

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**EVALUACIÓN DEL USO DE LA TULATROMICINA COMO  
PROGRAMA METAFILÁCTICO EN LAS SEMANAS 12 Y 16 DE  
VIDA DEL CERDO PARA PREVENIR ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS**

**ESTUDIANTE JEAN CARLOS VILLEGAS C.  
CÉDULA 9-741-98**

**PANAMÁ, PANAMÁ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2016**

**EVALUACIÓN DEL USO DE LA TULATROMICINA COMO  
PROGRAMA METAFILÁCTICO EN LAS SEMANAS 12 Y 16 DE  
VIDA DEL CERDO PARA PREVENIR ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDO PARA OPTAR POR  
EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL  
O PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**APROBADO POR**

**PROF. MANUEL S. DE GRACIA G., Ph. D. \_\_\_\_\_**

**DIRECTOR**

**PROF. Ing. MIGUEL. I ESPINOSA. G., M.Sc.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**PROF. M.V.Z. ROBERTO. F. ALZAMORA F., M.Sc.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**PANAMÁ, PANAMÁ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ  
2016**

## AGRADECIMIENTO

Le Agradezco a todas esas personas que a lo largo de mi vida como estudiante de la Facultad De Ciencias Agropecuarias. Estuvieron dispuestos a ayudarme: a mi familia, mis amigos, mis profesores y compañeros de universidad, que tuvieron la voluntad de guiarme en el camino de un buen estudiante. Siempre estuvieron ahí en los momentos más difíciles sin pedir nada a cambio.

También quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi director de tesis **Manuel de Gracia Ph.D.** Por su valiosa asesoría y colaboración en la realización de este trabajo.

A los miembros del comité de tesis **M.V.Z. Roberto. F. Alzamora F. M.Sc, Ing. Miguel Espinoza.** Por haber dedicado parte de su valioso tiempo a la revisión de este estudio y por haber estado siempre anuente a brindarme toda la orientación necesaria.

De igual manera quiero agradecer al **Ing. Pedro Guerra y Manuel Cuevas, M.Sc.** por sus contribuciones en el presente estudio, a la Ing. Carlina Mosquera B. y a los estudiantes Mario Correoso, Daniel Torres, José Frías, Fabián Moreno, Joel González y Michael Mongalo.

A los Colaboradores de la Empresa Alimentos Cárnicos Panamá a la Ingeniera Diana Solís y al señor Moisés Mudara.

En fin quiero agradecer a todas las personas que en una u otra manera intervinieron satisfactoriamente para culminar mi Carrera.

*Muchas Gracias*

**DEDICATORIA:**

A Dios doy gracias por su fuente inagotable de misericordia y bondad por ser mi bastón y mi escudo en los momentos difíciles; por darme mucha salud e inteligencia necesaria para culminar mi Ingeniería y por permitirme realizar este proyecto.

A mi madre el ser más querido de mi vida la que me ha guiado, apoyado y aconsejado; en los momentos que más lo necesitaba. Ella se llama EDITH CASTILLO PORTUGAL. A, mi padre CIRILO VILLEGAS por brindarme la fuerza moral para seguir luchando.

También agradecer a mi abuela CRISTINA PORTUGAL y mi tía HIRMA DÍAS y mi Padrastro ROBERTO CASTILLO, que fueron fuente de inspiración para seguir adelante y culminar mis estudios.

Esta dedicación va hacia mis hermanos Carlos Magdiel Villegas, Mabelis Zambrano y la última la bebe más linda Marian. E. Castillo. Por estar ahí siempre. Al igual les dedico esto a mis amigos Tomas Gil, Jennifer Vanessa Hernández, Didimo Cedeño Kelly Bordonos, Eris Pérez, Mario Correoso, Dolia Herrera, Cristhian Muños, Carlos Gonzales, Ever A. Morales, Miguel A. Sáez y al Club Rotaract Panamá Sur por brindarme su amistad y apoyo necesario en las buenas y las malas para superarme, tanto en mi vida personal como profesional.

## RESUMEN

En la empresa Alimentos Cárnicos Panamá, ubicada en Distrito de La Chorrera en la Provincia de Panamá Oeste, se evaluó el uso de la Tulatromicina como agente metafiláctico para la prevención de CRP en la etapa de finalización en cerdos. En esta empresa se lleva el ciclo completo de producción. Se evaluó el efecto de la Tulatromicina sobre ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y los posibles efectos del peso inicial y la interacción con el sexo. Se realizaron dos repeticiones; en la primera se utilizaron 168 cerdos, 84 hembras (H) y 84 machos (M), asignados a grupos sin tratamiento (sT) y con tratamiento (cT). Se dividieron en grupos de 14 animales según peso inicial grande (G), mediano (M) y pequeños (P). Los pesos iniciales para cada grupo fueron: HGsT 44.95 kg; HGcT 44.95 kg; HMsT 41.03 kg; HMcT 40.97 kg; HPcT 37.70 kg; HPsT 38.07 kg; MGsT 43.22 kg; MGcT 43.24 kg; MMsT 40.48 kg; MMcT 40.06 kg; MPsT 38.17 kg y MPcT 38.13 kg. Por falta de espacio se tuvieron que agrupar, indistintamente del sexo, por peso quedando al final seis corrales. Se aplicó un DCA con submuestra (efecto de sexo). En la segunda repetición los pesos para cada grupo fueron HGsT 47.38 kg; HGcT 47.74 kg; HMsT 43.50 kg; HMcT 43.35 kg; HPsT 34.73 kg; HPcT 34.20 kg; MGsT 39.20 kg; MGcT 38.98 kg; MMsT 38.99 kg; MMcT 38.91 kg; MPsT 34.36 kg y MPcT 34.33 kg. En esta repetición se logró tener los 12 corrales. Se aplicó un arreglo factorial en un DCA con modelo jerárquico como tratamiento y sexo anidado dentro de tratamiento y tamaño dentro de tratamiento y sexo. En la primera repetición la ganancia diaria de peso fue de 0.9642 kg por día y 0.9217 para Ct y St ( $p=$

