

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**



**T E S I S**

**Efecto de la utilización de diferentes niveles de probiótico en la  
dieta alimenticia de cerdos durante la etapa de crecimiento –  
Cieneguilla - Lima**

**Para optar el título profesional de  
Ingeniero Zootecnista**

**Autores: Bach. Carlos Humberto MARTEL HUAMÁN**  
**Bach. Bandick MALPARTIDA MARTEL**

**Asesor: Mg. Eraclio HILARIO ADRIANO**

**Cerro de Pasco - Perú - 2015**

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



“EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES  
NIVELES DE PROBIÓTICO EN LA DIETA ALIMENTICIA  
DE CERDOS DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO –  
CIENEGUILLA – LIMA”

MSc. Isaac, CARHUAMACA RODRIGUEZ  
PRESIDENTE

Ing. Walter Simeón BERMUDEZ ALVARADO  
MIEMBRO

Ing. MORALES SEBASTIAN, Enos R.  
MIEMBRO

Ing. HILARIO ADRIANO, Eraclio U.  
ASESOR

CERRO DE PASCO - 2014 - PERÚ

## **DEDICATORIA**

---

Con mucho amor a dios padre todopoderoso, a nuestros padres y hermanos, por su amor, sacrificio y apoyo para alcanzar nuestras metas y ver concretado una gran hazaña en nuestra vidas.

---

## AGRADECIMIENTOS

- ❖ A nuestra primera casa de estudios, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por brindarnos la oportunidad de formarnos como excelentes Profesionales.
- ❖ Al Decano, Docentes y personal Administrativo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Formación Profesional de Zootecnia, quienes han contribuido con sus enseñanzas en nuestra excelente formación profesional.
- ❖ A los trabajadores de la Empresa Agropecuaria San Jorge – Cieneguilla – Lima.
- ❖ A nuestro Asesor Ing. HILARIO ADRIANO, Eraclio, por su apoyo técnico en la ejecución de la presente tesis.
- ❖ A mis colegas de estudio por su apoyo incondicional que nos supieron brindar.

## RESUMEN

La presente investigación de tesis muestra el efecto de la utilización de diferentes niveles de probiótico en la dieta alimenticia de cerdos durante la etapa de crecimiento.

La producción de carne de porcino a nivel nacional se ha incrementado lentamente en los últimos años, existiendo actualmente alrededor de 3.2 millones de porcinos, que generan un rendimiento promedio de 51.5 kilogramos de carne por porcino y una producción anual de 135,390 toneladas de carne. Actualmente, la crianza porcina se puede clasificar desde varios puntos de vista: por nivel tecnológico, por tamaño de la granja, por tipo de alimentación, por objetivo de la crianza y sobre todo por el tipo de crianza.

Sobre este último punto, se diferencian tres sectores en la porcicultura: Crianza de traspatio, crianza familiar, crianza tecnificada. Un estudio de la FAO en el 2008 registró que, del total de la población porcina en Perú, el 96.1% son explotaciones de traspatio, el 3.1% de tipo familiar, 0.6% son explotaciones comerciales y sólo un 0.2% son tecnificadas Industriales.

El uso de diferentes niveles de probióticos (Turbolyte Plus) en la alimentación de cerdos tanto en la etapa de crecimiento como en la de acabado, no causa ningún problema fisiológico en los cerdos.

Las variables medidas (peso, incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia), los mejores promedios los obtuvieron con el T3 (400ppm). La alimentación es un aspecto importante, como también el uso de probióticos constituye un elemento significativo para acelerar los procesos fisiológicos en la etapa de crecimiento y por ende en el engorde de cerdos, en su composición podemos encontrar bacterias que permiten digerir los nutrientes necesarios para el crecimiento y en la etapa de engorde de los cerdos.

El uso de la tecnología en la industria porcina actualmente es el de optimizar la producción de carne y sub productos para incrementar mejores ingresos económicos, como también producir un alimento seguro y saludable para los consumidores, la alimentación de porcinos se está adaptando a las nuevas demandas tanto del mercado regional y nacional en bases normas legales pertinentes de consumo.

Finalmente, como resultado de la presente investigación de los tres tratamientos el mejor incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia y los mejores promedios los obtuvieron con el T3 (400ppm), por tanto, se recomienda el uso de probióticos (Turbolyte Plus) en la alimentación de cerdos tanto en la etapa de crecimiento como en el acabado.

**Palabras clave:** Utilización de diferentes niveles, probióticos, etapa de crecimiento de cerdos

## ABSTRACT

The present thesis research shows the effect of the use of different levels of probiotic in the diet of pigs during the growth stage.

The production of pork at the national level has increased slowly in recent years, with currently around 3.2 million pigs, which generate an average yield of 51.5 kilograms of pig meat and an annual production of 135,390 tons of meat. Currently, swine rearing can be classified from various points of view: by technological level, by farm size, by type of feed, by rearing objective and above all by type of rearing.

On this last point, there are three different sectors in pig farming: Backyard breeding, family breeding, technical breeding. An FAO study in 2008 registered that, of the total pig population in Peru, 96.1% are backyard farms, 3.1% family-type, 0.6% are commercial farms and only 0.2% are industrialized.

The use of different levels of probiotics (Turbolyte Plus) in feeding pigs both in the growing and finishing stages, does not cause any physiological problems in pigs.

The measured variables (weight, weight increase, feed consumption and feed conversion), the best averages were obtained with T3 (400ppm). Food is an important aspect, as well as the use of probiotics constitutes a significant element to accelerate the physiological processes in the growth stage and therefore in the fattening of pigs, in its composition we can find bacteria that allow to digest the necessary nutrients for the growth and fattening stage of pigs.

The use of technology in the swine industry currently is to optimize the production of meat and by-products to increase better economic income, as well as to produce a safe and healthy food for consumers, pig feeding is adapting to new demands both the regional and national market on the basis of relevant legal standards of consumption.

Finally, as a result of the present investigation of the three treatments, the best weight gain, feed consumption and feed conversion and the best averages were obtained with T3 (400ppm), therefore the use of probiotics (Turbolyte Plus) is recommended in feeding pigs both in the growth stage and in the finishing stage.

**Keywords:** Use of different levels, probiotics, pig growth stage.

## **PRESENTACIÓN**

El estudio tuvo como propósito determinar el uso en diferentes niveles de probióticos (Turbolyte Plus) en la alimentación de cerdos tanto en la etapa de crecimiento como en la de acabado, que no causa ningún problema fisiológico en los cerdos, las variables medidas fue peso, incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia obteniéndose como mejor resultado final al T3 con 400ppm.

La utilización de probióticos en la alimentación de cerdos destinados al consumo humano, se relaciona con dificultades de salud en el mundo por la resistencia a antimicrobianos. Debido a ello se han desarrollado diferentes investigaciones que con el objetivo para determinar alternativas para mantener la salud de los animales y el rendimiento productivo. Como resultado se han determinado que en las dietas de los porcinos se incluyen probióticos, prebióticos, acidificantes, enzimas, extractos vegetales, nutraceuticos.

Con mucho aprecio:

**MARTEL HUAMÁN, Carlos Humberto**  
**MALPARTIDA MARTEL, Bandick**

## INTRODUCCIÓN

Para enfrentar los efectos de la eliminación de los APCs en 1986, en todos los países de Europa, se han desarrollado varias alternativas estratégicas; entre ellas se incluyen los aditivos naturales para la alimentación, así como la mejora del manejo, crianza, y estado de salud de los animales en la granja para asegurar que estos factores tengan un efecto mínimo en el animal. El fracaso o la falta de implementación de estas políticas traerán consecuencias directas en la productividad. Una de las alternativas es justamente el uso de PROBIOTICOS como un aditivo más dentro de las formulaciones de alimento. En el Perú ya se están restringiendo sistemáticamente el uso y la eliminación de ciertos antibióticos en el mercado acogándose de forma gradual a la tendencia europea.

Un aspecto importante en la producción animal es proveer proteínas de alta calidad para la alimentación humana. Para alcanzar esto, los animales necesitan de una alimentación y nutrición de alta calidad y en la cantidad correcta. Durante muchos años se han desarrollado diversas formas de evaluar la calidad de la proteína y actualmente se maneja el término de valor biológico, el cual está relacionado por la cantidad de proteínas suministradas en la nutrición de los porcinos.

El manejo económico de las producciones pecuarias depende de un alto porcentaje de los costos de alimentación, los cuales están determinados por el uso de las materias primas disponibles en el medio.

La producción porcina es un proceso sumamente complejo donde participa toda una serie de factores fisiológicos, nutricionales, y de manejo que interactúan y dan como resultado final, la eficiencia o ineficiencia del proceso productivo y reproductivo y esta valoración se hace midiendo la productividad numérica.

En los últimos años una considerable atención ha sido dada al uso de probióticos. Mucho de este interés ha sido generado por el incremento de la publicidad negativa sobre el uso de antibióticos como aditivos alimenticios para promover el crecimiento animal. Los organismos probióticos están representados principalmente por bacterias ácido-lácticas y/o levaduras, siendo estas últimas más utilizadas en la nutrición de rumiantes como ovinos, camélidos sudamericanos, vacunos entre otros. El esfuerzo de las investigaciones centradas alrededor de la aplicación de probióticos en los alimentos de cerdos, ha sido dirigido como una medida de reducir los síntomas de estrés, actuando como un promotor natural del crecimiento. El mejoramiento del nivel de la vida se traduce en un constante incremento de consumo de diferentes tipos de carnes de animales domésticos, entre las cuales las de cerdo es una de las de mayor demanda por su sabor, textura, valor nutricional y formas de consumo, reportando en la mayoría de los casos tendencias numéricas favorables. Sin embargo, una gran cantidad de resultados carecen de significancia estadística.

Desde el punto de vista técnico, científico, académico y productivo, los tesisistas conjuntamente con el Docente Asesor deben buscar nuevas alternativas para ofertar a los productores de porcinos una nueva perspectiva de producción, y fomentar la creación de nuevos sistemas productivos empresariales que satisfagan la demanda de la sociedad agro productiva del sector local, nacional e internacional.

En tal sentido, uno de los problemas más importantes las que tiene que resolver el porcicultor en la elaboración de dietas para ganado porcino es el planteamiento exacto de los requerimientos nutricionales de los porcinos y el ajuste de los insumos en la preparación de los alimentos para satisfacer esas necesidades, los cuales están determinados por el uso de las materias primas disponibles en el medio.

Por otro lado, la variabilidad genética que existe entre diferentes líneas o estirpes, como es el caso de la línea *Camboroug 29* de La empresa Agropecuaria San Jorge – Cieneguilla – Lim; se puede conseguir ciertos datos relacionado con las

características productiva de los cerdos como la capacidad de ingestión y el límite máximo de deposición proteica en función del peso, y todo esto unido a la necesidad de cumplir con unos determinados objetivos en el producto terminado (peso de canal, porcentaje de grasa y de musculo, nivel de grasa infiltrada, entre otros) para atender diferentes tipos de demanda en un mercado que cada vez se torna más estricto.

Finalmente; por tales razones expuestas el presente trabajo de investigación es importante porque nos permitirá conocer el uso de probióticos en la alimentación de porcinos y como tal planteamos los siguientes objetivos:

- ☞ Determinar el efecto de la utilización de diferentes niveles del probiótico (TURBO LYTE PLUS) en la alimentación de lechones durante la fase de crecimiento
- ☞ Establecer los mejores parámetros productivos de los cerdos sometidos a los diferentes tratamientos en estudio mediante análisis estadísticos
- ☞ Calcular la rentabilidad mediante el análisis Costo - Producción.
- ☞ Determinar cuál de los niveles estudiado de probiótico, es el más adecuado para la fase de crecimiento en el engorde de cerdo.

## **INDICE**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**PRESENTACIÓN**

**INTRODUCCIÓN**

**INDICE**

**INDICE DE CUADROS**

### **CAPITULO II**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.2.1.	Delimitación espacial	2
1.2.2.	Delimitación temporal	3
1.2.3.	Delimitación social	3
1.3.	Formulación del problema	3
1.3.1.	Problema principal	3
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de objetivos	4
1.4.1.	Objetivo general	4
1.4.2.	Objetivos específicos	4
1.5.	Justificación de la investigación	5
1.6.	Limitaciones de la investigación	6

### **CAPITULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes del estudio	7
2.2.	Bases teóricas – científicas	10
2.2.1.	Uso de aditivos	10
2.2.2.	Calidad de microbiológica	11
2.2.3.	Composición nutricional	11
2.3.	Definición de términos básicos	21
2.3.1.	Probióticos	21
2.3.2.	Utilización de probióticos	24
2.3.3.	Funciones de los probióticos	28
2.3.4.	Criterios de selección de los probióticos	30
2.3.5.	Propiedades deseables de un probiótico	31
2.3.6.	Efectos adversos provocados por su uso	32
2.3.7.	Probiótico utilizado en la investigación - Turbolyte Plus	32
2.4.	Manejo en la alimentación de cerdos	34
2.4.1.	Alimentación de reproductores	35
2.4.2.	Alimentación de cerdas nulíparas o de reposición	36
2.4.3.	Alimentación en gestación y lactación	37
2.4.4.	Alimentación durante el crecimiento y engorde	41
2.4.5.	Alimentación en el destete/transición	42
2.4.6.	Alimentación en crecimiento y cebo	43
2.5.	Formulación de hipótesis	45
2.5.1.	Hipótesis general	45
2.5.2.	Hipótesis específica	46
2.6.	Identificación de hipótesis	46
2.6.1.	Variable independiente	46
2.6.2.	Variable dependiente	46
2.7.	Definición operacional de variables e indicadores	47

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de investigación	49
3.2.	Métodos de investigación	49
3.2.1.	Localización	49
3.2.2.	Materiales	50
3.2.3.	Material de filmación y fotográfico	51
3.2.4.	Metodología	51
3.3.	Diseño de investigación	51
3.3.1.	Tamaño muestral	51
3.3.2.	Unidades experimentales	51
3.3.3.	Fase experimental	52
3.3.4.	Procedimiento experimental	53
3.4.	Población y muestra	53
3.4.1.	Población	53
3.4.2.	Muestra	54
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	54
3.7.	Tratamiento estadístico	54
3.8.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	55
3.9.	Orientación y ética	55

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Descripción del trabajo de campo	56
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	56
4.2.1.	Fase de crecimiento (55 – 115 DIAS)	57
4.2.2.	Evaluación inicial de peso de porcinos	57

4.2.3.	Evaluación de porcinos a los 15 días	59
4.2.4.	Evaluación de porcinos a los 30 días	64
4.2.5.	Evaluación de porcinos a los 45 días	69
4.2.6.	Evaluación de porcinos a los 60 días	74
4.2.7.	Análisis de rentabilidad	78
4.2.8.	Análisis estadístico del peso final en la fase de crecimiento	79
4.2.9.	Análisis estadístico del consumo de alimento en la fase de crecimiento	80
4.2.10.	Análisis estadístico de la ganancia de peso en la fase de crecimiento	80
4.2.11.	Análisis estadístico de la conversión alimenticia en la fase de crecimiento	80
4.2.12.	Análisis estadístico del costo/kg. de la ganancia de peso en la fase de crecimiento	81
4.2.13.	Análisis de la mortalidad de cerdos	81
4.3.	Prueba de hipótesis	81
4.4.	Discusión de resultados	82

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

- ~ Matriz de Consistencia
- ~ Instrumentos de Recolección de datos
- ~ Panel de fotografías

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pag.</b>
Cuadro 1: Peso (kg.) inicial de porcinos	57
Cuadro 2: Análisis de varianza de pesos iniciales - ANVA	59
Cuadro 3: Peso (kg.) a los 15 días de porcinos	60
Cuadro 4: Análisis de varianza de peso a los 15 días - ANVA	61
Cuadro 5: Consumo de alimento de porcinos a los 15 días	62
Cuadro 6: Conversión alimenticia de porcinos a los 15 días	63
Cuadro 7: Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 15 días - ANVA	64
Cuadro 8: Peso a los 30 días de porcinos (kg)	65
Cuadro 9 Análisis de varianza de peso a los 30 días - ANVA	66
Cuadro 10: Consumo de alimento de porcinos a los 30 días (kg)	66
Cuadro 11: Conversión alimenticia de porcinos a los 30 días (kg)	67
Cuadro 12: Análisis de varianza de conversión alimenticia a los 30 días - ANVA	68
Cuadro 13: Peso de porcinos a los 45 días (kg)	69
Cuadro 14: Análisis de varianza de peso a los 45 días - ANVA	71
Cuadro 15: Consumo de alimento de porcinos a los 45 días (kg)	72
Cuadro 16: Conversión alimenticia de porcinos a los 45 días (kg)	73
Cuadro 17: análisis de varianza de conversión alimenticia a los 45 días - ANVA	73
Cuadro 18: Peso de porcinos a los 60 días (kg)	74
Cuadro 19: Análisis de varianza de peso a los 60 días - ANVA	75
Cuadro 20: Consumo de alimento de porcinos a los 60 días (kg)	76
Cuadro 21: Conversión alimenticia de porcinos a los 60 días (kg)	77
Cuadro 22: Análisis de varianza de conversión alimenticia a	

los 60 días - ANVA	77
Cuadro 23: Análisis de rentabilidad	78

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema.**

Un aspecto importante en la producción animal es proveer proteínas de alta calidad para la alimentación humana. Para alcanzar esto, los animales necesitan de una alimentación, nutrición de calidad y en cantidad correcta. Durante muchos años se han desarrollado diversas formas de evaluar la calidad de la proteína y actualmente se maneja el término de valor biológico, el cual está relacionado por la cantidad de proteínas suministradas en la nutrición de los porcinos.

Uno de los problemas más importantes que tiene que resolver el porcicultor en la elaboración de dietas para ganado porcino es el planteamiento exacto de los requerimientos nutricionales de los porcinos y el ajuste de los insumos en la preparación de los alimentos para satisfacer esas necesidades, los cuales están determinados por el uso de las materias primas disponibles en el medio.

