22	1.40	574.31
Harina de cebada grano	37.74	1.00	37.74	37.74	1.00	37.74	37.74	1.00	37.74
Harina de pescado	29.82	2.20	65.60	29.82	2.20	65.60	29.82	2.20	65.60
Torta de soya	112.50	2.00	225.00	112.50	2.00	225.00	112.50	2.00	225.00
Cloruro de colina	0.30	20.00	6.00	0.30	20.00	6.00	0.30	20.00	6.00
Carbonato de calcio	2.88	1.00	2.88	2.88	1.00	2.88	2.88	1.00	2.88
Sal yodada	0.60	0.70	0.42	0.60	0.70	0.42	0.60	0.70	0.42
Fosfato dicálcico	1.74	7.00	12.18	1.74	7.00	12.18	1.74	7.00	12.18
Pre-mezcla (vitaminas)	0.60	28.00	16.80	0.60	28.00	16.80	0.60	28.00	16.80
			-			-			-
Metionina	3.00	28.00	84.00	3.00	28.00	84.00	3.00	28.00	84.00
Lisina	0.60	9.00	5.40	0.60	9.00	5.40	0.60	9.00	5.40
Prokura Poliestress			-	0.14	36.00	4.97	0.28	36.00	9.94
Total	600.00		1 030.33	600.00		1 035.30	600.00		1 040.27
Precio(S/./KG.)		1.72	257.58		1.73	258.83		1.73	260.07

CL: Concentrado Local, PP: Prokura poliestres

Cuadro 06: Costo del concentrado para acabado elaborado según tratamiento para cerdos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Tratamientos	Concentrado local + 0 % de probiótico (CL + 0%PP) (T-1).			Concentrado local + 50 % de probiótico (CL+50% PP) (T-2).			Concentrado local + 100 % de probiótico (CL+100% PP)(T-3).		
	Cant. (Kg.)	Costo (S/.)	Costo total (S/.)	Cant. (Kg.)	Costo (S/.)	Costo total (S/.)	Cant. (Kg.)	Costo (S/.)	Costo total (S/.)
INSUMOS									
Harina de maíz amarillo	99.54	1.40	139.36	89.05	1.40	124.67	78.01	1.40	109.21
Harina de cebada grano	122.73	1.00	122.73	109.79	1.00	109.79	96.18	1.00	96.18
Harina de pescado	5.50	2.20	12.10	4.92	2.20	10.82	4.31	2.20	9.48
Torta de soya	42.32	2.00	84.65	37.86	2.00	75.72	33.17	2.00	66.33
Cloruro de colina	0.14	20.00	2.75	0.12	20.00	2.46	0.11	20.00	2.16
Carbonato de calcio	1.87	1.00	1.87	1.67	1.00	1.67	1.47	1.00	1.47
Sal yodada	0.38	0.70	0.27	0.34	0.70	0.24	0.30	0.70	0.21
Fosfato dicálcico	2.23	7.00	15.59	1.99	7.00	13.95	1.75	7.00	12.22
Pre-mezcla 8vitaminas)	0.28	28.00	7.70	0.25	28.00	6.89	0.22	28.00	6.03
Metionina			-						-
Lisina			-			-			-
Prokura Poliestress				0.06	36.00	2.04	0.10	36.00	3.60
Total	274.99		387.02	246.05	1.42	348.24	215.59	1.42	306.88
Precio(S/./ KG.)		1.41	96.75		1.42	87.06		1.42	76.72

CL: Concentrado Local, PP: Prokura pollistres

Cuadro 07: Costo del concentrado Total elaborado según tratamiento para cerdos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado. (Tratamiento 1).