0.0854), respectivamente. Los MG lograron mayor ganancia de peso que el resto de los grupos (1.0496 kg/día); no hubo diferencia entre MM (0.9815 kg/día) y MP (0.9959 kg/día) siendo diferentes entre ellos ( $p < 0.05$ ), entre las hembras las HG (0.8542 kg/día), HM (0.8877 kg/día) y HP (0.8887 kg/día). En la segunda repetición no hubo efecto de tratamiento ( $p=0.1983$ ), pero si hubo efecto de sexo por tratamiento donde los machos McT ganaron (2.1972 kg/día) similar a las HcT (2.1129 kg/día), las que no fueron diferente a los (MsT con 2.0620 kg/día) y estos superiores a las (HsT 1.8985kg/día) ( $p < 0.05$ ). La conversión alimenticia registrada en la primera repetición fue de 2.68 y de 2.81 para los cT y sT, respectivamente; y en la segunda repetición de 2.96 y 3.16 para cT y sT, respectivamente. Se concluye que hubo efecto beneficioso de la aplicación de Tulatromicina sobre la ganancia de peso. Los machos presentaron tendencia a ganar más pesos que las hembras y el peso inicial no afectó la ganancia de peso con la aplicación de Tulatromicina

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE CUADROS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS.....</b>	<b>9</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1 Planteamiento del Problema a Investigar .....	12
1.2 Antecedentes .....	12
1.3 Justificación.....	16
1.4 Objetivos .....	18
A. Objetivo General .....	18
B. Objetivos Específicos .....	18
1.5 Hipótesis .....	19
1.6 Alcances y Limitaciones .....	20
A. Alcances.....	20
B. Limitaciones .....	20
<b>2 REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>21</b>

2.1	Orígenes del cerdo .....	21
2.2	Alimentación de los cerdos .....	21
A.	Fase de ceba o Finalización .....	24
B.	Conversión alimenticia .....	24
2.3	Complejo Respiratorio Porcino (CRP) .....	25
A.	Trasmisión del Complejo Respiratorio Porcino (CRP). .....	27
B.	Signos clínicos .....	28
C.	Enfermedades causantes del síndrome respiratorio .....	28
2.4	Los Antibióticos .....	32
A.	Definición de antibiótico.....	34
B.	Producción de antibióticos.....	35
C.	Propiedades de los antibióticos .....	36
D.	Efecto en enfermedades .....	38
E.	Vías de administración de los antibióticos. ....	41
2.5	Aspectos importantes sobre el Tulatromicina .....	42
A.	Para qué se utiliza La Tulatromicina.....	42
B.	Ventajas del Tulatromicina .....	45
2.6	Pérdidas Económicas.....	47
<b>3</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>49</b>
3.1	Localización del Ensayo .....	49

3.2	Duración del ensayo.....	49
3.3	Temática del estudio .....	49
3.4	Animales .....	50
3.5	Protocolo de aplicación del antibiótico .....	52
3.6	Manejo general.....	52
A.	Alojamiento .....	52
3.7	Alimentación.....	53
A.	Composición General de los Alimentos .....	54
3.8	Pesaje de los cerdos: .....	57
3.9	Tratamientos .....	58
3.10	Mortalidad y Morbilidad .....	59
<b>4</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>62</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>72</b>
<b>6</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>74</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>82</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura N°1: Existencia de ganado porcino en la República de Panamá por provincias y comarca indígenas años 2013-14.....	15
Figura N°2: Cadena de transmisión de complejo respiratoria porcino (CRP). .....	27
Figura N° 3: Representación gráfico de la primera repetición. ....	51
Figura N° 4: Representación grafica de la segunda repetición. ....	51
Figura N°5: (planificación) preparación de equipo a utilizar.....	90
Figura N°6: Equipo preparado para la aplicación del tratamiento (Tulatromicina).....	90
Figura N°7: Cerdos en área de precebo con 12 semanas de edad. ....	91
Figura N°8: Pesaje y transporte de los cerdos del área de precebo a finalización.....	91
Figura N°9: Llegada de los cerdos al área de finalización. ....	92
Figura N°10: Cerdos en área de finalización con sus comederos llenos. ....	92
Figura N°11: Limpieza de los corrales .....	93
Figura N°12: Desagüe de las tinas para lavado de los corrales. ....	93
Figura N°13: Corrales y cerdos limpios.....	94
Figura N°14: Sacos de alimentos para los cerdos. ....	94
Figura N°15: Camión que transporta alimento y lo deposita en granero de la galera.....	95
Figura N°16: Identificación de los corrales de tratamiento y de los testigos. ....	95