Por otro lado, la variabilidad genética que existe entre diferentes líneas o estirpes, como es el caso de la línea *Camborough 29* de La empresa Agropecuaria San Jorge – Cieneguilla – Lima: se puede conseguir ciertos datos

relacionado con las características productiva de los cerdos como la capacidad de ingestión y el límite máximo de deposición proteica en función del peso, y todo esto unido a la necesidad de cumplir con unos determinados objetivos en el producto terminado (peso de canal, porcentaje de grasa y de musculo, nivel de grasa infiltrada, entre otros) para atender diferentes tipos de demanda en un mercado que cada vez se torna más estricto.

Los productores realizan denotados esfuerzos para producir alimentos de origen animal para la humanidad, produciendo eficientemente y bajando los costos de producción, utilizando insumos nutricionales ya conocidos en las cantidades necesarias y requeridas por los porcinos, para incrementar la eficiencia, grado de crecimiento y el nivel de producción de los animales, hoy por hoy con el uso de antibióticos, hormonas y otras sustancias químicas para la producción porcina. Como sabemos que estos productos no son nutrientes y no pueden ser considerados alimentos principales, es de interés para los porcinocultores conocer el resultado sobre los animales y la producción de carne porcina.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **1.2.1. Delimitación espacial**

Esta investigación se ejecutó en la Empresa Agropecuaria San Jorge KSC - SRL, distrito de Cieneguilla, provincia y región Lima.

### **1.2.2. Delimitación temporal**

La ejecución del trabajo de investigación se inició el segunda sema del mes de noviembre del 2013 y terminó el 30 de marzo del 2014. en cumplimiento con las actividades programadas en el cronograma establecido en el proyecto.

### **1.2.3. Delimitación social**

La investigación se realizó en la Empresa Agropecuaria San Jorge KSC - SRL, que se dedican a la producción de porcinos quienes requieren información validada para mejorar la alimentación de porcinos.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema principal**

¿Cuál es el efecto del uso de diferentes niveles de probióticos en la alimentación de cerdos durante la etapa de crecimiento?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- a. ¿Cuáles son los mejores parámetros productivos de los cerdos sometidos a los diferentes tratamientos en estudio mediante análisis estadísticos?
- b. ¿El uso de probióticos determina la rentabilidad mediante el análisis Costo – Producción?
- c. ¿Cuál de los niveles de probiótico, es el más adecuado para la fase de crecimiento en el engorde de cerdo?
- d. ¿La utilización de microorganismos probióticos influye en la sanidad y producción animal?
- e. ¿El uso de probióticos determina el incremento de peso de canal, porcentaje de grasa y de musculo, nivel de grasa infiltrada?
- f. ¿El alimento elaborado en la misma granja, la presencia de microorganismos patógenos para el cerdo y los humanos puede prevenirse con la instrumentación de buenas prácticas?
- g. ¿El empleo de los probióticos mejora la digestión de lactosa, reducen la inflamación intestinal, la flatulencia, reducen la incidencia de diarrea después del tratamiento con antibióticos?

## **1.4. Formulación de objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el efecto de la utilización de diferentes niveles del probiótico (TURBO LYTE PLUS) en la alimentación de lechones durante la fase de crecimiento

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a. Establecer los mejores parámetros productivos de los cerdos sometidos a los diferentes tratamientos en estudio mediante análisis estadísticos
- b. Calcular la rentabilidad mediante el análisis Costo - Producción.
- c. Determinar cuál de los niveles estudiado de probiótico, es el más adecuado para la fase de crecimiento en el engorde de cerdo.
- d. Determinar si la utilización de microorganismos probióticos influye en la sanidad y producción animal
- e. Determinar en qué medida el uso de probióticos determina el incremento de peso de canal, porcentaje de grasa y de músculo, nivel de grasa infiltrada.
- f. Determinar si el empleo de los probióticos mejora la digestión de lactosa, reducen la inflamación intestinal, la flatulencia, la incidencia de diarrea después del tratamiento con antibióticos.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

En la producción de porcinos, la elaboración de dietas para la alimentación y nutrición de los animales es formular el planteamiento exacto de los requerimientos nutricionales y el ajuste de los insumos en la preparación de los alimentos para satisfacer esas necesidades, los cuales están determinados por el uso de las materias primas disponibles en el medio.

Los probióticos se usan en todas las fases de la producción porcina: reproductoras, transición y engorde. En ese sentido su uso pretende establecer un microbiota sano, mejorar la sanidad, el bienestar y la productividad de los

animales. Sin embargo, si somos más concretos, la aplicación práctica (o el resultado) del uso de probióticos puede ser distinta en cada contexto como mejora de la calidad de la carne, de la digestibilidad, reducción de la contaminación ambiental, mediante la reducción del  $\text{NH}_3\text{-N}$  fecal, reducción de las infecciones patógenas subclínicas o zoonosis, reduce la mortalidad y mejora la ganancia de peso y salud intestinal, entonces es necesario las cantidades que deben a adicionarse a las dietas de los porcinos en la eta de desarrollo de crecimiento par el engorde.

Desde el lado de los animales la variabilidad genética que existe entre diferentes líneas o estirpes, como es el caso de la línea *Camboroug 29* de La empresa Agropecuaria San Jorge – Cieneguilla – Lima: presentan características productivas de los cerdos como la capacidad de ingestión y el límite máximo de deposición proteica en función del peso, y todo esto unido a la necesidad de cumplir con unos determinados objetivos en el producto terminado (peso de canal, porcentaje de grasa y de musculo, nivel de grasa infiltrada, entre otros) para atender diferentes tipos de demanda en un mercado que cada vez se torna más estricto.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Las limitaciones encontradas durante la ejecución de la investigación en relación a la disponibilidad de los recursos económicos para cubrir los gastos de alimentación, pasajes entre otros recursos, como responsable asumimos los costos económicos para la concretización de la presente investigación.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio

En su trabajo de investigación de Efecto de la inclusión de probióticos en el alimento de marranas antes del parto y durante la lactación sobre los parámetros productivos de los lechones lactantes, trabajando con cincuenta marranas de la línea PIC y sus lechones fueron utilizadas determinó el efecto de un aditivo probiótico (*Saccharomyces cerevisiae* 12 x 10<sup>9</sup> CFU/g, *Bacillus subtilis* 15 x 10<sup>10</sup> CFU/g y *Bacillus coagulans* 15 x 10<sup>10</sup> CFU/g) añadido en dietas convencionales, obtuvo que el probiótico adicionado a la dieta de las marranas afectó el peso de los lechones al nacimiento ( $P < 0.05$ ), además, se encontró diferencias en la morbilidad y una diferencia marginal en la mortalidad de los lechones relacionados a problemas gastro-entéricos. **Lázaro de la Torre (2005).**

En la investigación desarrollada Valoración en la alimentación de los lechones postdestete con la utilización de dos probióticos, que realizo con el objetivo de determinar el posible efecto benéfico que tiene los probióticos en la alimentación de lechones después del destete y analizar una nueva alternativa en I zona oriental del Ecuador, donde utilizó dos probióticos (NuPro y BioMos)

en 30 lechones y un testigo de 30 animales, al analizar variables como la cantidad en el consumo del alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y el factor económico, obtuvo que no había diferencia significativa entre tratamientos, pero numéricamente el T1 (NuPro) es el mejor entre los tres tratamientos. **Guartazaca (2011).**

En el trabajo de investigación Probiótico (*Enterococcus faecium*) adicionado a dietas estándar y con baja proteína para cerdos. Se evaluó el comportamiento productivo (ganancia diaria de peso, GDP; consumo de alimento, COA; conversión alimenticia, CA; ganancia de carne magra, GCM), las características de la canal (área del músculo Longissimus, AML; grasa dorsal, GD; porcentaje de carne magra, CM), la concentración de urea en plasma, y la población microbiana en heces de 36 cerdos machos castrados híbridos (YorkshirexDurocxDuroc x Pietrain) en iniciación ( $11,10 \pm 0,51$  kg), crecimiento ( $25,75 \pm 1,13$  kg), y finalización ( $51,03 \pm 2,20$  kg), en respuesta a dos niveles de proteína bruta (PB; iniciación: 20,5 y 16,0 %; crecimiento: 16,0 y 14,5 %; y finalización: 14,0 y 12,5 %) y dos niveles del probiótico (PRO) *Enterococcus faecium* (0,0 y 1,0 kg t<sup>-1</sup> de alimento en cada etapa) en dietas sorgopasta de soya, en un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x2, con 9 repeticiones por tratamiento. La energía se mantuvo constante en 3,265 Mcal kg<sup>-1</sup>. En iniciación, la adición del PRO redujo ( $p \leq 0,05$ ) el AML, pero no afectó ( $p > 0,05$ ) otras variables en estudio; la urea en plasma disminuyó ( $p \leq 0,05$ ) en cerdos alimentados con baja proteína. En crecimiento y finalización, al reducir la PB disminuyó ( $p \leq 0,01$ ) la urea en plasma, pero no afectó ( $p > 0,05$ ) otras variables. Agregar PRO aumentó ( $p \leq 0,05$ ) la concentración de *Enterococcus* y el total de bacterias en heces en todas las etapas. Estos resultados indican que agregar PRO aumenta la población microbiana total y de *Enterococcus*, pero no afecta la respuesta productiva, las características de la canal, ni la concentración de urea

en plasma de cerdos alimentados con dietas estándar o con baja proteína.

**Reyes, et al., (2012).**

Actualmente los mercados nacional e internacional demandan que los alimentos de origen cárnico no causen daño a la salud, ya que existen sustancias que en forma accidental o inducida pueden contaminarlos.

En tal sentido, es indispensable establecer políticas y acciones que promuevan la inocuidad de los alimentos y que garanticen su calidad higiénica para beneficio de los consumidores.

La producción porcina, está cada vez más influenciada por criterios de calidad. Por medio de la adopción de los Sistemas de Calidad y Buenas Prácticas de Producción, se pueden disminuir los riesgos para la salud animal y humana. Factores relacionados con la sanidad de los animales, seguridad alimentaria, criterios medioambientales y normas de bienestar animal, son cada vez más valorados por los consumidores, y por tanto, incluidos en los criterios de producción para generar mayor confianza en el producto final.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), los principales problemas sanitarios causados por microorganismos productores de infecciones zoonóticas pueden tener su origen en los productos animales. De igual forma, hace hincapié en la necesidad de que los productos de origen animal se encuentren libres de micotoxinas, priones, residuos de pesticidas, medicamentos y metales pesados (plomo, cadmio, arsénico y mercurio). De los problemas mencionados varios de ellos pueden tener su origen o parte de éste en la alimentación y su manejo.

Las buenas prácticas nutricionales son esenciales para una buena salud y producción del ganado porcino, en la ración diaria será necesario proveer de una cantidad adecuada de nutrientes para obtener una buena ganancia diaria de peso, este proceso y la cantidad necesaria de alimento apropiado y balanceado

para el estado productivo del animal que satisfaga sus requerimientos nutricionales de energía, proteína, minerales, vitaminas y agua.

## **2.2. Bases teóricas - científicas.**

### **2.2.1. Uso de aditivos**

Los aditivos son utilizados para mejorar la eficiencia alimenticia, promover la tasa de crecimiento de cerdos y prevenir enfermedades. Estos aditivos deben ser usados de acuerdo a las recomendaciones y regulaciones establecidas por los fabricantes para asegurar la inocuidad del producto, así mismo su uso debe ser supervisado por un especialista en nutrición animal, ya que el uso inadecuado de éstos pone en riesgo la integridad de la carne.

Actualmente, sólo se incorporan sustancias o aditivos, los cuales ejercen una acción moduladora de la población microbiana o directamente un efecto antimicrobiano. Entre estas sustancias se encuentran: acidificantes probióticos, prebióticos, enzimas, extractos de plantas o inmunomoduladores en general. Entre los aditivos más utilizados como alternativa al uso de antibióticos usados como promotores del crecimiento, están los probióticos (cepas microbianas que se incorporan directamente a la dieta) y los prebióticos (inulina y fructooligosacáridos), que ejercen un efecto directo o indirecto sobre la microflora intestinal.

### **2.2.2. Calidad de microbiológica**

La calidad microbiológica del alimento para consumo animal está directamente relacionada con la calidad de las materias primas utilizadas en la formulación, incluyendo, la calidad del agua, las condiciones de las instalaciones y manejo de fauna nociva en la granja.

Si el alimento es elaborado en la misma granja, la presencia de microorganismos patógenos para el cerdo y los humanos puede prevenirse con la instrumentación de buenas prácticas.

### **2.2.3. Composición nutricional**

La formulación del alimento balanceado debe ser realizada por un nutriólogo con experiencia, que conozca no solo los requerimientos para los nutrientes de los cerdos sino, además, la composición nutritiva y limitaciones nutricionales que presentan las diferentes materias primas.

La cantidad de cada nutriente requerido por el cerdo está determinada por el genotipo, sexo y etapa de su vida productiva; los nutrientes más importantes que proporcionan energía (carbohidratos y grasas), proteína (aminoácidos), minerales (macro y microminerales), vitaminas (liposolubles e hidrosolubles) y agua.

**a. Energéticos:** La energía es un nutriente requerido por el ganado porcino en engorda en grandes cantidades. El manejo de estos ingredientes es de gran importancia, ya que cualquier anomalía repercutirá en la salud de los animales y en sus productos.

Para mantener una calidad sustancial en estos ingredientes se deberá cuidar lo siguiente.

- ☞ En la medida de sus posibilidades la empresa deberá contar con equipo sencillo y práctico para realizar la inspección física de las materias primas a la recepción de las mismas.
- ☞ Usar instalaciones adecuadas para el almacenamiento de granos y subproductos con el fin de evitar contaminación por químicos, biológicos, así como humedad que signifique el deterioro y mermas de la materia prima.
- ☞ Almacenar las grasas en un lugar limpio, seco y específico e igualmente para el caso de cebo animal.

- ☞ Llevar un inventario de los productos con la referencia de los proveedores.
- ☞ Las fuentes primarias de energía son: Carbohidratos. A partir de granos como: trigo, maíz, sorgo y cebada, dependiendo de la disponibilidad y costos.
- ☞ Grasas. Además de proporcionar energía aportan ácidos grasos esenciales como el linoléico; siendo el mas utilizado el aceite vegetal, principalmente el de soya, también se utilizan grasas de origen animal (cebo), o bien una mezcla de ambos, dependiendo de la disponibilidad y costos.
- ☞ En relación a los requerimientos nutricionales, se considerarán las necesidades de los animales en ácido linoléico u otros ácidos grasos polinsaturados y el valor energético que se precise de la grasa.

**b. Proteicos:** Para que un alimento sea utilizado con la máxima eficiencia, el animal ha de recibir cantidades correctas de proteínas que contengan un equilibrio adecuado de aminoácidos esenciales y no esenciales, y en cantidades suficientes para hacer frente a las necesidades metabólicas de los animales. Dentro de los alimentos proteínicos es necesario revisar los siguientes aspectos:

- ☞ Se recomienda dar preferencia en la compra de insumos de origen proteínico a aquellas empresas que tengan implementado un programa de buenas prácticas de manufactura.
- ☞ Los alimentos sospechosos deben ser enviados a un laboratorio para su análisis antes de su uso.
- ☞ Mantener estos ingredientes en lugares limpios y secos.

- ☞ Es de destacarse la importancia en el cuidado de estos insumos ya que son fuente de alimento muy rico para la fauna nociva.
- ☞ El valor nutritivo de la proteína de un alimento depende de su composición en aminoácidos, de su digestibilidad y de su disponibilidad. Las fuentes principales de proteína son: Los cereales como maíz, trigo, sorgo y cebada son los ingredientes primarios que además de aportar energía (corregir) a la dieta proveen entre 30 - 60% del requerimiento total de los aminoácidos. Pero otras fuentes de proteína como la harina de soya, harina de pescado, soya integral, plasma porcino etc. debe asegurarse que sea incluida en el alimento en las cantidades adecuadas y tener un balance de éstos. Además se incluyen suplementos de aminoácidos para que se asegure el consumo requerido para el buen funcionamiento del organismo. Dentro de los aminoácidos esenciales que se suplementan están lisina, metionina, cisteína, treonina, leucina, isoleucina, triptofano y arginina.

**c. Minerales:** Los cerdos requieren de minerales para la formación de hueso y varias funciones biológicas, algunos minerales están presentes en el grano u otros ingredientes del alimento y otros requieren se suplementados. En cantidades excesivas algunos de ellos pueden ser tóxicos, por lo que se deberá poner especial atención en formulación del alimento. La biodisponibilidad de los minerales es importante, particularmente para las fuentes de microminerales (hierro, zinc, cobre, selenio, yodo).

Algunos factores pueden influir en la biodisponibilidad de los minerales, como son: la forma química del mineral, cantidad incluida en la dieta, cantidad almacenada en el organismo, salud, edad y

estado fisiológico del animal, así como la concentración de otros minerales en la dieta. Las formas orgánicas, como los proteínatos tienen mayor biodisponibilidad, aunque son más caros, que las formas inorgánicas. En el Anexo 2 se muestra una tabla con una lista de formas de minerales comúnmente usadas en las dietas para cerdos.

- d. Vitaminas:** Las vitaminas son requeridas por los cerdos para estimular muchas de las reacciones químicas que se dan lugar en el organismo, como parte normal del metabolismo. En la manufactura del alimento es importante considerar la calidad de los ingredientes, la recepción de las materias primas, el almacenamiento, el proceso de elaboración y el almacenamiento del producto terminado.
- e. Premezclas:** Los ingredientes de las dietas para los cerdos son con frecuencia deficientes en varios microminerales y vitaminas, por lo que es necesaria la suplementación. La premezcla que incluye los microminerales, las vitaminas y los aditivos corrigen estas deficiencias. Para formular correctamente, es importante conocer las necesidades del animal y la disponibilidad de los micronutrientes, tanto de las materias primas del alimento, como de las fuentes externas utilizadas.

Las premezclas constituyen un paso previo a la fabricación del alimento, el uso de premezclas y aditivos facilitan la dinámica de la fabricación y asegura una distribución óptima en la mezcla final de aquellos ingredientes que entran en cantidades pequeñas.

Las premezclas se elaboran incluyendo en la mezcla final, niveles superiores al 1% de minerales (Calcio, Fósforo, Magnesio, Sodio), aminoácidos sintéticos, microminerales (Zinc, Hierro, Cobre y Selenio), vitaminas y aditivos.