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C.UNITARIO S/.	C.PARCIAL S/.
1. Costos Directos:				1676.68
1.1. Mano de obra				240.00
Mano de obra calificada	mes	1.33	20.00	26.67
Mano de obra no calificada	semanal	5.33	40.00	213.33
1.2. Insumos alimenticios				1417.35
Maíz amarillo	Kilogramo	509.76	1.40	713.67
Cebada grano	Kilogramo	160.47	1.00	160.47
Harina de pescado	Kilogramo	35.32	2.20	77.70
Torta de soya	Kilogramo	154.82	2.00	309.65
Cloruro de colina	Kilogramo	0.44	20.00	8.75
Carbonato de calcio	Kilogramo	4.75	1.00	4.75
Sal yodada	Kilogramo	0.98	0.70	0.69
Fosfato dicálcico	Kilogramo	3.97	7.00	27.77
Pre-mezcla (Vitaminas)	Kilogramo	0.88	28.00	24.50
L-Metionina	Kilogramo	3.00	28.00	84.00
L-Lisina	Kilogramo	0.60	9.00	5.40
Prokura Poliestres	Kilogramo	0.00	0.00	0.00
1.3. Insumos sanitarios				19.33
Cól. porcina BTK	Global	0.33	22.00	7.33
Hierro Dextron	Global	0.33	16.00	5.33
Vit. Engorítan B12	Global	0.33	10.00	3.33
Parsit. Reamisol 46%	Global	0.67	5.00	3.33
2. Costos Indirectos:				181.00
2.1. Equipos				120.00
Bebederos	unidad	4.00	10.00	40.00
Termometro	unidad	0.33	60.00	20.00
Higrometro	unidad	1.00	60.00	60.00
2.2. Servicios				26.67
Agua y desague	mes	1.33	10.00	13.33
Alquiler Balanza 50 kg	Global	0.33	10.00	3.33
Alquiler Balanza 250 kg	Global	0.33	30.00	10.00
2.3. otros				34.33
Aserrín	costales de 50kg.	2.00	3.00	6.00
Aceite quemado	litros	1.67	1.00	1.67
maderas	listones 3x4	7.33	1.00	7.33
Clavos	Kilogramo	0.33	4.00	1.33
Alambres	Kilogramo	0.33	4.00	1.33
Traslado de la comida	Global	0.33	50.00	16.67
TOTAL				1857.68

Cuadro 08: Costo del concentrado Total elaborado según tratamiento para cerdos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado. (Tratamiento 2).

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C.UNITARIO S/.	C.PARCIAL S/.
1. Costos Directos:				1642.88
1.1. Mano de obra				240.00
Mano de obra calificada	mes	1.33	20.00	26.67
Mano de obra no calificada	semanal	5.33	40.00	213.33
1.2. Insumos alimenticios				1383.54
Maíz amarillo	Kilogramo	499.27	1.40	698.97
Cebada grano	Kilogramo	147.53	1.00	147.53
Harina de pescado	Kilogramo	34.74	2.20	76.43
Torta de soya	Kilogramo	150.36	2.00	300.72
Cloruro de colina	Kilogramo	0.42	20.00	8.46
Carbonato de calcio	Kilogramo	4.55	1.00	4.55
Sal yodada	Kilogramo	0.94	0.70	0.66
Fosfato dicálcico	Kilogramo	3.73	7.00	26.13
Pre-mezcla (Vitaminas)	Kilogramo	0.85	28.00	23.69
L-Metionina	Kilogramo	3.00	28.00	84.00
L-Lisina	Kilogramo	0.60	9.00	5.40
Prokura Poliestres	Kilogramo	0.19	36.00	7.00
1.3. Insumos sanitarios				19.33
Cól. porcina BTK	Global	0.33	22.00	7.33
Hierro Dextron	Global	0.33	16.00	5.33
Vit. Engoritan B12	Global	0.33	10.00	3.33
Parsit. Reamisol 46%	Global	0.67	5.00	3.33
2. Costos Indirectos:				181.00
2.1. Equipos				120.00
Bebederos	unidad	4.00	10.00	40.00
Termometro	unidad	0.33	60.00	20.00
Higrometro	unidad	1.00	60.00	60.00
2.2. Servicios				26.67
Agua y desagüe	mes	1.33	10.00	13.33
Alquiler Balanza 50 kg	Global	0.33	10.00	3.33
Alquiler Balanza 250 kg	Global	0.33	30.00	10.00
2.3. otros				34.33
Aserrín	costales de 50kg.	2.00	3.00	6.00
Aceite quemado	litros	1.67	1.00	1.67
maderas	listones 3x4	7.33	1.00	7.33
Clavos	Kilogramo	0.33	4.00	1.33
Alambres	Kilogramo	0.33	4.00	1.33
Traslado de la comida	Global	0.33	50.00	16.67
TOTAL				1823.88

Cuadro 09: Costo del concentrado Total elaborado según tratamiento para cerdos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado. (Tratamiento 3).