Figura N°17: Aplicación de Tulatromicina en la tabla del cuello de los cerdos.....	96
Figura N°18: Frasco de 100 ml de Tulatromicina y pistola de inyecciones.....	96
Figura N°19: Cerdos en la última semana del tratamiento.....	97
Figura N°20: Galera donde se encuentran los cerdos. ....	97
Figura N°21: Identificación del cerdo (arete en la oreja). ....	98
Figura N°22: Cerdos listos para salida al matadero. ....	98
Figura N°23: Salida de los cerdos hacia el camión de la finca para el matadero. ....	99
Figura N°24: traslado de los cerdos al camión que los va llevar al matadero....	99
Figura N° 25: Camión que traslada los cerdos al matadero. ....	100

## ÍNDICE CUADROS

	<b>Página</b>
Cuadro N°1: Signos clínicos. Complejo Respiratorio Porcino .....	28
Cuadro N°2: Semana 13 tipo de alimento Fase 4 Especial 7 .....	54
Cuadro N°3: Semana 14 tipo de alimento desarrollo especial 18 .....	54
Cuadro N°4: Semana 15 tipo de alimento desarrollo especial 3 .....	55
Cuadro N°5: Semana 16 tipo de alimento desarrollo especial 3. ....	55
Cuadro N°6: Semana 17 tipo de alimento desarrollo especial 19 .....	56
Cuadro N°7: Tipo de alimento finalizador desde la semana 18 a la 22 .....	.56
Cuadro N° 8: Pesos promedios iniciales y desviación estándar de los pesos iniciales de cada grupo a evaluar en la primera repetición. ....	58
Cuadro N°9: Pesos promedios iniciales y Desviación Estándar de los pesos iniciales de cada grupo a evaluar en la segunda repetición .....	.58
Cuadro N°10: Análisis de varianza de la primera repetición para las ganancias de peso diaria .....	.62
Cuadro N°11: Ganancias diarias de peso por sexo dentro de tamaño para la primera repetición. ....	63
Cuadro N°12: Análisis de varianza de la segunda repetición para las ganancias de peso diaria. ....	64

Cuadro N°13: Ganancias diarias de peso por sexo dentro de tratamiento para la segunda repetición .....	.66
Cuadro N°14: Consumo de alimento total registrado por corral por semana para cada repetición.....	67
Cuadro N°15: Ganancia total de peso de animales según sexo y tratamiento, según repeticiones .....	.68
Cuadro N°16: Conversión alimenticia en la primera repetición por tratamiento, por corral, por sexo, tamaño y sexo, por sexo y tratamiento en la segunda repetición .....	69
Cuadro N°17: Pesos de los machos con Tulatromicina en la primera repetición.....	82
Cuadro N°18: Pesos de las hembras con Tulatromicina en la primera repetición .....	83
Cuadro N°19: Pesos de los machos sin Tulatromicina primera repetición.....	84
Cuadro N°20: Pesos de las hembras testigo de la primera repetición.....	
Cuadro N°21: Pesos de los machos tratamientos de la segunda repetición.....	85
Cuadro N°22: Pesos de las hembras con tratamiento de la segunda repetición.....	86
Cuadro N°23: Pesos de los machos testigos de la segunda repetición.....	87
Cuadro N°24: Pesos de las hembras testigo de la segunda repetición .....	87

## 1 INTRODUCCIÓN

Actualmente las exigencias en las producciones pecuarias son muchas, solo los productores más actualizados y activos, harán frente a las crecientes demandas y costos de producción adquiriendo mayor eficiencia.

La producción de cerdos en confinamiento es una actividad de cuidado y esmero en la cual se debe tomar en cuenta muchos aspectos de importancia como los son la salud y la alimentación, donde éstas representan, básicamente, más de la mitad del costo de producción. Estas producciones en confinamiento han aumentado ya que urge la necesidad de mayor eficiencia debido al crecimiento de la población y el aumento en el valor de los terrenos.

Lo importante de esto es encontrar un tipo de instalaciones que satisfaga las necesidades de los animales y se pueda mejorar la eficiencia. Son muchos factores que involucran la crianza de cerdos, pero el de la alimentación y el control sanitario son factores importantes y el objetivo de estos es lograr un crecimiento rápido y efectivo con un mínimo de gastos.

La actividad porcina en Panamá, al transcurrir de los años, ha venido teniendo oscilaciones en sus producciones debido, muchas veces, a los problemas en la alimentación y control sanitario. A demás de ser un producto que aparece muy a menudo en nuestras dietas, se considera como una alternativa de consumo de proteína animal y como producto de industrialización.

Cuando hablamos de mejorar la salud sanitaria también se trata siempre de mantener los costos sanitarios al mínimo. Se han estado incorporando al mercado antibióticos como promotores del crecimiento, puesto que el hecho de descubrir que estimulaban el crecimiento de los cerdos ha motivado la aplicación de estas sustancias y se ha constituido hoy en una práctica muy difundida entre los porcicultores.