Numerosas vitaminas y algunos microminerales se degradan con el tiempo. Períodos largos de caducidad ofrecidos por empresas éticas dan mayor seguridad, pues indica que se están añadiendo niveles extras de ingredientes o utilizando presentaciones estabilizadas para asegurar la riqueza a niveles etiquetados aún meses después de la fabricación.

Hoy se tiende a fabricar las premezclas en instalaciones independientes a los fabricantes de alimento. En suma, las empresas de alimentos compuestos siguen el criterio de la especialización: unas hacen alimento y otras fabrican los aditivos, obteniéndose beneficios mutuos.

Es importante que estos componentes del alimento sean adquiridos a empresas con registro y que cumplan con las normas establecidas.

**f. Calidad de los ingredientes:** La compra de ingredientes de buena calidad es la base de la preparación de un buen alimento. Los nutrimentos que más varían en un ingrediente son el contenido de proteína, minerales y fibra. Una variación amplia de estos componentes en el contenido de aminoácidos, energía y minerales de los alimentos balanceados puede dar como resultado una disminución en los rendimientos esperados y por ende en la economía de la empresa.

La proteína es el nutrimento que presenta mayor variación en la materia prima, especialmente en las de origen animal y en algunas de origen vegetal. El efecto de la variación en el contenido de proteína influye directamente sobre los rendimientos económicos de una empresa.

Los productos de origen animal como harina de carne y hueso, son los materiales que presentan mayor variación en su contenido de proteína, seguida de la harina de pescado, subproductos avícolas y harinas de sangre. Estas variaciones pueden deberse a que están integradas por diferentes componentes (carnes, huesos, tendones, plumas, sangre, etc.) o que han sido adulteradas por algunos agentes adulterantes como arena y urea. De ahí que en los productos de origen animal es importante realizar pruebas de control de calidad como el índice de pepsina, que da una idea del grado de procesamiento y/o tipo de agente adulterante. El grado de procesamiento es factor importante sobre la calidad del producto final. Un producto de origen animal que no quede bien procesado y quede crudo, se descompondrá rápidamente, desarrollando una contaminación bacteriana o micótica y presencia de aminas biogénicas micotoxinas. Por otro lado, el sobrecocinado causará la desnaturalización de las proteínas y la presencia de sustancias tóxicas, como es la mollerósina en la harina de pescado.

En el caso de fuentes de origen vegetal, el contenido de proteína puede afectarse por adulteración con materias extrañas al producto. La harina de soya del 48%, es uno de los ingredientes más utilizados, sin embargo, contiene altos niveles de fibra (cascarilla) y su valor proteico es menor. En la harina de soya, lo más importante es el grado de cocinado por su efecto sobre la disponibilidad de aminoácidos.

También en los minerales existen problemas con adulteraciones y efecto de procesamiento. El carbonato de calcio en muchos lugares lo adulteran con tierra por lo que el contenido de calcio puede variar de 30 a 39%.

El contenido de fibra es otro componente que sufre variaciones en los ingredientes utilizados en la alimentación animal. Esto es muy común en subproductos de origen vegetal, los cuales son procesados para obtener un producto final y su incremento en el nivel de fibra ocurre por una adulteración con cascarillas y otros productos durante el procesamiento. Estos cambios en el contenido de fibra afectan el nivel energético del subproducto. En la alimentación de cerdos, el exceso de fibra en los ingredientes causa un incremento en la velocidad de pasaje del alimento a través tracto intestinal, produciendo una disminución en la digestibilidad de los alimentos.

Se recomienda que se hagan análisis bromatológicos a cada lote de alimento preparado y a las materias primas.

- g. Agua:** El alimento más barato. El agua incluida dentro de los requerimientos del animal deberá ser de buena calidad, limpia, lo suficientemente fresca para beber en el verano, protegerla del congelamiento en el invierno, fácilmente accesible y disponible.

☞ **Calidad del agua:** Algunos factores de importancia que afectan la calidad del agua para la pira en confinamiento son el contenido de nitratos, nitritos, sulfatos y sólidos disueltos totales.

Asimismo, los componentes de la calidad del agua pueden ser subdivididos en contaminantes y componentes que afectan sabor, color y olor.

Los contaminantes son todos aquellos componentes y partículas que pueden afectar la salud de los animales y la calidad de la carne que de ellos se obtiene, principalmente contaminantes químicos, biológicos y físicos.

Los componentes que afectan sabor, color y olor, son un problema indirecto que provocará un detrimento en el consumo de este vital líquido; deteriorando la salud y la calidad de los alimentos de los animales.

Algunas recomendaciones son: Las áreas de eliminación de desechos y de la cerdaza, deben estar lo más alejadas posible de las fuentes de agua

Muchos contaminantes pueden llegar a las fuentes secundarias de abastecimiento de agua y amenazar la salud y seguridad de la empresa pecuaria, por esta razón se debe inspeccionar periódicamente la instalación hidráulica de la explotación.

Toda el agua, independientemente de la fuente deberá ser analizada cada seis meses por un laboratorio oficial en contenido de bacterias totales, coliformes totales y coliformes fecales; así como fisicoquímicos, particularmente en situaciones de accidentes donde hayan estado involucradas sustancias como solventes.

Un agua de calidad inadecuada puede ocasionar bajas ganancias de peso, pobre conversión alimenticia, y efectos adversos sobre la salud del animal. La calidad del agua debe ser apropiada para el uso que se le vaya a dar. Las propiedades del agua son:

☞ **Químicas.** El agua generalmente tiene un pH 6.5 a 8.5. La desinfección con cloración puede o afectar en la solubilidad de los medicamentos, pero no es un peligro para los animales. La dureza del agua refleja la proporción de calcio y magnesio disuelto, aun cuando no se conoce un efecto

adverso sobre los cerdos, esta dureza puede alterar las instalaciones si su proporción es alta. Para los metales disueltos (hierro y manganeso), hay que vigilar la obstrucción de las canalizaciones y la apariencia del agua.

☞ **Microbiológicas.** El agua es un vector en la transmisión de patógenos implicados en diarreas, metritis, abortos naturales, abscesos, etc. De ahí que es importante verificar regularmente su inocuidad.

Desinfección del agua. En la práctica, la desinfección se hace por cloración. Sin embargo, la eficacia del cloro y de sus derivados es relativo a un efecto dosis 0.1 mg/ml, un tiempo de contacto (15 minutos) y la ausencia de hierro y materias orgánicas.

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1. Probióticos**

El término probiótico se utilizó por primera vez por y ha sido usado por varios otros investigadores en varios contextos hasta llegar al concepto actual según Fuller, (1989), aunque se ha visto sometido a múltiples definiciones, más o menos completas. **Lilley y Stillwell, (1965)**

Tal vez la definición más adecuada sea la propuesta por Havenaar y Huisin "t Veld (1 992a), según la cual los probióticos son: cultivos simples o mezclados de microorganismos vivos que, aplicados a los animales o hombre, benefician al hospedador mejorando las propiedades de la microflora intestinal original".

Según la FAO definió a los probióticos como: microorganismos vivos, que, al ser administrados en dosis adecuadas, confieren un beneficio de salud al receptor.

Los llamados productos probióticos contienen microorganismos vivos y activos una vez que colonizan el intestino. Esto a diferencia de los prebióticos, los cuales estimulan la acción bacteriana, o los simbióticos (asociados a ambas categorías). Los probióticos son una buena alternativa, natural y sin efectos secundarios para mejorar sensiblemente el funcionamiento intestinal, y por extensión, optimizar nuestra salud, la cual se ve afectada por el estrés, los malos hábitos alimentarios y el abuso de los antibióticos, solo algunos de los factores que pueden afectar negativamente el necesario equilibrio de nuestra flora intestinal.

**Definiciones de probióticos en la web.** Prebiótico son microorganismos vivos que se adicionan a un alimento que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos.

[www.wikipedia.org/wiki/Prebiótico](http://www.wikipedia.org/wiki/Prebiótico), Probióticos son alimento cuya composición base son bacterias vivas (como lactobacilos y bifidum), que reportan importantes beneficios al organismo regenerado.

[www.nutriguia.com/](http://www.nutriguia.com/), Probióticos son microorganismos, que consumidos vivos en el alimento tienen la capacidad de ejercer beneficios a la salud que va más allá de la nutrición.

[www.lactologia.org/glosario.htm](http://www.lactologia.org/glosario.htm), Probióticos son microorganismos con efecto beneficioso para la salud porque regulan la flora intestinal y potencian el sistema inmunológico.

Los probióticos deben estar en una dosis suficiente para modificar (por implantación o colonización) la microflora de algún compartimiento del aparato digestivo del hospedador. En la práctica suelen presentarse bajo formas destinadas a ser administradas en el agua o en el pienso.

Los probióticos se clasifican como aditivos alimentarios e incluye en esta clasificación a organismos microbianos vivos o muertos de las

especies *Lactobacillus*, *Streptococos*, *Enterococcus*, *Bacillus*, y *Saccharomyces*, así como a otras especies, productos de la fermentación microbiana, nucleótidos y sus productos metabolizables, metabolitos de las proteínas y sustancias derivadas, ácidos orgánicos tales como el láctico, cítrico, acético, fumárico, etc., así como enzimas principalmente de tipo hidrolíticas. **Gunther (1 995)**,

Estos productos están compuestos mayormente de *Lactobacillus*, *Streptococos*, *Bifidobacterias*, *Bacillus*, y *Levaduras*. En varios productos son usadas mezclas de estos microorganismos.

### **2.3.2. Utilización de probióticos**

La utilización de microorganismos probióticos se ha dirigido a dos áreas fundamentales: la salud y la alimentación humana, y la sanidad y producción animal. En el área de la sanidad humana se han detectado estudios que implican el papel de la microbiota intestinal en el mantenimiento de la salud basado en el efecto protector de estos microorganismos. **Smoraguiewiez et al, (1993)**.

La tendencia actual a sostener el efecto beneficioso de la microflora por el uso de los probióticos y quizás en el futuro cercano por el uso de los inmunoestimulantes abrirá una nueva y próspera esperanza en el campo de la ciencia y la salud animal.

A partir de evaluaciones clínicas muchos investigadores plantean que determinados microorganismos con efecto probiótico muestran su efecto de salud a concentraciones altas de bacterias, en ocasiones el efecto es limitado y en otras el efecto no existe.

El empleo de los probióticos se ha asociado con los siguientes efectos benéficos potenciales: Mejoran la digestión de lactosa, reducen la inflamación intestinal, la flatulencia, reducen la incidencia de diarrea después del tratamiento con antibióticos, estimulan el sistema inmune,

mejoran la resistencia a las infecciones, reducen la incidencia de reacciones alérgicas, protegen contra algunos tipos de cáncer, reducen los niveles de colesterol y la incidencia de enfermedades cardíacas, etc.

El equilibrio de la flora intestinal está asociado al estado de salud, pues su oscilación afecta la susceptibilidad a infecciones, y/o la presencia de sustancias tóxicas o carcinogénicas. En la vida cotidiana este balance puede modificarse por factores diversos tales como, edad del individuo, dieta pobre, estado inmunológico, uso de antibióticos, estrés, consumo de alcohol, pH intestinal, y la presencia de fibra soluble no digerible en el intestino. Los materiales fermentables en el intestino regulan no solo, las especies de bacterias y su concentración, sino también su influencia y actividad metabólica.

La característica clave de las bacterias saludables es su habilidad para antagonizar bacterias no deseables, mediante la competencia nutricional, producción de metabolitos tóxicos (peróxidos, ácido láctico, etc.), absorción de minerales, estímulo del sistema inmunológico, o la síntesis de bacteriocinas.

El uso de probióticos tiene una serie de exigencias según la especie que se trabaje, debido a que las condiciones del sistema digestivo en los animales varía entre especies, por eso el uso de probióticos se hace selectivo al suministrársele al bovino, equino, ovino y aves diferenciándose del tipo de probiótico a utilizar en cada una de ellas.

En la ganadería se introduce la utilización de probióticos por primera vez por Richar Parker profesor de microbiología de la Facultad de Medicina de Potland durante los años 60, aunque este proceso bacteriológico ha tenido gran impacto a lo largo de la historia por el efecto terapéutico de las bacterias lácticas Vilenchik, (1989). Estas

proporcionan nutrientes digeribles y enzimas digestivas, además producen sustancias antibacterianas contra bacterias nocivas.

Los microorganismos que constituyen los probióticos son principalmente bacterias capaces de producir ácido láctico, que son las más conocidas, pero también se incluyen bacterias no lácticas, levaduras y hongos.

Es importante destacar que ésta es una primera e importante diferencia entre monogástricos y rumiantes, en lo que se refiere a las posibilidades de utilización de los probióticos. Esto es debido a que los rumiantes son capaces de producir importantes cantidades de lactato y *Lactobacillus* en el retículo- rumen en condiciones naturales de acidez (raciones con elevado concentrado).

Resulta así que uno de los puntos de mayor interés del empleo de probióticos en rumiantes es controlar la acumulación de lactato en el rumen, lo que se intenta conseguir por medio de la estimulación de los microorganismos utilizadores de lactato y estimuladores de la síntesis de propionato.

La introducción de un probiótico es un evento no natural el cual actuara sobre las interacciones naturales y complejas de la flora microbiana. Los efectos globales positivos observados son mejores resultados zootécnicos en la ganancia de peso vivo y la conversión.

Los efectos positivos pueden ser el resultado de un efecto nutricional directo, similar al efecto obtenido con antibióticos, o un efecto sanitario o de salud donde el probiótico actúa como un biorregulador de la microflora intestinal y refuerza las defensas naturales del hospedero.

Aunque existe controversia sobre los mecanismos de actuación de muchos de los probióticos, éstos trabajan fundamentalmente por competencia de exclusión e incluyen la:

- ☞ Competición por los receptores que permiten la adhesión y colonización de la mucosa intestinal.
- ☞ Competición por determinados nutrientes.
- ☞ Producción de sustancias antimicrobianas.
- ☞ Estimulación de la inmunidad de la mucosa y sistémica del hospedador.

Dentro de los microorganismos más utilizados como probióticos se encuentran las Levaduras (*Saccharomyces spp.*) han sido utilizadas en la alimentación animal, tanto en monogástricos como en rumiantes. Existe un relativo consenso de que las mejores respuestas en rumiantes se han observado en el caso de vacas lecheras, y los efectos reconocidos en estos se atribuyen al aumento de la celulólisis ruminal y del flujo de proteína microbiana al intestino.

La habilidad de adherirse a la mucosa intestinal es uno de los criterios más importantes para la selección de microorganismos probióticos ya que esta capacidad es considerada un requisito previo para la colonización. La caracterización de la adherencia puede ser un importante método para evaluar la estructura de la superficie de las bacterias probióticas y los efectos de barrera del intestino relacionados con su acción. En varios estudios se ha demostrado que la adherencia está relacionada con la reducción de duración de diarrea, con la activación del sistema inmunológico, con la exclusión competitiva y con algunos otros efectos sobre la salud.

### **2.3.3. Funciones de los probióticos**

Los probióticos son considerados “alimentos funcionales”, en otras palabras, alimentos enriquecidos que no solo aportan a quien los ingiere beneficios meramente nutricionales sino también otros que los permiten mejorar su salud. Así, tanto probióticos, como prebióticos, además de

nutrir a quien los consume, colonizan el intestino modificando positivamente la flora intestinal y mejorando el funcionamiento del sistema inmune y, por tanto, la salud global del organismo.

Dentro de las funciones atribuidas actualmente a los probióticos se pueden citar las siguientes

- ☞ Efecto hipocolesterolémico.
- ☞ Actividad antienzimática relacionada con los sistemas que producen o activan sustancias carcinógenas (efecto antitumoral).
- ☞ Incrementan la utilización digestiva de los alimentos a través de sus propias enzimas.
- ☞ Reducen la absorción de sustancias tóxicas como NH<sub>3</sub>, aminas, indol, mercaptanos, y sulfitos.
- ☞ Producen H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, previniendo la adhesión de las bacterias patógenas.
  
- ☞ Protegen contra la biotransformación de las sales biliares en productos tóxicos y nocivos.
- ☞ Son detoxificadores de los metabolitos perjudiciales de la flora.
- ☞ Poseen una probada habilidad para promover el crecimiento y la productividad en la ganadería en forma perfectamente natural.
- ☞ Los probióticos son considerados como biorreguladores nutricionales y realizadores del desarrollo y la salud animal.
- ☞ Mejoran la actividad enzimática del huésped por la persistencia de un pH ácido en el TGI.
- ☞ Los ácidos orgánicos actúan como agentes quelantes, mejorando así la absorción de minerales.
- ☞ Los probióticos participan en la síntesis de vitaminas y en la predigestión de las proteínas.

Según la bibliografía especializada una de las principales diferencias entre los probióticos y los antibióticos es el lapso de tiempo en el cual su acción ocurre. Los antibióticos actúan inmediatamente, mientras que los efectos de los probióticos pueden durar varios días o semanas.

Otro efecto importante en el uso de los probióticos es el que ejercen sobre la calidad de los productos animales. Se ha comprobado que estos no contaminan los productos animales comestibles, por lo que no se altera la calidad de los mismos. Es importante conocer que el uso continuo de los probióticos puede reforzar la inmunidad no específica de los animales y consecuentemente los tratamientos infecciosos pueden ser reducidos.

#### **2.3.4. Criterios de selección de los probióticos**

Las sustancias probióticas deben poseer las siguientes demandas de calidad:

- ☞ Especies microbianas específicas del hospedero.
- ☞ Número mínimo de microbios por gramo de producto comercial.
- ☞ Propiedades tecnológicas para una alta estabilidad por procedimientos especiales como el secado y el recubrimiento.
- ☞ Habilidad de los microbios para adherirse a la mucosa del intestino y con un buen nivel de reproducción.
- ☞ Secreción de sustancias bacteriostáticas y bactericidas por los microbios probióticos.
- ☞ Efectividad óptima en un espectro de dosis definida.
- ☞ Buenas propiedades para mezclarse en cualquier mezcla alimenticia.

Otro problema con la aplicación de los probióticos es aquel relacionado con la sensibilidad de los microbios vivos contra las altas temperaturas.

Junto a esto deben ser fácilmente identificables de los organismos patogénicos y también probablemente contener cepas definidas de organismos vivos o sus productos y ser indígenas al hospedero en particular. Esto requerirá dosis adicionales, probablemente a diario con los animales recibiendo una dieta apropiada para permitir la viabilidad y multiplicación del probiótico.