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	C.UNITARIO SI.	C.PARCIAL SI.
1. Costos Directos:				1601.15
1.1. Mano de obra				240.00
Mano de obra calificada	mes	1.33	20.00	26.67
Mano de obra no calificada	semanal	5.33	40.00	213.33
1.2. Insumos alimenticios				1347.15
Maíz amarillo	Kilogramo	488.23	1.40	683.52
Cebada grano	Kilogramo	133.92	1.00	133.92
Harina de pescado	Kilogramo	34.13	2.20	75.09
Torta de soya	Kilogramo	145.67	2.00	291.33
Cloruro de colina	Kilogramo	0.41	20.00	8.16
Carbonato de calcio	Kilogramo	4.35	1.00	4.35
Sal yodada	Kilogramo	0.90	0.70	0.63
Fosfato dicálcico	Kilogramo	3.49	7.00	24.40
Pre-mezcla (Vitaminas)	Kilogramo	0.82	28.00	22.83
L-Metionina	Kilogramo	3.00	28.00	84.00
L-Lisina	Kilogramo	0.60	9.00	5.40
Prokura Poliestres	Kilogramo	0.38	36.00	13.54
1.3. Insumos sanitarios				14.00
Cól. porcina BTK	Global	0.33	22.00	7.33
Vit. Engorvitan B12	Global	0.33	10.00	3.33
Parsit. Reamisol 46%	Global	0.67	5.00	3.33
2. Costos Indirectos:				181.00
2.1. Equipos				120.00
Bebederos	unidad	4.00	10.00	40.00
Termometro	unidad	0.33	60.00	20.00
Higrometro	unidad	1.00	60.00	60.00
2.2. Servicios				26.67
Agua y desague	mes	1.33	10.00	13.33
Alquiler Balanza 50 kg	Global	0.33	10.00	3.33
Alquiler Balanza 250 kg	Global	0.33	30.00	10.00
2.3. otros				34.33
Aserrin	costales de 50kg.	2.00	3.00	6.00
Aceite quemado	litros	1.67	1.00	1.67
maderas	listones 3x4	7.33	1.00	7.33
Clavos	Kilogramo	0.33	4.00	1.33
Alambres	Kilogramo	0.33	4.00	1.33
Traslado de la comida	Global	0.33	50.00	16.67
TOTAL				1782.15

Cuadro 10: Ingresos registrados por venta de la carcasa y vísceras para el tratamiento (T-1) de los porcinos con inclusión de 0% de prokura pollstres expresados en Kg.

Rubros	Repetición				Cantidad (kg.)	Cantidad (Unid.)	C. Unitario (S/.)	Sub Total (S/.)
	(CL+0% PP)							
	1	2	3	4				
Carcasa	48.97	44.73	45.44	42.09	181.23	4.00	10.00	1812.26
Vísceras	3.80	3.62	3.75	3.72	14.89	-	1.80	26.81
Cabezas	3.30	3.24	3.35	3.30	13.19	4.00	8.00	32.00
Patatas	0.45	0.47	0.65	0.52	2.09	16.00	0.50	8.00
Grasas, tocino, cola y riñones	0.50	0.49	0.45	0.48	1.92	-	2.00	3.84
ingreso total en ventas (s/.)								1882.90

CL: Concentrado Local, PP: Prokura pollstres

Cuadro 11: Ingresos registrados por venta de la carcasa y vísceras para el tratamiento (T-2) de los porcinos con inclusión de 50% de prokura pollstres expresados en Kg.