Tras el descubrimiento y el uso de los antibióticos en la especie porcina se ha señalado un hito en el progreso de la nutrición y desarrollo de los cerdos. Han sido experimentados en los cerdos sustancias tales como las penicilinas, cloro tetraciclina, aureomicina, oxitetraciclina, entre otras. Pero hay que tomar en cuenta que para que se pueda sacar el mejor provecho de esta terapia con los antibióticos, tiene que hacerse énfasis en el aislamiento de los animales enfermos, con medidas de alimentación y cuidado que disminuya la transmisión de los organismos resistentes a los antibióticos de un cerdo a otro, o del cerdo portador al paciente, por lo que los antibióticos han de usarse con cautela pues de lo contrario pierden su valor.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

En este trabajo se evaluará la acción preventiva a enfermedades infecciosas al nivel respiratorio provocada por *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuroneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, mediante la utilización de la Tulatromicina durante la etapa de ceba en cerdos y su efecto sobre la ganancia de peso.

## 1.2 ANTECEDENTES

La raza de cerdo moderno tuvo su origen del cruce de especies *Sus scrofa*, que es el cerdo europeo y *Sus vittatus*, que es el cerdo salvaje del este y sudeste de Asia. El primero era un animal pequeño muy rústico que tenía un desarrollo muy lento y maduraba tarde **Pinheiro, L., (1980)**, El otro era un animal pequeño con patas cortas, que crecía rápidamente y maduraba temprano.

El cerdo original vivió en forma sedentaria alrededor de los pueblos y posteriormente, el ser humano lo confinó y empezó a alimentarlo. La introducción y dispersión del cerdo en América se originó con la llegada de los conquistadores españoles en sus diferentes viajes, trajeron consigo todo tipo de animales domésticos diseminándolos por todo el territorio americano. Así la actividad pecuaria de América es una prolongación lógica de la tradición española **Zert, P., (1970)**.

Al continente Americano, **Pinheiro, L., (1980)**, el cerdo llegó en primer lugar a República Dominicana, Puerto Rico, Cuba y Jamaica, procedentes de las Islas Canarias en el segundo viaje de Cristóbal Colón en 1493. La introducción a Colombia, se hizo por Urabá y en particular en la cuenca del Cauca, y fue Sebastián de Belalcazar quien lo introdujo en su expedición inicial en 1536.

Para fines del siglo XVI, la cría del cerdo era estable en casi todas las poblaciones españolas del nuevo reino **Ensminger, M., (1970)**, La especie porcina, más que cualquier otro animal doméstico introducido por los europeos, encontró en América tropical una gran variedad de recursos alimenticios, causa principal del rápido incremento que tuvo en sus crías. En el transcurso de los tiempos se llegó a un animal voluminoso de gran papada, tórax estrecho, articulaciones cortas pero gruesas y albergaba grandes cantidades de grasa. En la década del 30, debido al gran desarrollo de la industria de grasas y aceites, la grasa del cerdo fue costosa y remplazada paulatinamente por la grasa vegetal que es más económica y rentable.

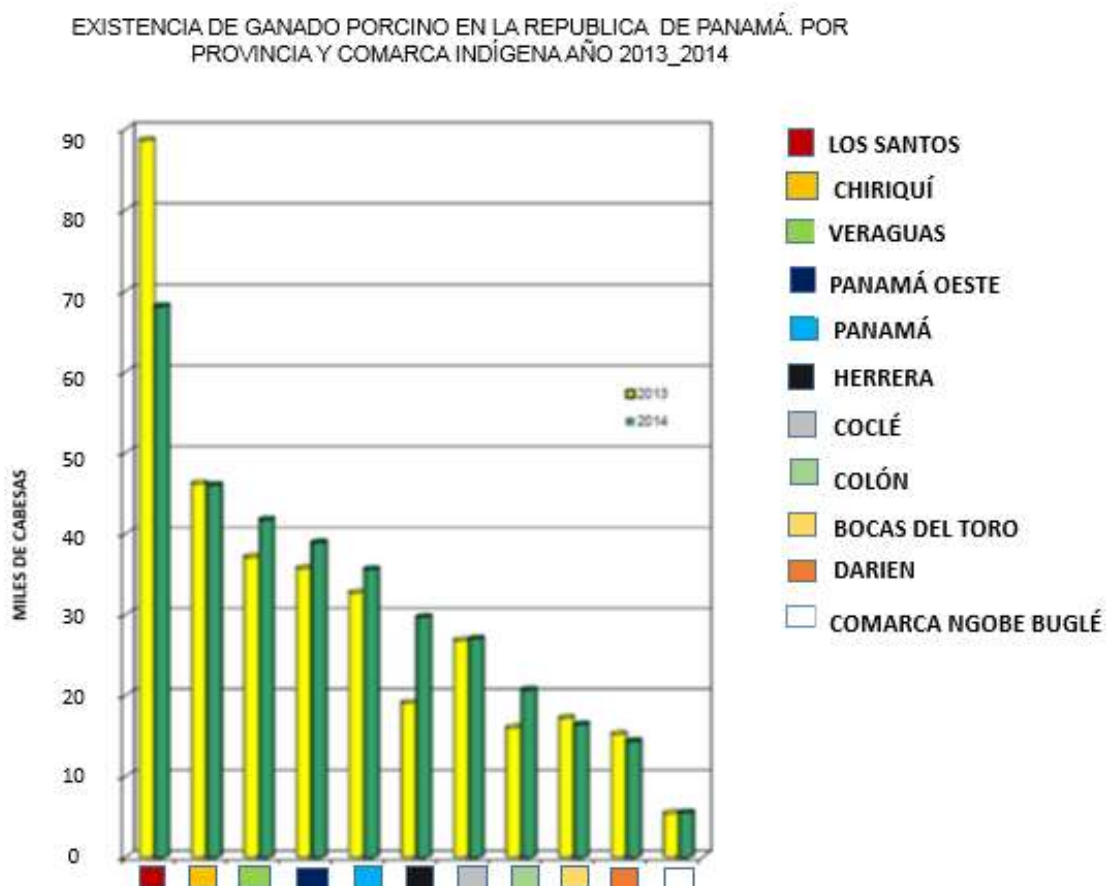
A raíz del problema del colesterol en el hombre, a partir de la grasa animal, la baja calidad de la proteína vegetal y el poco aprovechamiento del cerdo como fuente de suministro de proteína, surge la necesidad de transformar la aptitud del cerdo tipo grasa al tipo carne de nuestros días. Esto se ha logrado mediante cruces y mejoramiento de tipo genético, mejores condiciones de alimentación, excelentes instalaciones y en general un manejo óptimo.