#### **2.3.5. Propiedades deseables de un probiótico**

- a. Que pueda guardarse y con su validez mantenida hasta el momento de uso.
- b. Que tenga condiciones de quedarse en el ecosistema intestinal;
- c. Que el hospedero animal sea beneficiado por su uso.
- d. Entre los principales modos de acción del Probiotico, se describen:
  - Competición para los sitios de conexión.
  - Producción de sustancias antibacterianas.
  - Competición por nutrientes-
  - Incentivo del sistema inmunológico.

**2.3.6. Efectos adversos provocados por su uso:** Las pruebas clínicas en humanos, a largo plazo, indican que el consumo de probióticos en la dieta no produce efectos adversos de ningún tipo. Extensos estudios (histológicos, hematológicos, química sanguínea, peso de órganos y el resto de análisis sanitarios), realizados en modelos animales, usando dosis 10 veces superiores a las recomendadas, demuestran que no hay reacciones adversa

### 2.3.7. Probiótico utilizado en la investigación - Turbolyte Plus

Suplemento nutricional como coadyuvante en todas las enfermedades infecciosas, intoxicaciones, convalecencias, cambios bruscos de temperaturas, pre y post vacunaciones, deshidratación y factor anti estrés en aves, porcinos, bovinos, ovinos, caprinos, equinos conejos y animales menores.

Fórmula balanceada de polvo soluble de vitaminas, minerales, electrolitos, aminoácidos y Probióticos.

**a. Composición:** Vit A: 10,000,000 iu, Vit D3: 2,000,000 iu, Vit E: 5,000 iu, Vit K: 4,350 mg, Vit B2: 4,350 mg, Vit B6: 2,350 mg, Vit B12: 11,350 mcg, Vit C: 1,000 mg, Acido Fólico: 200 mg, Niacina: 16,700 mg, Acido Pantoténico: 5,350 mg, Cloruro de Potasio: 87,000 mg, Sulfato de Sodio 212,000 mg, Cloruro de Sodio: 50,000 mg, Sulfato de Magnesio: 12,000 mg, Sulfato de Cobre: 12,000 mg, Sulfato de Zinc: 12,000 mg, Sulfato de Manganeso: 12,000 mg, Lisina: 15,000 mg, Metionina 10,000 mg, Plus: 1,000,000,000 cfu/g de bacterias ácido láctico (*Lactobacillus casei*, *L. planturum*, *L. bulgaricus*, *Streptocococi thermofilum*, *S. faecium*, *Bifidobacterium bifidum*).

**b. Indicaciones:** Esta recomendado para toda las especies de animales, en general para todos los casos de estrés producidos por ejemplo por:

- ☞ Enfermedades en general, intoxicaciones, animales convalecientes, movimiento de animales, pre y post vacunación, cambios bruscos de temperatura, deshidratación, después de tratamientos terapéuticos por enfermedades infecciosas.
- ☞ Como mejorador de los índices de conversión alimenticia.

**c. Dosis:**

- ☞ Se puede administrar tanto en el agua de bebida como mezclado en alimento.
- ☞ En el agua de bebida mezclar un sobre de 15 g en 20 litros de agua.
- ☞ En el alimento mezclar 1 sobre de 15 g en 60 kilos de alimento completo.
- ☞ Suministrar TURBOLYTE PLUS durante 5 o 6 días consecutivos.

**d. Precauciones:**

Manténgase fuera del alcance de los niños. Sólo para uso animal.

**e. Almacenamiento:**

Guárdese en un lugar fresco y seco.

**f. Presentación:**

- ☞ Balde de 36 sobres de 150 g c/u y Balde de 5 Kg.
- ☞ Caja 50 x 15 g - Tarro x 500 g.
- ☞ Balde x 10 Kg.

**Manejo en la alimentación de cerdos**

El manejo de la alimentación en porcinos suele generar multitud de problemas, pero raramente es un aspecto fundamental en la toma de decisiones importantes. Para el porcinocultor, la alimentación adquiere una importancia capital en la esfera económica, al representar la fracción más importante de los costes de producción; entre el 50 y más del 60% en producción de lechones o más del 75% en el cebo, excluido el coste del lechón. En las condiciones de nuestro país, los costos de alimentación de una granja en ciclo cerrado suelen variar entre un 60% y un 65% de los costes totales.

En un cálculo rápido, una explotación de 210 madres en ciclo cerrado y con un rendimiento productivo medio consume anualmente alrededor de 1.200 Tm de pienso (más de 20 Tm por semana) y el costo de las materias primas utilizadas sobrepasa ampliamente los 250.000 \$. El consumo del alimento durante la fase de crecimiento y engorde (entre 20-25 kg de peso vivo y el sacrificio) representa más del 70% y el de las madres se acerca al 20%. En una granja aceptablemente bien manejada, el consumo anual de alimento de las madres estaría alrededor de 50 kg por lechón destetado de 21 días y el del cerdo cebado de 105 kg de peso vivo entre 190 y 225 kg de pienso.

Por tanto, en una explotación medianamente rentable los esfuerzos que se realicen en alimentación han de verse reflejados en optimizar los costes de producción y, en menor medida, en la posibilidad de modificar/moldear la composición y garantizar la salubridad del producto final (canales y carne). Además, la alimentación y/o su manejo, en especial a lo largo del periodo de crecimiento y cebo, puede contribuir a reducir el riesgo de transmisión de enfermedades al consumidor (zoonosis).

Las próximas páginas incluyen algunas recomendaciones muy básicas relacionadas con la alimentación de cada uno de los grupos de animales que conforman el ciclo reproductivo y productivo del ganado porcino: reproductores y cerdos destinados al matadero.

### **Alimentación de reproductores**

Si bien es conveniente considerar en global la vida productiva de las cerdas reproductoras; por motivos didácticos, la alimentación de reproductoras requiere tener en cuenta, al menos, dos situaciones: **a)** cerdas jóvenes, nulíparas hasta la primera cubrición fértil o cerdas de reposición y **b)** cerdas en gestación y lactación o animales propiamente en reproducción.

En este apartado habría que considerar también los verracos, diferenciando claramente si se utilizan en monta natural o para extracción de semen o simplemente se emplean para recela. En granjas comerciales, el pienso para verracos suele ser una fracción muy pequeña del total consumido en la granja y la mayoría de productores utilizan el alimento de cebo, el de gestación o el de cerdas en lactación. Los alimentos para verracos han de ser correctamente suplementados con vitaminas y minerales.

### **Alimentación de cerdas nulíparas o de reposición**

Las cerdas nulíparas se pueden adquirir recién destetadas (alrededor de un mes de vida), a la salida de la transición (entre dos y tres meses de vida) o, más comúnmente, como "animales de reposición" o incluso, alternativamente, se puede llevar a cabo la reposición en la propia granja.

La mayoría de las granjas compran "animales/cerdas de reposición" a empresas especializadas que llegan a la granja con una edad aproximada de 160 - 170 días, un peso vivo de alrededor de 100 - 105 kg y un valor P2 aproximado de 10 - 12 mm (P2; espesor de grasa dorsal en la última costilla a 65 mm de la línea media).

Actualmente se recomienda cubrir las cerdas nulíparas al segundo o tercer estro, a una edad entre los 180 y 230 días, con un peso vivo de 135 -145 kg y una condición corporal (CC) de 2,0 a 2,5, en la escala del 1 al 5, equivalente a un espesor de grasa dorsal de 1517 mm en P2. Partiendo de las cerdas jóvenes que llegan a la granja, para conseguir este objetivo en no menos de 6 - 8 semanas, se requiere que crezca a 650 - 800 g/d con una retención aproximada de tejido graso no inferior a los 250 g/d.

El Tipo de alimento y régimen alimenticio recomendado dependerá del tipo genético de la nulípara, de las condiciones de manejo y del objetivo reproductivo concreto que se persiga.

Existe también otra corriente procedente de países europeos que aconseja no realizar la cubrición fértil hasta los 9 meses de vida (270 días), alcanzados los 160 kg de peso vivo y no antes del cuarto o quinto celo. Este método garantiza un mínimo de reservas corporales e incluso puede mejorar ligeramente el tamaño de camada al primer y segundo parto pero aumenta considerablemente los días no productivos y requiere un manejo preciso de control del ciclo estral.

Después de la cubrición es recomendable reducir el nivel de alimentación para mantener un nivel alto de progesterona circulante y generar un ambiente uterino favorable a la implantación y supervivencia embrionaria. En comparación con las recomendaciones de hace unos años, con las nulíparas actuales (genéticas magras) se recomienda acortar a una o, máximo, dos semanas la duración de este periodo de reducción del nivel de alimentación.

### **Alimentación en gestación y lactación**

Las cerdas de las líneas genéticas actuales se caracterizan por un moderado espesor de grasa dorsal y un elevado tamaño de camada y alta capacidad lechera. Para que estos animales puedan expresar su potencial hay que establecer un cuidadoso sistema de manejo y alimentación que permita a la cerda seguir creciendo, como mínimo, hasta el tercer o cuarto parto y movilizar y recuperar las reservas en cada ciclo de producción sin comprometer la vida productiva global.

El primer paso es establecer un grado de condición corporal (CC) óptimo a lo largo de todo el ciclo productivo. Esta técnica se lleva a cabo por comparación visual y, por tanto, es subjetiva; está ligada a la línea

genética utilizada y es altamente conveniente que sea ejecutada por un mismo operario bien entrenado y en periodos consecutivos no inferiores a las dos semanas. Si se dispone de la tecnología adecuada se puede completar el seguimiento de la CC con medidas del espesor de grasa dorsal (P2; algunos autores prefieren P1, espesor de la grasa dorsal a nivel de la última costilla a unos 65 mm de la línea media. como mínimo al: **a)** diagnóstico de gestación, **b)** traslado de las cerdas gestantes a la paridera y **c)** destete. El objetivo último de estas técnicas es evitar la presencia en el rebaño de cerdas demasiado delgadas o con sobrepeso que suelen ser las causantes de la mayoría de los problemas.

Las cerdas demasiado delgadas ( $CC < 2,00$ ;  $P2 < 14 - 17$ ) las encontramos fundamentalmente al destete y suelen cursar con: a) aumento en el intervalo destete cubrición fértil y reducción de la tasa de partos, b) reducción del tamaño de la siguiente camada y peso de los lechones y c) aumento del ritmo de reposición. La cerda demasiado engrasada ( $CC > 3,75$ ;  $P2 > 26 - 28$  mm), en especial coincidiendo con el final de la gestación, cursa con: a) dificultades al parto y aumento de los nacidos muertos, b) reducción de la ingestión en lactación, c) aumento de la mortalidad embrionaria posterior y d) aumento innecesario de los costes de alimentación. La CC media recomendada en las líneas genéticas actuales es de 3,00 con niveles máximos de 3,50 al final de la gestación y mínimos de 2,50 coincidiendo con el destete.

Las cerdas gestantes se alimentan restringidas y el consumo de alimento dependerá en gran medida de la cantidad de reservas a reponer y la pauta con que se quiera recuperarlas. Por tanto, la cerda gestante está siempre sobrealimentada (suponiendo que sus necesidades fueran únicamente las de mantenimiento y las propias de la gestación) aunque

nunca se suele alimentar "ad libitum". Durante la gestación se recomienda administrar un único alimento (**alimento de gestación**).

La cantidad de alimento por cerda y día es variable dependiendo no sólo de la calidad del alimento sino también del objetivo productivo que se persiga. Como mínimo se contemplan tres periodos: **a)** Los primeros días después de la cubrición (no más de dos o tres semanas) en que se administran alrededor de 2,0 kg de alimento/cerda y día, equivalente a poco más de mantenimiento en cerdas adultas y a las necesidades de mantenimiento y crecimiento lento en cerdas nulíparas, de primer y segundo parto. Este nivel de alimentación moderado garantiza la implantación y reduce las muertes embrionarias. Este periodo incluso puede eliminarse para aquellas cerdas multíparas que finalizan la lactación sumamente delgada; **b)** el segundo periodo se alarga hasta cuatro semanas antes del parto (día 80 - 90 de gestación). En este periodo se aconseja recuperar las reservas movilizadas durante la lactación y, para ello, se eleva el nivel de alimentación dependiendo de la condición corporal a recuperar (se administra entre 2,0 y 3,5 kg de pienso/cerda y día); **c)** las últimas semanas de gestación coinciden con el máximo crecimiento de los fetos y por ello la cantidad de pienso administrado aumenta hasta los 3,0-4,0 kg/cerda y día.

El día del parto las cerdas apenas consumen alimento y se inicia la lactación con la producción del calostro. Durante la lactación la cerda pierde CC como consecuencia de que es incapaz de ingerir el suficiente alimento que aporte energía y nutrientes para satisfacer las necesidades de mantenimiento y producción de leche. En lactaciones de 21 días, algunas cerdas permanecen todo el periodo en balance negativo. Esta pérdida de CC, que es inevitable, es conveniente minimizarla especialmente en primíparas y cerdas que están lejos todavía de su peso

vivo adulto. Por ello, el primer objetivo de la alimentación durante la lactación es maximizar la ingestión voluntaria de pienso por la cerda. Se administra un único alimento (**alimento de lactación**) de alta concentración en energía y nutrientes y "ad libitum", en el sentido de incentivar el consumo al máximo. Aunque pretendemos que la cerda consuma la mayor cantidad de alimento posible, los primeros días después del parto no se ofrece el alimento a voluntad, sino que se aumenta el suministro gradualmente hasta llegar al máximo nivel de ingestión. En los casos en que la logística lo permita es aconsejable, incluso, administrar alimento de gestación durante los primeros cuatro o cinco días post-parto.

### **Alimentación durante el crecimiento y engorde**

Como ya se ha mencionado, los lechones se destetan con una edad de entre menos de 21 días y 28 días, con un peso vivo medio de 5,0 a 7,0 kg, y se sacrifican entre los cinco y seis meses de vida con aproximadamente 100 - 105 kg de peso vivo. Aunque esta sería una pauta general, existen variaciones dependiendo fundamentalmente de las líneas genéticas utilizadas, de las condiciones de producción y del destino final de las canales.

Los programas de alimentación a lo largo de este periodo contemplan dos fases claramente diferenciadas: a) el periodo de destete - transición, entre el destete y los 18 - 25 kg de peso vivo (60 - 80 días de vida), en que los lechones adaptan su sistema digestivo a la alimentación sólida y precisan un control más estricto de las condiciones ambientales para alcanzar crecimientos óptimos y b) el periodo de crecimiento y engorde en que la alimentación no se puede catalogar de compleja desde el punto de vista técnico, pero alcanza la máxima importancia económica para la empresa y puede contribuir a modificar las

características de la canal, en especial en las semanas previas al sacrificio.

En ocasiones al lechón se le ofrece la posibilidad, a partir de los pocos días de vida, de consumir alimento sólido (pienso) antes del destete. Esta técnica de manejo se conoce con el nombre de "Creep Feeding". El alimento ofrecido puede ser bien "especial" o coincidir con el primero que se administrará durante el periodo de destete/transición.

### **Alimentación en el destete/transición**

El destete es uno de los puntos más críticos de la vida del cerdo. Se realiza de forma abrupta y el lechón se ve sometido a tres tipos de estrés: a) pierden el instinto protector de la madre tras su separación física, b) son alojados en nuevas instalaciones donde han de convivir con sus hermanos pero también con otras camadas y c) sufren un estrés nutritivo al pasar de consumir leche a pienso sólido.

En la práctica los programas de alimentación de lechones en destete-transición contemplan entre dos y tres tipos de alimento que se suelen ofrecer "ad libitum". Para evitar confusiones (pre-starter, starter, destete, post-destete, transición,...) los denominamos como: **a)** Alimento I: en caso de que se utilice, se administrará entre una semana y diez días después del destete. Contiene entre el 12 - 20% de productos lácteos, azúcares, cereales tratados, suplementos proteicos de la mejor calidad (harina de pescado de la mejor calidad, concentrado de soja, proteína de patata,...) e incluso plasma animal. **b)** Alimento II: se administra hasta los 11 - 13 kg de peso vivo. Puede contener hasta un 10% de productos lácteos, concentrado de soja, soja, harina de pescado y otros suplementos proteicos de la mejor calidad. **c)** Alimento III: se administra entre los 11 - 13 kg de peso vivo y la salida de la transición hacia el cebadero (18-25 kg peso vivo). No precisa la incorporación de derivados

lácteos y los suplementos proteicos suelen acercarse más a los convencionales.

En global, si suponemos que el lechón ha crecido unos 350 g/día durante la tercera semana de lactación, un destete a 21 días se puede catalogar de "exitoso" si se consiguen crecimientos iguales o superiores a 150, 250 y 400 g/día durante la cuarta, quinta y sexta semanas de vida. En condiciones prácticas se pueden conseguir incluso crecimientos de 200, 300 y 450 g/lechón y día a las cuatro, cinco y seis semanas de vida y hasta casi 600 g/día al final de la transición, pero para ello hay que controlar las condiciones ambientales y de manejo y establecer un programa de alimentación adecuado que asegure ingestiones de pienso no inferiores a 225, 350, 550 y hasta 1000 g/lechón y día para la primera, segunda, tercera y sexta semana después del destete, respectivamente.

### **Alimentación en crecimiento y cebo**

Durante este periodo (entre los 18 - 25 kg de peso vivo y el sacrificio) el pienso suele ofrecerse "ad libitum" y la alimentación puede representar hasta el 80% de los costos, excluido el coste del lechón, lo cual equivale alrededor del 50 % de los costos totales de un ciclo cerrado convencional bien manejado y poco endeudado. Aunque tradicionalmente se vienen utilizando entre un alimento único y tres tipos distintos de alimento ("crecimiento", "engorde" y "acabado"), la alimentación durante este periodo se convierte en una cuestión fundamentalmente "económica": mínimo gasto compatible con la máxima producción de un tipo de cerdo comercial o canal determinada. En general, el periodo de crecimiento y engorde tiene una duración aproximada de tres a cuatro meses y el número de raciones a administrar durante este periodo puede variar entre uno y siete u ocho, con preferencia entre dos y cuatro, dependiendo del tipo de empresa.