Rubros	Repetición				Cantidad (kg.)	Cantidad (Unid.)	C.Unitario (S/.)	Sub Total (S/.)
	(CL+50% PP)							
	1	2	3	4				
Carcasa	63.43	64.37	59.71	63.10	250.61	4.00	10.00	2506.08
Vísceras	4.60	6.00	4.90	5.17	20.67		1.80	37.20
Cabezas	4.31	4.79	4.38	4.49	17.97	4.00	8.00	32.00
Patas	0.80	1.20	0.82	0.94	3.76	16.00	0.50	8.00
Grasas, tocino, cola y riñones	1.20	1.52	1.35	1.36	5.43	-	2.00	10.86
ingreso total en ventas (s/.)								2594.14

CL: Concentrado Local, PP: Prokura pollstres

Cuadro 12: Ingresos registrados por venta de la carcasa y vísceras para el tratamiento (T-3) de los porcinos con inclusión de 100% de prokura pollstres expresados en Kg.

Rubros	Repetición				Cantidad (kg.)	Cantidad (Unid.)	C.Unitario (S/.)	Sub Total (S/.)
	(CL+100% PP)							
	1	2	3	4				
Carcasa	51.30	56.17	49.60	53.07	210.15	4.00	10.00	2101.47
Vísceras	4.00	3.70	6.30	4.67	18.67	—	1.80	33.60
Cabezas	3.70	3.20	4.80	3.90	15.60	4.00	8.00	32.00
Patas	0.90	0.80	1.30	1.00	4.00	16.00	0.50	8.00
Grasas, tocino, cola y riñones	0.90	0.72	1.71	1.11	4.44	—	2.00	8.88
Ingreso total en ventas (s/.)								2183.95

CL: Concentrado Local, PP: Prokura pollstres

Cuadro 13: Ingresos registrados por venta de la carcasa, vísceras y otros según tratamientos alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Rubros	Tratamientos													Sub total (S/.)		
	T-1 (CL + 0% PP)				T-2 (CL + 50% PP)				T-3 (CL + 100% PP)							
	T1R1	T1R2	T1R3	T1R4	T2R1	T2R2	T2R3	T1R4	T3R1	T3R2	T3R3	T1R4				
	Cantidad (kg.)															
Carcasa	48.97	44.73	45.44	42.09	63.43	64.37	59.71	63.10	51.30	56.17	49.60	53.07	641.98	12.00	10.00	6,419.80
Vísceras	3.80	3.62	3.75	3.72	4.60	6.00	4.90	5.17	4.00	3.70	6.30	4.67	54.23	-	1.80	97.61
Cabezas	3.30	3.24	3.35	3.30	4.31	4.79	4.38	4.49	3.70	3.20	4.80	3.90	46.76	12.00	8.00	374.08
Patas	0.45	0.47	0.65	0.52	0.80	1.20	0.82	0.94	0.90	0.80	1.30	1.00	9.85	48.00	0.50	24.00
Grasa, tocino, cola y riñones	0.50	0.49	0.45	0.48	1.20	1.52	1.35	1.36	0.90	0.72	1.71	1.11	11.79	-	2.00	23.58
Ingreso total de venta (S/.)															6,939.07	

CL: Concentrado Local, PP: Procura polistres

Cuadro 14: Análisis de varianza del consumo acumulado alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Sig.
Bloque	3	1056.67	352.22	0.89	NS
Tratamientos	2	440.51	220.26	0.56	NS
Error	6	2365.81	394.30		
Total	11	3862.99			

CV: 9.12%

Cuadro 15: Análisis de varianza del incremento total de peso alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Sig.
Bloque	3	46.08	15.361	1.195	NS
Tratamientos	2	650.49	325.244	25.298	**
Error	6	77.14	12.857		
Total	11	773.71			

CV: 4.81%

Cuadro 16: Análisis de varianza del ICA alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Fuentes de Variación	gl	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Sig.
Bloque	3	0.06	0.020	0.41	ns
Tratamientos	2	1.89	0.946	19.01	**
Error	6	0.30	0.050		
Total	11	2.25			