Desde la domesticación del cerdo, hace 5,000 años, hasta nuestros días el cerdo sufrió grandes modificaciones morfológicas y fisiológicas, debido a las diferentes condiciones en que vivió y el aprovechamiento que de él ha hecho el hombre.

El Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República (**INEC, 2014**), realizó el X Censo Nacional Agropecuario del 24 de abril al 1 de mayo 2014, y en dicho Censo, sobre la cantidad de animales en Panamá se indica que el ganado porcino para septiembre de 2014 alcanzó un total de 343,900 animales, lo que significa un aumento del 1.1 por ciento en comparación con la Encuesta Pecuaria 2013, que fue de 340,000 cabezas. Las provincias de Los Santos, con 68,000 cerdos, Chiriquí con 46,000 y Veraguas con 41,700; son las provincias que tienen mayor aporte a la existencia porcina, abarcando juntas el 45.3 por ciento.

Los resultados de las encuestas realizados por la Contraloría General de la República reflejan un incremento en la producción existente en las provincias de Herrera y Panamá Oeste; sin embargo, a pesar del incremento en la producción se presenta un consumo menor equivalente -1.4 % con respecto al período anterior, es decir, para el período 2012-13 se sacrificaron 467,315 cerdos y para el 2013-14 se sacrificaron 460,781cerdos.

**Figura N° 1: Existencia de ganado porcino en la República de Panamá por provincias y comarca indígenas. Años 2013-14.**



### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El Complejo Respiratorio Porcino (CRP) es una entidad patológica muy frecuente en las empresas porcinas industrializadas y no industrializadas, causa grandes pérdidas económicas a los productores. Porque afecta los tejidos y funcionamiento del sistema respiratorio del cerdo, generando alta los daños que morbilidad y mortalidad en varias etapas de la vida del cerdo, sobre todo en animales en desarrollo y engorde con mayor incidencia entre las 12 a 20 semanas de edad **Espinoza, I. y cols., (2008)**, y con todo ello ineficiencia en la conversión alimenticia y mayor tiempo al mercado, afectando la competitividad de las empresas.

En las enfermedades respiratorias, la transmisión vía aerosoles es muy frecuente. El contacto directo entre animales por medio de gotas de saliva o secreciones nasales que suelen ser muy efectivas, sobre todo, por las costumbres de exploración que tienen los cerdos y que todo lo tocan con sus trompas y la alta densidad de población que con frecuencia se tiene en las granjas.

La sobrepoblación es un factores predisponente muy importante, los factores medioambientales como los cambios en el rango de temperatura, el polvo, la contaminación del aire, acumulación de amoniaco, y algunos otros factores

como la insuficiencia de agua o alimento contribuyen a que se desencadenen problemas respiratorios.

Frecuente movimiento y ajuste de cerdos entre corrales, hatos muy grandes con variaciones importantes de edad en los mismos corrales o jaulas, introducción de animales de reemplazo infectados, cambios climáticos bruscos con mal manejo de la ventilación, fases de alimentación inadecuadas para cada etapa de desarrollo o producción, flujos inadecuados de agua son prácticas que aumentan la presencia de las enfermedades respiratorias.

## 1.4 OBJETIVOS

### A. Objetivo General

- Determinar el efecto de la Tulatromicina, como agente metafiláctico sobre la ganancia de peso en porcinos durante el periodo de ceba.

### B. Objetivos Específicos

- Determinar el aumento de ganancia de peso diaria de los cerdos durante el periodo de ceba con la aplicación de Tulatromicina como agente metafiláctico sobre el Complejo Respiratorio Porcino.
- Determinar la reducción en la mortalidad y morbilidad durante el periodo de ceba en porcinos con la aplicación de Tulatromicina como agente Metafiláctico sobre el Complejo Respiratorio Porcino.