Por razones estrictamente de logística, las empresas más grandes y homogéneas pueden utilizar un mayor número de piensos en crecimiento y cebo, y así mejorar la eficiencia y reducir la contaminación ambiental.

Otro aspecto importante es la forma de presentación del pienso. El granulado, respecto al alimento en harina, representa un sobre costo, pero tiene algunas ventajas como: **a)** menor costo de transporte y distribución, **b)** mayor homogeneidad del pienso, menor desperdicio y menos generación de polvo en granja y **c)** el proceso físico de granular ofrece un pienso con mejores garantías sanitarias. Por otra parte, durante el crecimiento y cebo se pueden obtener excelentes beneficios practicando la alimentación líquida, en especial si se dispone de subproductos/coproducidos a precios competitivos. Para ello, se requiere disponer de las instalaciones adecuadas, así como de conocimientos técnicos suficientes.

En conclusión, a diferencia de hace unas décadas, actualmente, la alimentación no suele ser un factor determinante a la hora de tomar decisiones estructurales o marcar las líneas estratégicas de la empresa porcina. Sin embargo, la importancia económica de la alimentación sigue siendo enorme al representar la proporción más importante de los costos de producción (casi siempre más del 60%). Además, diseñar y ejecutar con criterio los programas de alimentación puede ayudar a modificar aspectos de calidad y garantizar la salubridad de las canales y de la carne. A nivel de empresa productiva, o incluso de granja individual, es recomendable interpretar los programas de alimentación en su conjunto, marcando muy claramente el objetivo a alcanzar con cada grupo de animales. En nuestra opinión estos objetivos serían: a) en la reposición, gestación y lactación: ejercer un control adecuado del crecimiento de las cerdas jóvenes y de la variación de reservas corporales de todas las

cerdas a lo largo del ciclo productivo garantizando el cumplimiento de las normas de bienestar animal, b) durante la transición: garantizar la adaptación digestiva de los lechones que pasan de una dieta casi exclusivamente láctea a otra sólida, sin renunciar a conseguir buenos crecimientos y c) durante el crecimiento y cebo: garantizar el mayor grado posible de homogeneidad (peso y composición) y salubridad de las canales y cuidar especialmente la eficiencia económica y el impacto medioambiental del proceso. En definitiva, realizar una gestión de la alimentación lo más acorde posible a las condiciones de producción preestablecidas contribuye a optimizar el proceso productivo y constituye la mejor garantía de éxito económico.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La determinación del efecto de la utilización de diferentes niveles del probiótico (TURBO LYTE PLUS) en la alimentación de lechones durante la fase de crecimiento permitirá mejorar la producción de porcinos en la etapa de crecimiento en el engorde.

### **2.4.2. Hipótesis específica**

- a. La alimentación adecuada de los porcinos en la Empresa Agropecuaria San Jorge KSC - SRL – Cieneguilla incrementará los ingresos económicos.
- b. La utilización de microorganismos probióticos en la alimentación de porcinos influye en la sanidad y producción animal.
- c. El uso de probióticos determina el incremento de peso de canal, porcentaje de grasa y de musculo, nivel de grasa infiltrada en porcinos en la Empresa Agropecuaria San Jorge KSC – SRL.
- d. El empleo de los probióticos como un aditivo en la alimentación de porcinos mejorará la digestión de lactosa, reducen la inflamación

intestinal, la flatulencia, reducen la incidencia de diarrea después del tratamiento con antibióticos.

e.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variable independiente**

Uso de probiótico

### **2.5.2. Variable dependiente**

Diferentes niveles

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

DEFINICIÓN DE VARIABLES	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
<p><b>V. Independiente</b></p> <p>Efecto de uso de probiótico</p> <p>Proporcionan diferentes beneficios, ayudan a digerir ciertos alimentos, intervienen en la síntesis de vitaminas del grupo B, mejoran la absorción del calcio, ayudan a mantener el equilibrio de la flora intestinal y la flora vaginal, mejoran y regulan el tránsito intestinal y, en general, fortalecen el sistema inmune.</p>	<p>Determinado la cantidad adecuada del probiótico en el uso como aditivo para la alimentación de porcinos se producirá tecnológica, eficiente y sosteniblemente con excelentes rendimientos productivos y mejores ingresos económicos de la Empresa Agropecuaria San Jorge KSC – SRL.</p>	Uso de probiótico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo</li> <li>- <b>Alimentación</b></li> <li>- Mejoramiento genético</li> <li>- Sanidad</li> <li>- Mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿El manejo que realizan los productores de porcinos es eficiente?</li> <li>- ¿Los productores conocen y manejan los registros de sanidad?</li> <li>- ¿El aspecto de bioseguridad es desarrollado con criterio técnico?</li> <li>- ¿En la alimentación adicionar probióticos proporcionan diferentes beneficios?</li> <li>- ¿Utilizar probióticos ayudan a digerir ciertos alimentos de los porcinos?</li> <li>- ¿Los probióticos intervienen en la síntesis de vitaminas del grupo B en la alimentación de porcinos?</li> <li>- ¿La alimentación y nutrición de porcinos es eficiente?</li> <li>- ¿Los productores de porcinos realizan continua evaluación de los alimentos que se suministra?</li> <li>- ¿Las instalaciones son adecuadas?</li> <li>- ¿Manejan los productores el calendario de sanidad en la producción de porcinos?</li> <li>- ¿La comercialización de productos obtenidos de la producción de porcinos son comercializados eficientemente?</li> </ul>
		Diferentes niveles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exógenos, de índole natural o ambiental, económica u organizativa.</li> <li>- Endógeno, objetivos particulares, motivación, creatividad y disposición de él y su grupo social o familiar.</li> </ul>	

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿La producción de porcinos contaminan el medio ambiente?</li> <li>- ¿Los productores de porcinos están debidamente organizados?</li> <li>- ¿La producción de porcinos es económicamente rentable?</li> <li>- ¿Los productores se sienten motivados por la producción de porcinos?</li> </ul>
<b>V. Dependiente</b>  <b>Parasitismo gastrointestinal</b>  Son las infecciones producidas por una variedad de parásitos, distribuidos en todo el mundo, causantes de daños que dependen del tipo de parásito, cantidad de parásitos alojados en el animal, edad y estado nutricional de los animales		Fases de crianza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lechones</li> <li>- Gorrinos</li> <li>- Reproductor Hembra</li> <li>- Reproductor macho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Los porcinos en sus diferentes fases de crianza son manejadas técnicamente en los aspectos de alimentación, manejo, sanidad y mejoramiento genético?</li> <li>- ¿Los rendimientos productivos de carne, sub productos son los esperados técnicamente?</li> <li>- ¿Cuál es el ingreso económico por la comercialización de carne, y sub productos del cuy?</li> <li>- ¿Cuál es uso que se da al estiércol del porcino?</li> <li>- ¿La comercialización de porcinos será una oportunidad de negocio?</li> <li>- ¿La carne de porcinos tiene alto valor nutricional?</li> <li>- ¿La producción de porcinos afecta el aprovechamiento de los recursos naturales?</li> </ul>
		Rendimientos productivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carne</li> <li>- Sub productos</li> <li>- Estiércol</li> </ul>	
		Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresos por producción de cuyes.</li> <li>- Sub productos de la producción de cuyes.</li> <li>- Oportunidad de negocio.</li> <li>- Mejora nutricional</li> <li>- Aprovechamiento de recursos.</li> <li>- Manejo de los recursos naturales.</li> </ul>	

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

De acuerdo a los trabajos que se realizaron durante la ejecución, corresponde a investigación experimental de tipo cuantitativo, observacional y explicativo por que obtiene la información de la actividad intencional del investigador, dirigida a modificar la realidad para crear el fenómeno mismo que indaga y así poder observarlo.

#### **3.2. Métodos de investigación**

##### **3.2.1. Localización**

El presente trabajo de investigación se ejecutó en la Empresa:

Agropecuaria San Jorge KSC - SRL – Cieneguilla, ubicado en:

Región : Lima

Distrito : Cieneguilla

Provincia : Lima

Altitud : 850 m.s.n.m.

El clima del distrito de Cieneguilla es propio de la región de la Costa donde se aprecian sólo dos estaciones definidas: el verano y el invierno; en el verano la temperatura alcanza un promedio de 33 °C, y en

el invierno de 13 °C; esta última estación se caracteriza por un cielo nublado de mayo a octubre, lo que provoca la caída de garúa, una fina llovizna casi imperceptible.

La flora del distrito de Cieneguilla está representada por escasa vegetación en pequeñas cantidades como las hortalizas, algunos árboles que están situado en los parques y plazas del distrito.

Dentro de la fauna podemos encontrar diferentes variedades de animales domésticos como porcinos, aves, establos de producción láctea, y otros como mascotas: canes, gatos, loros, etc.

### **3.2.2. Materiales**

Se utilizó instalaciones, equipos, herramientas, insumos, etc.

- ☞ Instalaciones de la Empresa: Agropecuaria San Jorge KSC - SRL, para el alojamiento individual de los animales.
- ☞ Un almacén para guardar el alimento y realizar las mezclas de las raciones que serán utilizadas en la investigación.
- ☞ Una balanza para pesar los cerdos, de capacidad de 200 kg.
- ☞ Una balanza tipo reloj, con capacidad de 30 kg., para pesar los insumos que utilizados en las raciones diarias.
- ☞ Comederos individuales metálicos.
- ☞ Bebederos, tipo chupón distribuidos de tal manera que pudiera proporcionar individualmente agua fresca a los animales.
- ☞ Equipo para salud animal (vitaminas, antiparasitarios, desinfectantes, etc.).
- ☞ Materiales y equipos de oficina. (Papeles, computadora, calculadora, etc.).

### **3.2.3. Material de Filmación y Fotográfico**

- ☞ Cámara fotográfica
- ☞ Cámara filmadora.

### 3.2.4. Metodología:

De acuerdo al tipo de investigación la metodología estuvo basada en investigación experimental de tipo cuantitativo, observacional, análisis o evaluación, síntesis de los datos obtenidos.

Por qué se profundiza en los fenómenos a través de la recopilación de datos y se vale del uso de herramientas matemáticas, estadísticas e informáticas para medirlos y permite hacer conclusiones generalizadas que pueden ser proyectadas en el tiempo.

### 3.3. Diseño de investigación

#### 3.3.1. Tamaño muestral

Se utilizó la fórmula de tamaño muestral para poblaciones infinitas o grandes.

#### 3.3.2. Unidades experimentales.

Los porcinos utilizados en la presente investigación fueron de quince (15) cerdos de la línea comercial Camboroug 29, distribuidos en tres (3) tratamientos con cinco (5) repeticiones cada uno, con una edad de 55 días.

#### UNIDADES EXPERIMENTALES

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN DE LA DIETA
T - 1	Alimento balanceado más 00 ppm (0 gr.) de probiótico
T - 2	Alimento balanceado más 300 ppm (14 gr.) de probiótico
T - 3	Alimento balanceado más 400 ppm (18 gr.) de probiótico

#### 3.3.3. Fase experimental

Mediante la fase experimental se obtienen las tendencias de las variables de evaluación. Además, con ella se va comprobar las

hipótesis y las teorías que se han desarrollado en los capítulos anteriores.

El periodo experimental, tuvo una duración de 60 días, más 5 días de distribuidos en un diseño de bloques completos al azar, los cerdos fueron ubicados en áreas respectivas, con sus comederos y bebederos.

Se evaluó el efecto de 3 niveles de probiótico en la alimentación de los cerdos en la etapa de crecimiento; para la evaluación de los datos se realizó mediante el análisis de varianza. Para el cálculo de los indicadores que fue mediante el diseño de bloques completos al azar, y para determinar la diferencia estadística de los promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de Duncan (0.05-0.01).

#### **3.3.4. Procedimiento experimental**

Se adquirió el probiótico y los insumos que formaron parte de la dieta alimenticia, posteriormente se procedió a incorporar a los 15 cerdos línea comercial Camboroug 29, en las divisiones individuales del galpón, se aplicó Ivermectina de acuerdo a dosis establecidas, también vitamina A, D, E, a cada uno de los porcinos que forman parte del experimento.

Los cerdos fueron pesados al inicio del experimento, posteriormente cada 15 días, hasta los 105 días con la finalidad de tomar los datos y evaluar las variables en estudio.

La alimentación fue un horario establecido en la mañana a las 7.00 am. y en la tarde a las 3.00 pm.

El agua fue suministrada mediante el sistema de bebedero tipo chupón, a libre disponibilidad.

La bioseguridad dentro y fuera del área de estudio fue manejado con criterio técnico para la buena salud de los porcinos.

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

Estuvo, constituido por la población existente en un lote de producción, que viene a ser el grupo de animales nacidos en el lapso de una semana (domingo a sábado), es decir, durante un año se producirán 52 lotes de producción. Cada lote está constituido por un promedio de 600 animales.

#### **3.4.2. Muestra**

La muestra fue calculada a partir de la población y será de quince (15) cerdos de la línea comercial Camboroug 29, Distribuidos en tres tratamientos con cinco repeticiones cada uno, con una edad de 55 días.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se procedió al análisis de los registros del efecto de 3 niveles de probiótico en la dieta alimenticia de los cerdos en las fases de crecimiento.

### **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Todos los datos recopilados, fueron tabulados y luego analizados mediante tablas estadísticas, análisis de varianza, coeficiente de variación, media, para el procesamiento y análisis de datos:

Tratamientos : 3

Número de repeticiones : 5

Número de animales por unidad experimental : 1

Número de unidades experimentales: 15

Diseño utilizado: Bloques completo al azar

### **3.7. Tratamiento estadístico**

Todos los datos recopilados, fueron tabulados y luego analizados mediante el diseño de bloques completos al azar, y para determinar la diferencia

estadística de los promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de Duncan (0.05-0.01).

#### ANVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT	SIG.
ET	$t - 1$					
EB	$r - 1$					
ERROR	$(t-1)(r-1)$					
TOTAL	$n-1$					

CV =

### 3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los instrumentos es el medio que permitió registrar, evaluar y tabular los datos observados que representaron a las variables en estudio independientes (peso inicial, consumo de alimento), dependientes (incremento de peso, conversión alimenticia, peso final, mortalidad y beneficio/costo) mediante cuadros estadísticos donde se observa el grado de su eficacia y confiabilidad en que se ha obtenido estos datos durante el desarrollo y evaluación de la investigación.

### 3.9. Orientación y ética

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo dentro de las consideraciones éticas de investigación en animales.

El análisis de la información no ejerce ningún impacto negativo sobre la población de porcinos de la Empresa: Agropecuaria San Jorge KSC - SRL, ni el medio ambiente.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

La presente investigación “Efecto de la utilización de diferentes niveles de probiótico en la dieta alimenticia de cerdos durante la etapa de crecimiento – Cieneguilla – Lima”, se inició con la limpieza y adecuación de los ambientes y áreas de para el desarrollo de la investigación posteriormente la identificación y determinación de la edad de los porcinos, a continuación la adquisición de los alimentos, el probiótico denominado Turbolyte Plus, como también los demás insumos, fármacos y equipo de limpieza necesarios.

La bioseguridad es el método por el cual se previno las enfermedades de los porcinos y de personal, cabe mencionar que es política de la empresa.

La fase experimental, tuvo una duración de 60 días, para la evaluación de las variables en estudio, donde se obtuvo los siguientes resultados.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

##### **4.2.1. Fase de crecimiento (55 – 115 DIAS)**

A continuación, se presentan los resultados encontrados durante el período que duró el trabajo de investigación. Los datos de cada muestreo se presentan en cuadros y graficas estadísticas. Para la realización del análisis, se tomó en cuenta las siguientes variables:

### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

☞ Uso de probiótico

### **VARIABLES DEPENDIENTES**

☞ Diferentes niveles

#### **4.2.2. Evaluación inicial de peso de porcinos**

En la etapa o fase de crecimiento se ha evaluado el comportamiento biológico y productivo de los porcinos alimentado con diferentes niveles de probiótico, en primer lugar, se registraron los pesos iniciales cuyos resultados se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO 1: PESO INICIAL DE PORCINOS (kg.)**

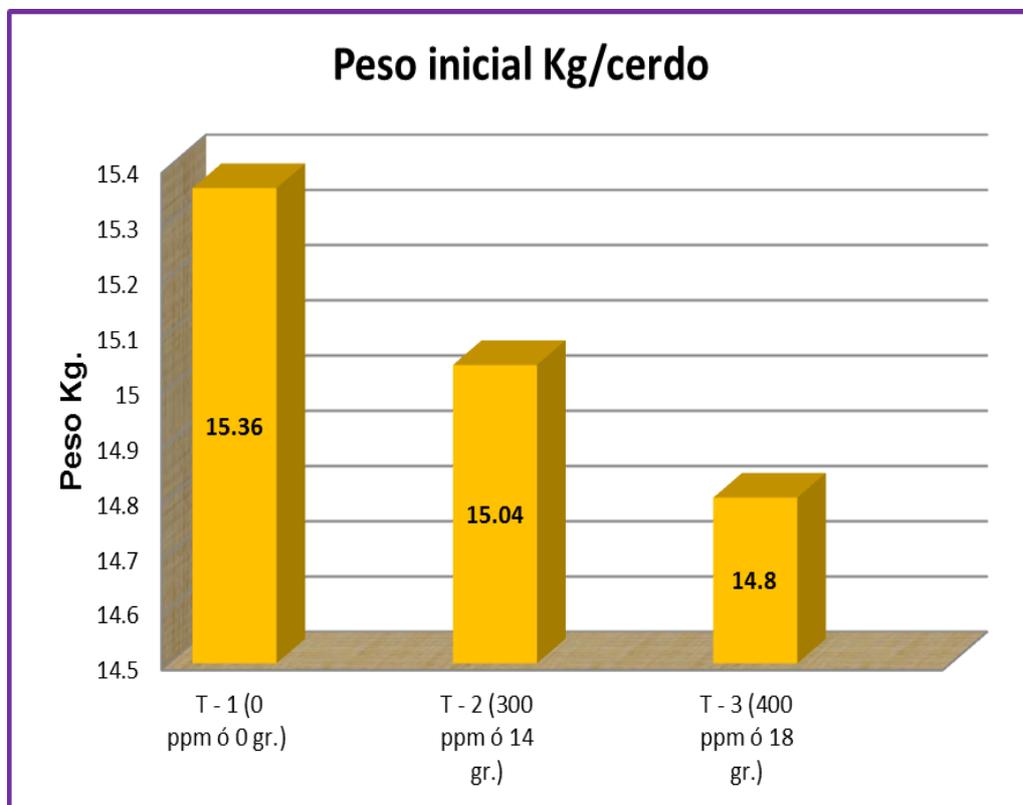
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>∑ de tratamientos</b>	<b>Promedio X</b>
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	14.80	14.80	15.10	14.60	16.30	<b>76.80</b>	<b>15.36</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	14.20	15.10	14.00	16.70	15.20	<b>75.20</b>	<b>15.04</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	15.00	14.30	14.90	15.30	14.50	<b>74.00</b>	<b>14.80</b>
<b>∑ de Repeticiones</b>	<b>45.20</b>	<b>44.20</b>	<b>44.00</b>	<b>46.60</b>	<b>46.00</b>	<b>226.00</b>	<b>14.83</b>

Se dio inicio el trabajo de investigación; pesando cada uno de los cerditos a notados como se muestra en el Cuadro 1, en él se pueden observar que los pesos oscilaron entre 14.20 Kg/cerdo a 16.70 Kg/cerdo obteniendo una media general de 14.83 Kg/cerdo. El peso promedio del T1 (Testigo o 0 ppm ó 0 gr) fue de 15.36 Kg/cerdo, T2 (300 ppm ó 14 gr) 15.04 Kg/cerdo, T3 (400 ppm ó 18 gr.) 14.80 Kg/cerdo.