CV: 6.84 %

Cuadro 17: Análisis de varianza del rendimiento de carcasa alimentados con tres niveles de probiótico durante 112 días de periodo de crecimiento y acabado.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Fc	Sig.
Bloque	3	0.042	0.014	5.190	+
Tratamientos	2	0.411	0.206	75.922	**
Error	6	0.016	0.003		
Total	11	0.470			

CV: 2.07%

FOTOS



Foto 1: Animales adquiridos para realizar el trabajo experimental



Foto 2: Insumos utilizados en el experimento



Foto 3: Mezcla y preparación del alimento



Foto 4: Construcción del alojamiento de los porcinos



Foto 5: Distribución de los animales a sus corrales



Foto 6: Control sanitario a los porcinos



Foto 7: Primer pesaje del animal



Foto 8: Control de peso vivo de los animales



Foto 9: Traslado de animales a camal



Foto 10: Beneficio de animales

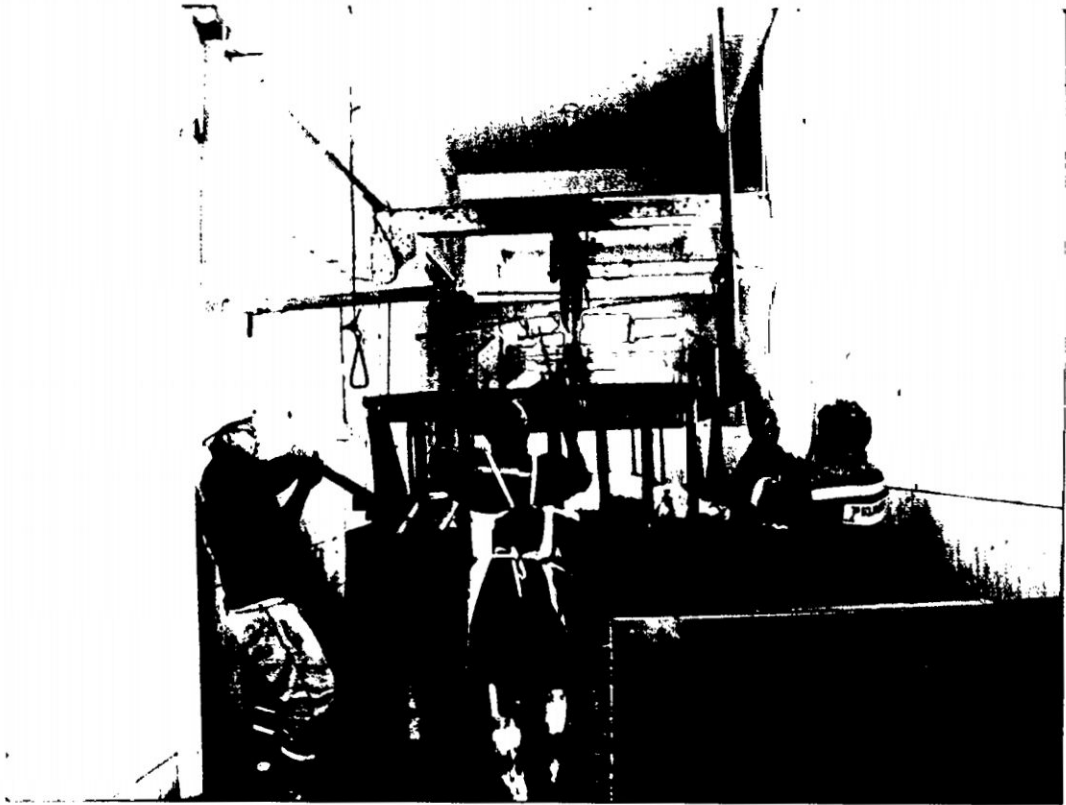


Foto 11: Limpieza de porcinos



Foto 12: Control de peso de porcinos



Foto 13. Eviscerado de porcinos