## 1.5 HIPÓTESIS

- **Ho:** No hay efecto sobre la ganancia de peso diaria durante el periodo de ceba en porcinos con la aplicación de Tulatromicina como agente metafiláctico sobre el Complejo Respiratorio Porcino.
- **Ho:** No hay interacción entre el sexo y la ganancia de peso diaria durante el periodo de ceba en cerdos por la acción metafiláctica del antibiótico Tulatromicina.
- **Ho:** No hay interacción entre el peso inicial y la ganancia de peso diaria durante el periodo de ceba en cerdos por la acción metafiláctica del antibiótico Tulatromicina.
- **HA:** Hay efecto sobre la ganancia de peso diaria durante el periodo de ceba en porcinos con la aplicación de Tulatromicina como agente metafiláctico sobre el Complejo Respiratorio Porcino.
- **HA:** Hay interacción entre el sexo y la ganancia de peso diaria durante el periodo de ceba en cerdos por la acción metafiláctica del antibiótico Tulatromicina.

- **H<sub>A</sub>**: Hay interacción entre el peso inicial y la ganancia de peso diaria durante el periodo de ceba en cerdos por la acción metafiláctica del antibiótico Tulatromicina.

## 1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES

### A. Alcances

- Lograr disminuir la presencia de enfermedades respiratorias.
- Aumentar la ganancia de peso diaria en los cerdos.
- Disminuir la conversión alimenticia.
- Obtener información sobre las interacciones que se puedan dar entre sexo de los animales, ganancia diaria de peso y el consumo alimenticio.

### B. Limitaciones

- La ausencia de las enfermedades en las piaras.
- La falta de capacitación de la mano obra.
- Los errores al momento de pesaje y dosificación del producto.
- La mala aplicación del producto.

## 2 REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 ORÍGENES DEL CERDO

**Pinheiro, L., (1980)**, señala que el cerdo doméstico (***Sus scrofa***), desciende del jabalí donde hace más de 5,000 años el hombre lo comenzó a explotar en cautiverio.

**Zert, P., (1970)**, indica que el cerdo doméstico pertenece al orden Ungulados, sub orden de los Artiodáctilos y la familia de los Suidos, en la cual forma el género *Sus* con el jabalí (***Sus scrofa*, *Sus Vittatus***).

Documentos que datan de otras épocas demuestran que el cerdo era conocido como animal doméstico 4,900 años antes de la Era Cristiana; la raza que se criaba era del ***Sus Indicus***. En América los españoles aclimataron la raza porcina, primeramente, en las Antillas y luego en el continente Americano, así en el norte (México y Yucatán) como en el sur (Argentina, Perú, Chile).

### 2.2 ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS

La alimentación es uno de los aspectos más costoso en la producción de los cerdos, y el costo de alimentación según **Scarborough, C., (1980)**, representa aproximadamente el 80 por ciento del costo total de producción. Cuando el

alimento se desperdicia o se suministra en una ración mal equilibrada, el costo del mismo hace que muchas veces el negocio no sea provechoso.

Según **Ospina, J. y Aldana, H., (1998)**, el cerdo es un animal omnívoro, con gran poder digestivo y de asimilación de alimentos concentrado con bajo índice de fibra. El aparato digestivo digiere mejor los alimentos concentrados pobres en celulosa que aquellos voluminosos; también digieren mejor la proteína cruda y los carbohidratos fermentados.

**Cunha, J., (1968)**, señala que para llevar acabo programas alimenticios en una explotación cada vez más intensiva, se debe suministrar raciones de alta calidad y equilibradas. Esto significa que para una explotación eficiente y rentable hay que cubrir exhaustivamente las necesidades nutritivas del cerdo; y dentro los principios requeridos por cerdo podemos mencionar el agua, energía, proteínas, vitaminas y minerales.

La cantidad media necesaria de alimento para producir un kilogramo de peso vivo, hasta el punto de matanza (90 a 100 kg.), aun cuando se usa una ración bien balanceada, oscila entre tres a cuatro kilogramos por día, según el nivel de energía, proteína, componente de la ración y la genética. Normalmente este número debe estar alrededor de 3.3 a 3.4 kilogramos.

La alimentación en comederos es más higiénica y tiene las ventajas de que se desperdicia menos alimento al piso. El suministro de alimento utilizando el consumo a voluntad o *ad libitum* es *aquel donde* está a libre disposición del animal en todo momento el alimento, permitiendo a los cerdos comer lo que quieran.

**Marchi, E. y Pucci, C., (1989)**, nos dicen que la alimentación abundante favorece el rápido desarrollo y provoca una sobreactividad que también es útil económicamente porque si un cerdo emplea cinco o seis meses menos para alcanzar su completo desarrollo, se habrá economizado en él cinco o seis meses de ración de alimentación.

Los autores señalan, que con la alimentación a voluntad se mejora la ganancia de peso, pero se aumenta la conversión alimenticia. Por ello, se recomienda la alimentación a voluntad desde el destete hasta los 50 kilogramos.

**Whittemore, C. y Elsley, F., (1976)**, señalan que los cerdos jóvenes se pueden beneficiar con una alimentación *ad libitum*. “Jóvenes”, se refiere a su grado de madurez; los animales que maduran más tardíamente serán más jóvenes, al mismo peso, que los que maduran precozmente. En consecuencia, algunos cerdos que maduran tardíamente, particularmente si además tienen poco apetito, pueden continuar proporcionando carne magra en forma económica en respuesta a una alimentación *ad libitum* hasta los 100 kilogramos.