En el siguiente Grafico 1 se muestra los pesos iniciales (kg.) de los lechones que fueron destinados para el desarrollo del presente trabajo de investigación en relación a la cantidad de probiotico (Turbo lay). Por lo

que de muestran pesos similares ideales para la realización de dicho ensayo.

**GRAFICO 1: PESO INICIAL DE PORCINOS (kg.)**



**CUADRO 2: ANALISIS DE VARIANZA DE PESOS INICIALES - ANVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
TRATAMIENTO	2	0.796	0.398	0.55	4.46	8.65	N.S
REPETICIÓN	4	1,687	0.422	0.58	3.84	7.01	N.S
ERROR	8	5.777	0.722				
TOTAL	14	8.260					

CV = 5.66 %

A continuación se procedió a determinar el análisis de varianza el cual se muestra en el Cuadro 2, donde se esté refleja que no existe diferencia significativa entre los tratamientos y repeticiones evaluados, entonces los cerditos utilizados para el trabajo de investigación poseen pesos similares o una población homogénea, ideales para ser utilizado en este tipo de evaluación. El coeficiente de variación es 5.66% de los pesos iniciales los lechones.

#### 4.2.3. Evaluación de porcinos a los 15 días

La evaluación de 15 días de los tratamientos de la presente investigación, se muestran en los siguientes cuadros, evaluándose el desarrollo biológico y productivo de los porcinos alimentado con diferentes niveles de probiótico (Turbolyte Plus), T1 (0 ppm ó 0 gr.); T2 (300 ppm ó 14 gr.) y el T3 (400 ppm ó 18 gr.), cuyos resultados se detallan a continuación.

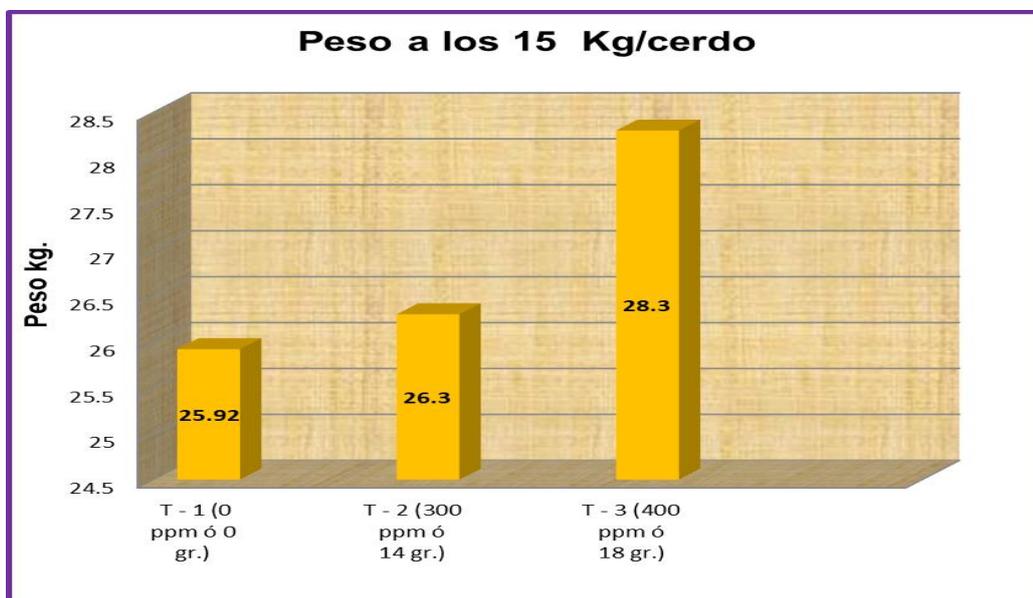
**CUADRO 3: PESO A LOS 15 DÍAS DE PORCINOS (kg.)**

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamiento s	Promedi o X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	25.6 0	26.1 0	26.0 0	25.9 0	26.0 0	<b>129.60</b>	<b>25.92</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	24.9 0	27.0 0	26.5 0	27.0 0	26.1 0	<b>131.50</b>	<b>26.30</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	28.6 0	29.0 0	27.9 0	29.5 0	28.5 0	<b>143.50</b>	<b>28.30</b>
<b><math>\Sigma</math> de Repeticione s</b>	<b>79.1 0</b>	<b>82.1 0</b>	<b>80.4 0</b>	<b>82.4 0</b>	<b>80.6 0</b>	<b>404.60</b>	<b>26.97</b>

En el Cuadro 3, se muestra los pesos de los porcinos a los 15 días del experimento; podemos observar que el cerdo que registra menor peso promedio es el T1, con 25.92 kg/cerdo, y el de mayor peso promedio se registra en el T3, con 28.30 kg/cerdo, es el T2 se obtuvieron el peso

promedio de 26.30 kg/cerdo. El promedio general de la evaluación de pesos es de 26.97 kg/cerdo.

**GRAFICO 2: PESO A LOS 15 DÍAS DE PORCINOS (kg.)**



El Grafico 2, podemos observar el T 3, registra mejores pesos promedio, los cerdos de este tratamiento demuestran mayores pesos debido posiblemente que en su alimentación se está adicionando 400 ppm ó 18 gr., de probiótico Turbolyte Plus.

**CUADRO 4: ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO A LOS 15 DÍAS - ANVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
<b>TRATAMIENTO</b>	2	22.72	11.360	41.92	4.46	8.65	**
<b>REPETICIÓN</b>	4	2.42	0.605	2.31	3.84	7.01	N.S
<b>ERROR</b>	8	2.17	0.271				
<b>TOTAL</b>	14	27.31					

**CV = 1.93 %**

El Cuadro 4, muestra el análisis de varianza para el peso a los 15 días del experimento, se observa que hay una alta significación o diferencias estadísticas de los tratamientos estudiados (niveles de probiótico), pero entre repeticiones no es significativo no existe diferencias estadísticas al ( $P < 0,05$ ), solo se obtuvo diferencias numéricas. El coeficiente de variación es de 1.93% entre los pesos de los porcinos a los 15 días.

Los valores para el consumo promedio acumulado quincenal se muestran en el Cuadro 5; a los 15 días, el consumo de alimento se va incrementando conforme avanza la investigación, se ha suministrado un total 28.50 kg/cerdo a todos los tratamientos, sumando un total de 427.50 kg., de alimento consumido por los cerdos de los tres tratamientos.

**CUADRO 5: CONSUMO DE ALIMENTO DE PORCINOS A  
LOS 15 DÍAS (kg.)**

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamiento s	Promedi o X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	28.5 0	28.5 0	28.5 0	28.5 0	28.5 0	<b>142.50</b>	<b>28.50</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	28.5 0	28.5 0	28.5 0	28.5 0	28.5 0	<b>142.50</b>	<b>28.50</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	28.5 0	28.5 0	28.5 0	28.5 0	28.5 0	<b>142.50</b>	<b>28.50</b>
<b><math>\Sigma</math> de Repeticione s</b>	<b>85.5 0</b>	<b>85.5 0</b>	<b>85.5 0</b>	<b>85.5 0</b>	<b>85.5 0</b>	<b>427.50</b>	<b>28.50</b>

Este antibiótico prácticamente apoya en la mejor digestión o metabolismo los insumos de los nutrientes suministrados a los cerdos.

El consumo diario por cada uno de los porcinos es de 1.90 kilos de alimento balanceado (28.5 entre 15 días igual a 1.90 kilos de alimento consumido).

La conversión alimenticia a los 15 días se muestra en el Cuadro 6, esta variable fue evaluada en base de la cantidad de alimento consumido por los cerdos, para obtener el índice de conversión alimenticia en esta etapa,

Se observa que los índices de conversión oscilaron entre 0.97 a 1.14. La mejor conversión alimenticia presento los cerdos del T3 con 0.99; esto nos quiere decir que para incrementar en un kilo de peso vivo requiere 0.99 kilos de alimentos, pero debemos sumar el probiotico turbo lay en la cantidad de 400 ppm ó 18 gr.

**CUADRO 6: CONVERSION ALIMENTICIA DE PORCINOS A  
LOS 15 DÍAS**

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamientos	Promedio X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	1.11	1.09	1.10	1.10	1.10	<b>5.50</b>	<b>1.10</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	1.14	1.06	1.08	1.06	1.09	<b>5.42</b>	<b>1.08</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	1.00	0.98	1.02	0.97	1.00	<b>4.97</b>	<b>0.99</b>
<b><math>\Sigma</math> de Repeticiones</b>	<b>3.25</b>	<b>3.13</b>	<b>3.19</b>	<b>3.12</b>	<b>3.19</b>	<b>15.89</b>	<b>1.06</b>

En el Cuadro 7, se muestra el ANAVA para la variable conversión alimenticia en la fase de crecimiento a los 15 días del experimento, se pudo determinar que hay diferencias estadísticas de los tratamientos estudiados (niveles de probiótico), pero entre repeticiones es ligeramente

significativo obtuvo diferencias numéricas. El coeficiente de variación es de 0.37%.

**CUADRO 7: ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN  
ALIMENTICIA A LOS 15 DÍAS - ANVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
TRATAMIENTO	2	0.036	0.018	18	4.46	8.65	**
REPETICIÓN	4	0.001	0.001	6	3.84	7.01	*
ERROR	8	0,027	0,003				
TOTAL	14	0,063					

**CV = 0.37%**

#### **4.2.4. Evaluación de porcinos a los 30 días**

En el Cuadro 8, se muestra los pesos de los porcinos a los 30 días, el T3, registra mayor peso promedio de 37.02 kg/cerdo, seguido del T2 con un peso promedio de 32.16 kg/cerdo y con menor peso el T1, con 31.84 kg/cerdo, en promedio, en tal sentido los cerdos del T3 (400 ppm ó 18 gr.) influido por el probiótico tiene mayor desarrollo biológico y productivo como se detalla en el siguiente cuadro.

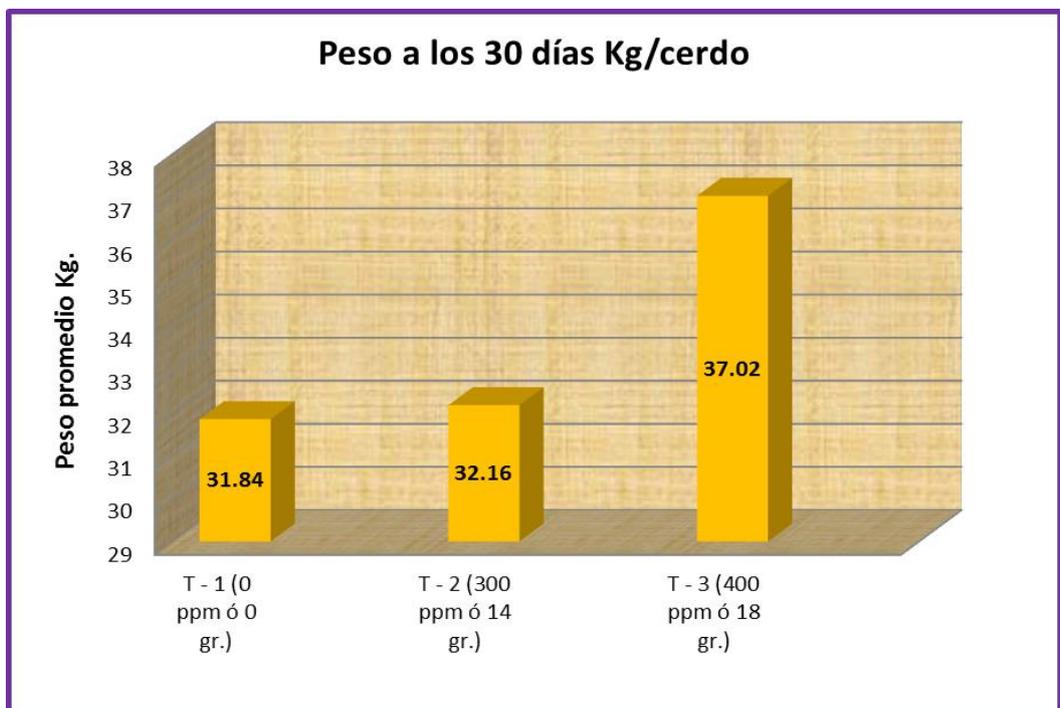
La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de una granja de porcinos, para obtener mayores pesos ya que de ella dependa no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja.

**CUADRO 8: PESO A LOS 30 DÍAS DE PORCINOS (Kg)**

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamientos	Promedio X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	31.20	30.80	32.10	33.20	31.90	<b>159.20</b>	<b>31.84</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	30.50	33.10	32.60	33.20	31.40	<b>160.80</b>	<b>32.16</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	36.20	37.80	35.10	38.20	37.80	<b>185.10</b>	<b>37.02</b>
<b><math>\Sigma</math> de Repeticiones</b>	<b>97.90</b>	<b>101.70</b>	<b>99.80</b>	<b>104.60</b>	<b>101.10</b>	<b>505.10</b>	<b>33.67</b>

Tomando en cuenta ello podemos ver el Grafico N° 03, que el T3 es el superior a los otros dos tratamientos, registrando mayor peso promedio de 37.02 kg/cerdo.

**GRAFICO 3: PESO A LOS 30 DÍAS DE PORCINOS (kg.)**



**CUADRO 9 ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO**

### A LOS 30 DÍAS - ANVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
TRATAMIENTO	2	84.26	42.13	20.65	4.46	8.65	**
REPETICIÓN	4	8.17	2.04	2.13	3.84	7.01	N.S
ERROR	8	7.70	0.96				
TOTAL	14	100.13					

**CV = 6.53%**

A la evaluación del análisis de varianza de los pesos a 30 días en el Cuadro 9, se pudo determinar que hay alta diferencia estadística entre los tratamientos estudiados (niveles de probiótico), pero entre repeticiones no es significativo solo se obtuvo diferencias numéricas. El coeficiente de variación es de 6.53 %, en relación a los pesos a los 30 días.

**CUADRO 10: CONSUMO DE ALIMENTO DE PORCINOS A  
LOS 30 DÍAS (Kg)**

	A	B	C	D	E	∑ de tratamiento s	Promedi o X
T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	235.00	47.00
T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	235.00	47.00
T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00	235.00	47.00
∑ de Repeticiones	141.00	141.00	141.00	141.00	141.00	705.00	47.00

El consumo de alimento se va incrementando como se muestra en el Cuadro 10, a los 30 días se ha suministrado un total 47.00 kg/cerdo a

todos los tratamientos, sumando un total de 705.00 kg., de alimento suministrado.

El consumo de alimentos está en relación a la ganancia de peso que es una variable importante que determina si un programa de alimentación está o no funcionando. Cada etapa productiva de los animales tiene una ganancia de peso que depende de la capacidad genética de ese animal y del consumo y calidad de un alimento.

**CUADRO 11: CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE PORCINOS A  
LOS 30 DÍAS (Kg)**

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamiento s	Promedio X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	1.51	1.53	1.46	1.42	1.47	<b>7.39</b>	<b>1.48</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	1.54	1.42	1.44	1.42	1.50	<b>7.32</b>	<b>1.46</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	1.30	1.24	1.34	1.23	1.24	<b>6.35</b>	<b>1.27</b>
<b><math>\Sigma</math> de Repeticione s</b>	<b>4.35</b>	<b>4.19</b>	<b>4.24</b>	<b>4.06</b>	<b>4.21</b>	<b>21.06</b>	<b>1.40</b>

Uno de los factores que más influyen en los rendimientos de los cerdos y en los costos de producción es la conversión alimenticia. Es por lo tanto muy importante para que el alimento se utilice eficientemente.

La conversión alimenticia a los 30 días se muestra en el Cuadro 11, en él se puede observar que los índices de conversión oscilaron entre 1.24 a 1.54. La mejor conversión alimenticia presento el T 3 con 1.27, porque los porcinos consumen menos alimento para producir un kilo de

peso vivo, a diferencia que el T 2 con 1.46 y mejor que el T 1 y que es de 1.48.

Al análisis de varianza para la evaluación de la variable conversión alimenticia a los 30 días del experimento, se pudo determinar que no hay diferencias estadísticas de los tratamientos y repeticiones no es significativo. El coeficiente de variación es de 3.34%.