### **A. Fase de Ceba o Finalización**

**Gómez, J., (1981)**, indica que la etapa de ceba consta de tres meses y que, dependiendo de la calidad de los animales, recibirán alimento concentrado con 14 por ciento de proteína, a voluntad.

**Fernando, J.y Carmona, J., (1993)**, señalan que, en las raciones para el engorde, aquellas que presentan diferencia en cuanto a la constitución de sus ingredientes pueden dar resultado igualmente satisfactorio en lo que se refiere al tiempo, grado de engorde y calidad de la carcasa, no obstante, el costo puede ser bastante diferente.

### **B. Conversión Alimenticia**

La conversión alimenticia es una parte fundamental de el estudio y es donde se evalúan los resultados de la eficiencia de producción de carne versus el consumo de alimento del cerdo (total de alimento consumido/kg de peso ganado). En el caso de los cerdos, estudios han demostrado que la eficiencia en conversión alimenticia está asociada con el peso vivo, aunque hay quienes evalúan la conversión alimenticia de carne magra **Schinckel, A.P. y Einstein, M.E., (2000)**. Estos autores, utilizando modelos de regresión indican que la conversión alimenticia aumenta desde dos cuando el animal pesa 18 kg hasta

cuatro para cerdos y 3.5 para hembras primerizas de 127 kg, lo que implica que a mayor peso mayor conversión alimenticia.

En el estudio de **De la LLata, M y col. (2001)**, donde se evaluaron diferentes relaciones de lisina: calorías y adición de grasa para cerdos en crecimiento-desarrollo en ambientes comerciales se lograron registros desde 2.56 hasta 3.33 para las hembras primerizas y 2.78 a 3.57 para machos.

Para la raza PIC, su manual denominado Wean to Finish (**PIC, 2013**) se consideran como conversión final acumulada valores que alcanzan 2.62 en cerdos de 142.7 kg a las 28 semanas de edad y otros a 143.9 kg conversiones de 2.52 a esa misma edad. La diferencia se estableció de acuerdo al macho utilizado para servicio.

### **2.3 COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO (CRP)**

**Velasco, J.L., (2008)**, definió el Complejo Respiratorio Porcino (**CRP**) como una entidad patológica muy frecuente en las empresas porcinas industrializadas y no industrializadas, causa grandes pérdidas económicas a los productores por los daños que produce en tejidos y funcionamiento del sistema respiratorio del cerdo, generando alta morbilidad y mortalidad en varias etapas de la vida del cerdo, sobre todo en animales en desarrollo y engorde con mayor incidencia

entre las 12 a 20 semanas de edad y con todo ello ineficiencia en la conversión alimenticia y mayor tiempo al mercado, afectando la rentabilidad de la empresa.

**Velasco, J.L., (2008)** hizo mención de algunos factores predisponentes muy importantes, entre algunos tenemos factores ambientales como los cambios en el rango de temperatura, el polvo, la contaminación del aire, acumulación de amoníaco, y algunos otros como la insuficiencia de agua o alimento, contribuyen a que se desencadenen problemas respiratorios.

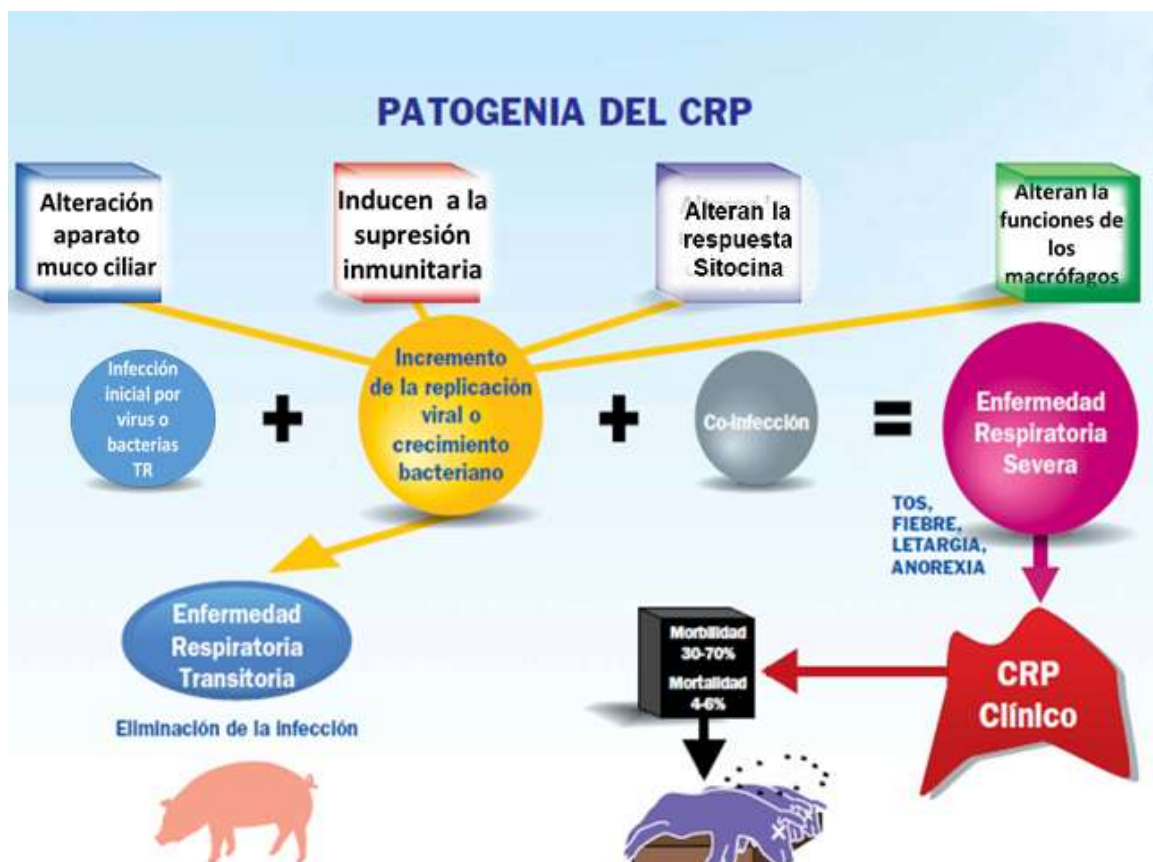
**Velasco, J.L., (2008)** menciona que el Complejo Respiratorio Porcino (**CRP**) es un problema multifactorial en donde participan: ambiente, instalaciones, inmunidad, alimentación y los patógenos que pueden ser virus principalmente, y en ocasiones están presentes los parásitos.