**CUADRO 12: ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 30 DÍAS - ANVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
TRATAMIENTO	2	0.1434	0.072	28.80	4.46	8.65	**
REPETICIÓN	4	0.01	0.0025	32.73	3.84	7.01	**
ERROR	8	0.018	0.0022				
TOTAL	14	0.1716					

**CV = 3.34 %**

#### 4.2.5. Evaluación de porcinos a los 45 días

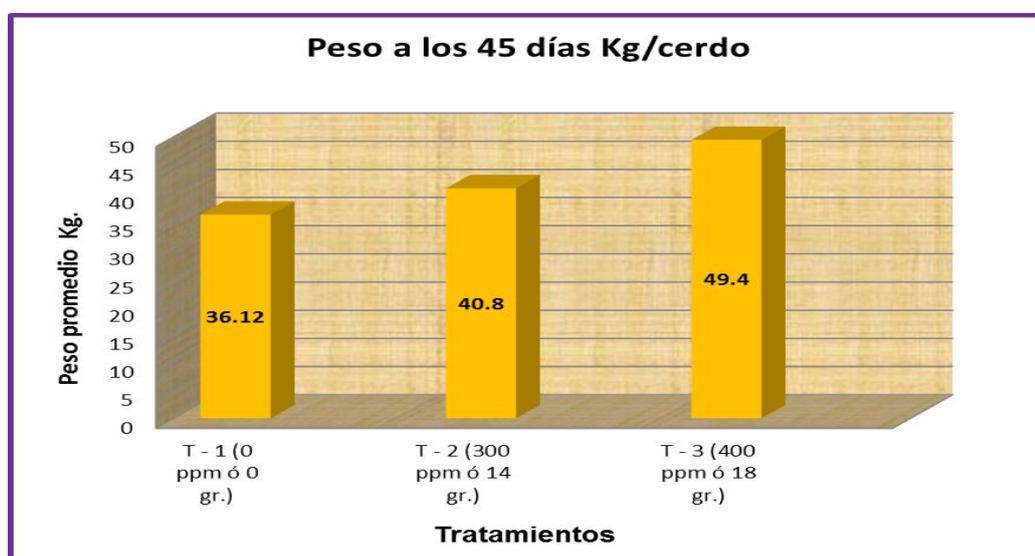
La medida típica de la eficiencia alimentaria es la cantidad de alimento necesaria para aumentar una unidad de ganancia de peso. El peso al nacimiento de los lechones es uno de los factores determinantes de la mejor eficiencia alimentaria en la fase de crecimiento y engorde, por lo que debemos cuidar la base genética y la alimentación de los cerdos para tener dicho efecto.

**CUADRO 13: PESO DE PORCINOS A LOS 45 DÍAS (Kg)**

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamientos	Promedio X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	35.80	36.10	35.40	36.20	37.10	<b>180.60</b>	<b>36.12</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	40.40	40.20	40.10	41.20	42.10	<b>204.00</b>	<b>40.80</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	49.50	48.90	49.30	49.70	49.60	<b>247.00</b>	<b>49.40</b>
<b><math>\Sigma</math> de Repeticiones</b>	<b>125.70</b>	<b>125.20</b>	<b>124.80</b>	<b>127.10</b>	<b>128.80</b>	<b>631.60</b>	<b>42.11</b>

En el Cuadro 13, se muestra los pesos de los porcinos a los 45 días, el T3 es el que registra mayor peso promedio de 48.24 kg/cerdo, seguido del T2 con un peso promedio de 43.90 kg/cerdo y con menor peso el T1, con 41.60 kg/cerdo, en promedio; El T3 es que ha registrado mayores pesos influido por el probiótico Turbolyte Plus.

**GRAFICO 4: PESO DE PORCINOS A LOS 45 DÍAS (kg.)**



A la evaluación del análisis de varianza de los pesos a 45 días se pudo determinar que hay alta diferencia estadística entre los tratamientos estudiados (niveles de probiótico), pero entre repeticiones no es significativo solo se obtuvo diferencias numéricas. El coeficiente de variación es de 2.10%, en relación a los pesos a los 45 días.

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de un criadero, ya que de ella dependen no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja.

**CUADRO 14: ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO  
A LOS 45 DÍAS - ANVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
TRATAMIENTO	2	448.70	224.35	285.80	4.46	8.65	**
REPETICIÓN	4	3.57	0.893	1.14	3.84	7.01	N.S
ERROR	8	6.28	0.785				
TOTAL	14	458.55					

**CV = 2.10%**

Los cerdos requieren de una cantidad determinada de nutrientes para cumplir con sus funciones de mantenimiento y máxima producción.

En el Cuadro 15, se muestra la cantidad de alimento suministrado y consumido por los porcinos hasta los 45 días de ejecución de la presente investigación, se ha suministrado 73 kg/cerdo de alimento balanceado con el adicionamiento del probiótico en cada uno de los tratamientos como está establecido. El total de alimento suministrado por cada uno de los tratamientos es de 365 kg., de tal modo que se tiene el efecto positivo de

maximizar la utilización eficiente de nutrimentos y alimentos, y un efecto económico positivo.

La conversión alimenticia es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen. Siendo entonces un valor tan directamente relacionado con la rentabilidad de la granja, es de gran interés conocer su valor y poder determinar cuáles son los factores influyentes para poder definir en cada caso como mejorarla.

### CUADRO 15: CONSUMO DE ALIMENTO DE PORCINOS

#### A LOS 45 DÍAS (Kg)

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamiento s	Promedio X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	<b>365.00</b>	<b>73.00</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	<b>365.00</b>	<b>73.00</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	<b>365.00</b>	<b>73.00</b>
<b><math>\Sigma</math> de Repeticione s</b>	<b>219.00</b>	<b>219.00</b>	<b>219.00</b>	<b>219.00</b>	<b>219.00</b>	<b>1095.00</b>	<b>73.00</b>

Comprendiendo que la conversión alimenticia es un indicador de producción muy importante en la producción tecnificada de cerdos. Dicho de una forma muy sencilla, nos dice cuántos kilos de alimento consume un cerdo para producir un kilo de peso vivo.

Entonces no debemos perder de vista que una granja tecnificada de cerdos es similar a cualquier otra industria, por lo tanto, nuestro trabajo en producción es transformar materia prima en un producto terminado el cual vamos a comercializar.

Si decimos que la principal materia prima es el alimento entonces definitivamente el índice de conversión alimenticia, es uno de los más importantes para medir la eficiencia y productividad de una granja porcina.

En ese sentido en el cuadro 16, se muestra la conversión alimenticia de los porcinos a los 45 días de edad, el T3 es el que presenta la mejor conversión alimenticia que es de 1.48, seguido del T2 con 1.79 y el más alto es el del T3 con 2.02.

**CUADRO 16: CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE PORCINOS  
A LOS 45 DÍAS (Kg)**

	A	B	C	D	E	∑ de tratamiento s	Promedi o X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	2.04	2.02	2.06	2.02	1.97	<b>10.11</b>	<b>2.02</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	1.81	1.82	1.82	1.77	1.73	<b>8.95</b>	<b>1.79</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	1.47	1.49	1.48	1.47	1.47	<b>7.39</b>	<b>1.48</b>
<b>∑ de Repeticione s</b>	<b>5.32</b>	<b>5.33</b>	<b>5.36</b>	<b>5.26</b>	<b>5.17</b>	<b>26.45</b>	<b>1.76</b>

**CUADRO 17: ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN  
ALIMENTICIA A LOS 45 DÍAS - ANVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
<b>TRATAMIENTO</b>	2	0.74	0.37	185	4.46	8.65	<b>**</b>
<b>REPETICIÓN</b>	4	0.002	0.0005	0.25	3.84	7.01	<b>N.S</b>
<b>ERROR</b>	8	0.018	0.002				
<b>TOTAL</b>	14	0.76					

**CV = 2.50 %**

El análisis de varianza de la conversión de cerdos durante el periodo de crecimiento se muestra en el Cuadro N° 17, a los 45 días, se observa que se da una lata significación entre tratamiento, pero entre repeticiones no existe significación, el coeficiente de variación es de 2.50%.

#### **4.2.6. Evaluación de porcinos a los 60 días**

En el Cuadro 18, se muestra los pesos de los porcinos a los 60 días, el T3 es el que registra mayor peso promedio de 61.02 kg/cerdo, seguido del T2 con un peso promedio de 52.58 kg/cerdo y con menor peso el T1, con 42.82 kg/cerdo, en promedio; El T3 es que ha registrado mayores pesos influido por el probiótico Turbolyte Plus. El promedio general es de 52.14 kg/cerdo.

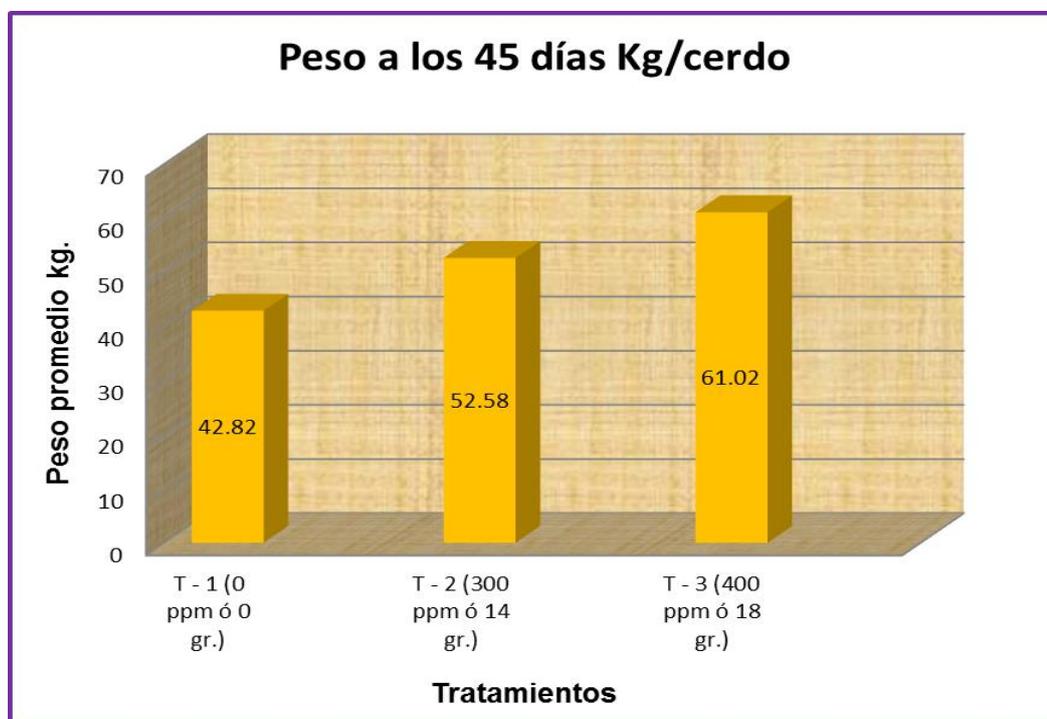
**CUADRO 18: PESO DE PORCINOS A LOS 60 DÍAS (Kg)**

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>∑ de tratamiento s</b>	<b>Promedio X</b>
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	42.10	43.50	40.60	44.10	43.80	<b>214.10</b>	<b>42.82</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	50.80	53.10	52.90	51.80	54.30	<b>262.90</b>	<b>52.58</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	61.30	60.40	62.00	60.90	60.50	<b>305.10</b>	<b>61.02</b>
<b>∑ de Repeticione s</b>	<b>154.2 0</b>	<b>157.0 0</b>	<b>155.5 0</b>	<b>156.8 0</b>	<b>158.6 0</b>	<b>782.10</b>	<b>52.14</b>

En relación al peso de los cerdos a los 60 días de evaluación se puede ver que los porcinos del T3 registran mejores pesos esto podemos mencionar que la dieta suministrada está siendo metabolizada con el

apoyo del probiótico Turbolyte Plus, que cubre con las necesidades nutricionales de los cerdos, en las cantidades correctas y equilibradas.

**GRAFICO 5: PESO DE PORCINOS A LOS 45 DÍAS (kg.)**



**CUADRO 19: ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO  
A LOS 60 DÍAS - ANVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
TRATAMIENTO	2	829.56	414,78	234.47	4.46	8.65	**
REPETICIÓN	4	3.67	0.917	0.52	3.84	7.01	N.S
ERROR	8	14.15	1.769				
TOTAL	14	846.88					

**CV = 8.84 %**

El análisis de varianza de la conversión de cerdos durante el periodo de crecimiento se muestra en el Cuadro N° 19, a los 60 días, se observa

que hay alta significación entre tratamientos, pero entre repeticiones no existe significación, el coeficiente de variación es de 8.84%.

**CUADRO 20: CONSUMO DE ALIMENTO DE PORCINOS A LOS  
60 DÍAS (Kg)**

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamiento s	Promedi o X
<b>T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)</b>	105.00	105.0 0	105.0 0	105.0 0	105.00	<b>525.00</b>	<b>105.00</b>
<b>T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)</b>	105.00	105.0 0	105.0 0	105.0 0	105.00	<b>525.00</b>	<b>105.00</b>
<b>T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)</b>	105.00	105.0 0	105.0 0	105.0 0	105.00	<b>525.00</b>	<b>105.00</b>
<b><math>\Sigma</math> de Repeticione s</b>	<b>315.00</b>	<b>315.0 0</b>	<b>315.0 0</b>	<b>315.0 0</b>	<b>315.00</b>	<b>1575</b>	<b>105.00</b>

En el Cuadro 20, se muestra la cantidad de alimento suministrado y consumido por los porcinos hasta los 60 días, se ha suministrado 105 kg/cerdo de alimento balanceado con el adiconamiento del probiótico en cada uno de los tratamientos como está establecido. El total de alimento suministrado por cada uno de los tratamientos es de 1575 kg., de tal modo que se tiene el efecto positivo de maximizar la utilización eficiente de nutrimentos y alimentos y un efecto económico positivo.

En el Cuadro 21, se muestra la conversión alimenticia de los porcinos a los 60 días de edad, el T3 es el que presenta la mejor conversión alimenticia que es de 1.72, seguido del T2 con 2.00 y el más alto es el del T1 con 2.45.

**CUADRO 21: CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 60 DÍAS DE  
PORCINOS**

	A	B	C	D	E	$\Sigma$ de tratamiento s	Promedio X
T - 1 (0 ppm ó 0 gr.)	2.49	2.41	2.59	2.38	2.40	12.27	2.45
T - 2 (300 ppm ó 14 gr.)	2.07	1.98	1.98	2.03	1.93	9.99	2.00
T - 3 (400 ppm ó 18 gr.)	1.71	1.74	1.69	1.72	1.74	8.60	1.72
$\Sigma$ de Repeticione s	6.27	6.13	6.26	6.13	6.07	30.87	2.06

**CUADRO 22: ANALISIS DE VARIANZA DE CONVERSIÓN  
ALIMENTICIA A LOS 60 DIAS - ANVA**

FV	GL	SC	CM	FC	FT		SIG.
					0.01	0.05	
TRATAMIENTO	2	1.330	0.665	207.125	4.46	8.65	**
REPETICIÓN	4	0.020	0.005	1.562	3.84	7.01	N.S
ERROR	8	0.026	0.0032				
TOTAL	14	1.376					

**CV = 2.72%**

El análisis de varianza de la conversión alimenticia de cerdos se muestra en el Cuadro 22, a los 60 días, se observa que hay alta significación entre tratamientos, pero entre repeticiones no existe significación, el coeficiente de variación es de 2.72%.

#### 4.2.7. Análisis de rentabilidad

En el Cuadro 23, el análisis de rentabilidad se muestra los datos obtenidos como resultado de la evaluación realizada durante la ejecución.

**CUADRO 23: ANÁLISIS DE RENTABILIDAD**

VARIABLES	NIVELES DE PROBIOTICOS		
	0 ppm	300 ppm	400 ppm
<b><u>INGRESOS</u></b>			
Nº de cerdos	5	5	5
Peso vivo Final edad 115 días	42.82	52.58	61.02
Peso Carcasa Final edad 115 días (78% rendimiento)	33.40	41.01	47.60
Peso Carcasa Total / Tratamiento (78% rendimiento)	166.99	205.06	237.98
Precio de Venta / Kg de Carcasa S/	9.8	9.8	9.8
<b>Total de Ingresos / Tratamiento S/.</b>	<b>1636.58</b>	<b>2009.61</b>	<b>2332.18</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>			
<b>COMPRA DE ANIMALES</b>			
Peso Vivo Inicial edad 55 días (Kg)	18.46	18.66	18.88
Peso Vivo Total / Tratamiento	92.3	93.3	94.4
Precio Compra / Kg de Peso Vivo S/	10.0	10.0	10.0
<b>Costos de cerdos / Tratamiento S/</b>	<b>923</b>	<b>933</b>	<b>944</b>
<b>COSTO DE ALIMENTO</b>			
Consumo / Cerdo Kg	105.00	105.00	105.00
Consumo / Tratamiento Kg	525.00	525.00	525.00
Costo Ponderado de Alim./ Kg S/	1.15	1.15	1.15
Costo de Alimento / cerdo	120.75	120.75	120.75
<b>Costo de Alimento / Tratamiento S/</b>	<b>603.75</b>	<b>603.75</b>	<b>603.75</b>
<b>COSTO DE PROBIOTICO</b>			
Precio de compra / Kg de Turbolyte Plus	0.0	100.0	100.0
Consumo de Alimento/ animal Kg	105.00	105.00	105.00
Consumo de Alimento/ Tratamiento (Kg)	525.0	525.0	525.0
Dosis de turbolyte plus / Tn de Alimeno ( gr )	0.0	300.0	400.0

Costo de Probiotico / Tn de alimento S/.	0.0	30.0	40.0
<b>Costo de Probiotico / Tratamiento S/</b>	<b>0.00</b>	<b>15.75</b>	<b>21.00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>			
Jornal diario / Persona / día	50.0	50.0	50.0
Personas Laborando / Tratamiento / día	0.010	0.010	0.010
Días Laborados / Tratamiento	60	60	60
<b>Costo / mano de Obra / Tratamiento S/</b>	<b>30.0</b>	<b>30.0</b>	<b>30.0</b>
<b>Sub Total de Egresos / Tratamiento S/</b>	<b>1556.75</b>	<b>1582.50</b>	<b>1598.75</b>
<b>Imprevistos 5%</b>	<b>77.84</b>	<b>79.13</b>	<b>79.94</b>
<b>Total de Egresos / Tratamiento S/.</b>	<b>1634.59</b>	<b>1661.63</b>	<b>1678.69</b>
<b>UTILIDAD / Tratamiento S/.</b>	<b>1.99</b>	<b>347.98</b>	<b>653.50</b>
<b>RENTABILIDAD %</b>	<b>0.1%</b>	<b>20.9%</b>	<b>38.9%</b>

En el Cuadro, se muestra el análisis de rentabilidad, del T 3, registrando mayor rentabilidad que es de 38.9% en relación al T 1, que es bajo 0.1% y al T 2 es de 20.9%.

#### **4.2.8. Análisis estadístico del peso final en la fase de crecimiento**

Realizado el ADEVA y su análisis para la variable de peso en la fase final de crecimiento a los 60 días del experimento, se pudo determinar que hubo diferencias estadísticas de los tratamientos estudiado con respecto a los valores de F. calculado y F. tabulado al 0.05, siendo el T 3 (400ppm) el de mayor peso promedio de 61.02 Kg. a continuación, el T 2 (300ppm) con 52.58 Kg., finalmente el T 1 (0ppm) con un peso promedio de 42.82 kg.

Para determinar la diferencia entre la media, mediante la prueba de DUCAN se obtuvo los rangos, donde T - 3 fue mayor y diferente a los demás promedios del T - 2 y T - 1 que fueron iguales estadísticamente.

#### **4.2.9. Análisis estadístico del consumo de alimento en la fase de crecimiento**

Para esta variable no hubo respuesta estadística, por cuanto todo el alimento proporcionado fue consumido en su totalidad por todos los cerdos en todos los tratamientos en estudio.

#### **4.2.10. Análisis estadístico de la ganancia de peso en la fase de crecimiento**

Realizado el ANAVA para la variable incremento de peso en la fase de crecimiento a los 60 días del experimento, se pudo determinar que hubo diferencias estadísticas de los tratamientos evaluados (niveles de probiótico), siendo los cerdos del T 3 (400ppm) que obtuvieron mayor incremento de peso. Seguido de los cerdos del T 2 (300ppm) y finalmente con menor incremento de peso los cerdos del T 1 (0.ppm).

#### **4.2.11. Análisis estadístico de la conversión alimenticia en la fase de crecimiento.**

Realizado el ANAVA para la variable conversión alimenticia en la fase de crecimiento a los 60 días del experimento, se pudo determinar que hubo diferencias estadísticas de los tratamientos estudiados (niveles de probiótico, el que obtuvo la mejor conversión fue para el T 3 (400.ppm) de 1.72; seguido por el T 2 (300ppm) con 2.00 y finamente el T 1 (0 pm) con 2.45

#### **4.2.12. Análisis estadístico del costo/kg. de la ganancia de peso en la fase de crecimiento**

Realizado el análisis para la variable costo/Kg. de la ganancia de peso en la fase de crecimiento a los 60 días del experimento, se pudo determinar que la mayor rentabilidad tiene el T 3 con 38.9%; el T 1, reporta menor ingresos de S/. 1636.58 nuevos soles.

#### **4.2.13. Análisis de la mortalidad de cerdos**

En relación a la mortalidad no se registró mortalidad de los cerdos de ninguno de los tratamientos durante los 60 días del experimento,

porque se trabaja tomando en cuenta la bioseguridad en las áreas de producción porcina de la empresa.

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

Culminado la evaluación, los resultados obtenidos de las variables en estudio del efecto de la utilización de diferentes niveles de probiótico en la dieta alimenticia de cerdos durante la etapa de crecimiento, se acepta la  $H_a$ ; Los efectos de los niveles de probiótico estudiado en la presente investigación son diferentes estadísticamente en los parámetros productivos de los cerdos. siendo el T 3 (400ppm) el de mayor peso promedio de 61.02 Kg. a continuación, el T 2 (300ppm) con 52.58 Kg., finalmente el T 1 (0ppm) con un peso promedio de 42.82 kg. En relación a la conversión alimenticia el que obtuvo la mejor conversión fue para el T 3 (400.ppm) de 1.72; seguido por el T 2 (300ppm) con 2.00 y finalmente el T 1 (0 pm) con 2.45. Del análisis de rentabilidad se ha determinado que el T 3, registra mayor rentabilidad que es de 38.9% en relación al T 1, que es bajo 0.1% y al T 2 es de 20.9%.

#### **4.4. Discusión de resultados**

**César L. (2005) et al.** En la investigación Efecto de probióticos en el alimento de marranas sobre los parámetros productivos de lechones con cincuenta marranas de la línea PIC y sus lechones fueron utilizadas para determinar el efecto de un aditivo probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*  $12 \times 10^9$  CFU/g, *Bacillus subtilis*  $15 \times 10^{10}$  CFU/g y *Bacillus coagulans*  $15 \times 10^{10}$  CFU/g) añadido en dietas convencionales. En el tamaño de camada Se encontró diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) a favor del grupo o tratamiento donde se utilizó probiótico en el peso al nacimiento. En el consumo de alimento las marranas del grupo probiótico consumieron 4.25 kg de alimento por día durante la lactación, en tanto que las marranas del grupo testigo consumieron 4.45 kg/día, no habiendo diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ) entre grupos. Estos resultados son diferentes a los obtenidos en la

presente investigación, si hubo diferencias estadísticas de los tratamientos evaluados (niveles de probiótico), siendo los cerdos del T 3 (400ppm) que obtuvieron mayor incremento de peso. Seguido de los cerdos del T 2 (300ppm) y finalmente con menor incremento de peso los cerdos del T 1 (0.ppm).

**Burgos E. (2009)** En su investigación Evaluación de dos niveles de inclusión de un promotor de crecimiento elaborado a base de probióticos, prebióticos y enzimas en el comportamiento productivo en cerdos durante la fase de finalización, Al realizar el análisis de varianza a los tratamientos A, B y C. con inclusiones de 0 (testigo), 1 y 1.5 kg/ton de alimento, se encontró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), por lo que se procedió a realizar la prueba de Tukey, encontrando al igual que en la conversión alimenticia, que el tratamiento C (1.5kg/ton) es estadísticamente superior al tratamiento A (0kg/ton) y B (1Kg/ton). Estos datos difieren con la presente investigación si hubo diferencias estadísticas de los tratamientos evaluados (niveles de probiótico), siendo los cerdos del T 3 (400ppm) que obtuvieron mayor incremento de peso. Seguido de los cerdos del T 2 (300ppm) y finalmente con menor incremento de peso los cerdos del T 1 (0.ppm).

## CONCLUSIONES

Al haber culminado el trabajo de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. El uso de diferentes niveles de probióticos (TurboLyte Plus) en la alimentación de cerdos tanto en la etapa de crecimiento como en la de acabado, no causa ningún problema fisiológico en los cerdos.
2. Dentro las variables medidas (peso, incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia), los mejores promedios los obtuvieron con el T3 (400ppm).
3. Es importante la alimentación de cerdos con concentrados que recurra al uso de probióticos para acelerar los procesos fisiológicos en la etapa de crecimiento y por ende en el engorde de cerdos.
4. El uso de probiótico constituye un elemento importante para la alimentación animal en su composición podemos encontrar bacterias que permiten digerir los nutrientes necesarios para el crecimiento y en la etapa de engorde de los cerdos.

## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que podemos dar son las siguientes:

1. Debemos recomendar el uso de probióticos en la elaboración de los alimentos balanceados para la alimentación porcinos y otras especies.
2. Se debe realizar investigaciones similares con el uso de probióticos de marcas diferentes en cerdos en la etapa de engorde.
3. También se debe evaluar el uso de probióticos y reconstituyente hepático al momento de realizar desparasitaciones en los cerdos.
4. Utilizar los probióticos en las marranas gestantes para evaluar el peso de lechones en la etapa de destete en los cerdos.

## BIBLIOGRAFIA

1. **ESÁÚ IVÁN HAROLDO BURGOS ARTEAGA, 2009.** Evaluación de dos niveles de inclusión de un promotor de crecimiento elaborado a base de probióticos, prebióticos y enzimas en el comportamiento productivo en cerdos durante la fase de finalización. (Tesis de grado) Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. **CÉSAR AQUILES LÁZARO DE LA TORRE 2005.** Efecto de la inclusión de probióticos en el alimento de marranas antes del parto y durante la lactación sobre los parámetros productivos de los lechones lactantes. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. versión impresa ISSN 1609-911.
3. **CARLOS BUXADE CARBO 1984.** Ganado Porcino, Ediciones MUNDI PRENSA
4. **CLARENCE M. FRASER.** EL MANUAL DEL MERCK DE VETERINARIA CUARTA EDICIÓN, Editorial OCÉANO, Barcelona España 1993
5. **E. VILLENA FERNANDEZ** TECNICO EN GANADERIA Editorial CULTURAL S.A. Impreso en España, 2002
6. **HOFFMANN – VOLKER** ANATOMIA Y FISILOGIA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS Editorial ACRIBIA Zaragoza - España 1979.
7. **JORGE A. FLORES MENDEZ** GANADO PORCINO, Primera Edición; Editorial LIMUSA S:A: de C.V. 1987
8. **JOSE OTEIZA FERNANDEZ,** DICCIONARIO DE ZOOTECNIA 2da edición, Editorial TRILLAS, MÉXICO, 1989.
9. **KALINOWSKI, J. V. TALAVERA, O. BRISEÑO** MANUAL DE ALIMENTACIÓN ANIMAL – Lima Perú.
10. **LUIS ABRAHAM GUARTAZACA LOZANO 2011.** Valoración en la alimentación de los lechones postdestete con la utilización de dos probióticos. (Tesis de grado) Universidad del UZUA. Cuenca – Ecuador.

11. **LEONARD A. MAYNARD** NUTRICION ANIMAL 7MA EDICIÓN; Editorial MCGRAW – HILL 1981
12. **QUINTEROS, M.** ALIMENTACION PORCINA, p26. 2005.- PROBIOTICOS
13. **RENAN ESPEZUA SALMON** GUIA PRÁCTICA PECUARIA, Primera Edición, Editorial TAQUILE EDITORES, 2001
14. **REYES, I, FIGUEROA, J.L, COBOS, M.A, SÁNCHEZ-TORRES, M.T, ZAMORA, V. 2012.** Probiótico (*Enterococcus faecium*) adicionado a dietas estándar y con baja proteína para cerdos. Programa de Ganadería. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Montecillo. Texcoco. Estado de México. México. Archivos de zootecnia vol. 61, núm. 236, p. 598.

**Páginas electrónicas.**

1. [www.infocarne.com](http://www.infocarne.com) Probiótico en la Nutrición Animal
2. [www.iespaña.es](http://www.iespaña.es) Uso de probiótico en animales
3. [www.es.wikipedia.org/wiki/Probiótico](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Probiótico)
4. [www.nutriquia.com/](http://www.nutriquia.com/)
5. [www.armonialive.con.ar/alimentación.htm](http://www.armonialive.con.ar/alimentación.htm)
6. [www.fao](http://www.fao) Probióticos en la granja
7. [www.smartmicrobialsinc.com](http://www.smartmicrobialsinc.com)

# **ANEXOS**

**TITULO: “EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROBIÓTICO EN LA DIETA ALIMENTICIA DE CERDOS DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO – CIENEGUILLA – LIMA”  
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>P. General:</b></p> <p>¿Cuál es el efecto del uso de diferentes niveles de probióticos en la alimentación de cerdos durante la etapa de crecimiento?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar el efecto de la utilización de diferentes niveles del probiótico (TURBO LYTE PLUS) en la alimentación de lechones durante la fase de crecimiento</p>	<p><b>H. General</b></p> <p>La determinación del efecto de la utilización de diferentes niveles del probiótico (TURBO LYTE PLUS) en la alimentación de lechones durante la fase de crecimiento permitirá mejorar la producción de porcinos en la etapa de crecimiento en el engorde.</p>	<p><b>V. Independiente</b></p> <p>Efecto del uso de probiótico</p>	<p>Efecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo</li> <li>- <b>Alimentación</b></li> <li>- Mejoramiento genético</li> <li>- Sanidad</li> <li>- Mercado</li> </ul>
<p><b>P. Específico:</b></p> <p>a. ¿Cuáles son los mejores parámetros productivos de los cerdos sometidos a los diferentes tratamientos en estudio mediante análisis estadísticos?</p> <p>b. ¿El uso de probióticos determina la rentabilidad mediante</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>a. Establecer los mejores parámetros productivos de los cerdos sometidos a los diferentes tratamientos en estudio mediante análisis estadísticos</p> <p>b. Calcular la rentabilidad mediante el análisis Costo - Producción.</p>	<p><b>H. Específico:</b></p> <p>a. La alimentación adecuada de los porcinos en la Empresa Agropecuaria San Jorge KSC - SRL – Cieneguilla incrementará los ingresos económicos.</p> <p>b. La utilización de microorganismos probióticos en la alimentación de porcinos influye en la</p>	<p><b>V. Dependiente</b></p> <p>Diferentes niveles</p>	<p>Parámetros productivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exógenos, de índole natural o ambiental, económica u organizativa.</li> <li>- Endógeno, objetivos particulares, motivación, creatividad y disposición de él y su grupo social o familiar.</li> </ul>

<p>el análisis Costo – Producción?</p> <p>c. ¿Cuál de los niveles de probiótico, es el más adecuado para la fase de crecimiento en el engorde de cerdo?</p> <p>d. ¿La utilización de microorganismos probióticos influye en la sanidad y producción animal?</p> <p>e. ¿El uso de probióticos determina el incremento de peso de canal, porcentaje de grasa y de musculo, nivel de grasa infiltrada?</p> <p>f. ¿El alimento elaborado en la misma granja, la presencia de microorganismos patógenos para el cerdo y los humanos puede prevenirse con la instrumentación de buenas prácticas?</p> <p>g. ¿El empleo de los probióticos mejora la digestión de lactosa, reducen la inflamación intestinal, la flatulencia, reducen la incidencia de diarrea después del tratamiento con antibióticos?</p>	<p>c. Determinar cuál de los niveles estudiado de probiótico, es el más adecuado para la fase de crecimiento en el engorde de cerdo.</p> <p>d. Determinar si la utilización de microorganismos probióticos influye en la sanidad y producción animal</p> <p>e. Determinar en qué medida el uso de probióticos determina el incremento de peso de canal, porcentaje de grasa y de musculo, nivel de grasa infiltrada.</p> <p>f. Determinar si el empleo de los probióticos mejora la digestión de lactosa, reducen la inflamación intestinal, la flatulencia, la incidencia de diarrea después del tratamiento con antibióticos.</p>	<p>sanidad y producción animal.</p> <p>c. El uso de probióticos determina el incremento de peso de canal, porcentaje de grasa y de musculo, nivel de grasa infiltrada en porcinos en la Empresa Agropecuaria San Jorge KSC – SRL.</p> <p>d. El empleo de los probióticos como un aditivo en la alimentación de porcinos mejorará la digestión de lactosa, reducen la inflamación intestinal, la flatulencia, reducen la incidencia de diarrea después del tratamiento con antibióticos.</p>		<p>Etapas de crianza</p> <hr/> <p>Rendimientos productivos</p> <hr/> <p>Sostenibilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lechones</li> <li>- Gorrinos</li> <li>- Reproductor Hembra</li> <li>- Reproductor macho</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carne</li> <li>- Sub productos</li> <li>- Estiércol</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la dieta alimenticia de cerdos</li> <li>- Mejora de los ingresos económicos.</li> <li>- Prevención de enfermedades patógenas</li> <li>- Manejo de los recursos naturales.</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tablas estadísticas.

### TABLA DE PESO VIVO DE CERDOS (Kg) 55 - 115 DÍAS

PESOS	CERDOS POR TRATAMIENTO					
	TRATAMIENTOS	A	B	C	D	E
PESOS INICIAL	T 1	14.80	14.80	15.10	14.60	16.30
	T 2	14.20	15.10	14.00	16.70	15.20
	T 3	15.00	14.30	14.90	15.30	14.50
A LOS 15 DÍAS	T 1	25.60	26.10	26.00	25.90	26.00
	T 2	24.90	27.00	26.50	27.00	26.10
	T 3	28.60	29.00	27.90	29.50	28.50
A LOS 30 DÍAS	T 1	31.20	30.80	32.10	33.20	31.90
	T 2	30.50	33.10	32.60	33.20	31.40
	T 3	36.20	37.80	35.10	38.20	37.80
A LOS 45 DÍAS	T 1	35.80	36.10	35.40	36.20	37.10
	T 2	40.40	40.20	40.10	41.20	42.10
	T 3	49.50	48.90	49.30	49.70	49.60
A LOS 60 DÍAS	T 1	42.10	43.50	40.60	44.10	43.80
	T 2	50.80	53.10	52.90	51.80	54.30
	T 3	61.30	60.40	62.00	60.90	60.50

**TABLA DE CONSUMO DE ALIMENTO DE CERDOS (Kg) 55 - 115 DÍAS**

CONSUMO DE ALIMENTO	CERDOS POR TRATAMIENTO					
	TRATAMIENTOS	A	B	C	D	E
A LOS 15 DÍAS	T 1	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50
	T 2	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50
	T 3	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50
A LOS 30 DÍAS	T 1	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00
	T 2	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00
	T 3	47.00	47.00	47.00	47.00	47.00
A LOS 45 DÍAS	T 1	35.80	36.10	35.40	36.20	37.10
	T 2	40.40	40.20	40.10	41.20	42.10
	T 3	49.50	48.90	49.30	49.70	49.60
A LOS 60 DÍAS	T 1	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
	T 2	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00
	T 3	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00

**TABLA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE CERDOS (Kg) 55 - 115 DÍAS**

PESOS	CERDOS POR TRATAMIENTO					
	TRATAMIENTOS	A	B	C	D	E
A LOS 15 DÍAS	T 1	1.11	1.09	1.10	1.10	1.10
	T 2	1.14	1.06	1.08	1.06	1.09
	T 3	1.00	0.98	1.02	0.97	1.00
A LOS 30 DÍAS	T 1	1.51	1.53	1.46	1.42	1.47
	T 2	1.54	1.42	1.44	1.42	1.50
	T 3	1.30	1.24	1.34	1.23	1.24
A LOS 45 DÍAS	T 1	2.04	2.02	2.06	2.02	1.97
	T 2	1.81	1.82	1.82	1.77	1.73
	T 3	1.47	1.49	1.48	1.47	1.47
A LOS 60 DÍAS	T 1	2.49	2.41	2.59	2.38	2.40
	T 2	2.07	1.98	1.98	2.03	1.93
	T 3	1.71	1.74	1.69	1.72	1.74

## PANEL DE FOTOGRAFÍAS