**García, D. y Flores, R.,(2006)** destacan que el momento más crítico del Complejo Respiratorio Porcino se da en animales en crecimiento, porque los cerdos al ser reagrupados y mezclados, sufren de altos niveles de estrés, pierden inmunidad pasiva y resulta en casos de neumonía a las dos o tres semanas post destete. En los animales de engorda y finalización, los casos pueden ser incluso más graves, si las condiciones deficientes de manejo prevalecen.

## A. Trasmisión del Complejo Respiratorio Porcino (CRP).

**Bochev, I., (2007)** dice que las enfermedades respiratorias se transmiten muy frecuente por el contacto entre animales por medio de gotas de saliva o secreciones nasales que suelen ser muy efectivas, sobre todo, por las costumbres de investigación que tienen los cerdos y que todo lo tocan con sus trompas y la alta densidad de población que con frecuencia se tiene en las granjas.

**Figura N° 2: Cadena de transmisión del Complejo Respiratoria Porcino (Complejo Respiratorio Porcino).**



## B. Signos Clínicos

**Bochev, I., (2007)**, indica que, debido al origen múltiple etiológico del Complejo Respiratorio Porcino, se presentan diversas manifestaciones clínicas y no existe un periodo específico de incubación, el signo más notable es la tos y su intensidad es muy importante para el diagnóstico que es como se describe a continuación en el **Cuadro N°1**.

### Cuadro N°1: Signos clínicos del Complejo Respiratorio Porcino.

0	Cerdos en movimiento sin presencia de tos
1	Menos del 10% de cerdos exhibe tos esporádica
2	Del 10 al 15% de cerdos presentan tos y se mantiene durante el movimiento
3	Más del 50% de cerdos presentan tos

El cerdo que muere deja de ser problema, es más costoso el cerdo que sobrevive con lesiones pulmonares, dado que por cada 10 % de superficie pulmonar dañada, el cerdo pierde un 5 % de ganancia diaria de peso

## C. Enfermedades Causantes del Síndrome Respiratorio

**Meas, D., Segales, J., Meyns, T., Sbila, M. y Haesebrouck, F. (2008)** definen *Mycoplasma hyopneumoniae* como un importante microorganismo patógeno del ganado porcino en todo el mundo. Las cepas pueden diferir en sus características virulentas inherentes y en la expresión clínica de la enfermedad que provocan, que también está influida por factores del hospedador, como la

inmunidad adquirida, el estrés y las enfermedades concomitantes, y por factores de manejo, como la densidad de población, la calidad del aire y las prácticas de bioseguridad. La infección por *M. hyopneumoniae* provoca una pérdida de la motilidad de los cilios y de la integridad de las vías bronquiales, lo que reduce las defensas naturales de las vías respiratorias superiores y las hace más vulnerables a infecciones secundarias. Este microorganismo es un componente etiológico fundamental de dos síndromes patológicos de gran importancia que afectan a la industria porcina: la Neumonía Enzootica y el Complejo Respiratorio Porcino (CRP)

**Thacker, J., (2004)**, define la Neumonía Enzoótica como una enfermedad crónica muy extendida caracterizada por tos, retraso del crecimiento y reducción del índice de conversión. La infección por *M. hyopneumoniae* debilita las defensas naturales de las vías respiratorias y permite infecciones secundarias por bacterias como *Pasteurella multocida*, *Haemophilus parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, y *Bordetella bronchiseptica*, lo que precipita los Cuadros clínicos y subclínicos.

**Gottschalk, M, y Taylor D., (2006)**, hablan sobre, ***Actinobacillus pleuroneumonía*** colonizan normalmente la cavidad nasal y las tonsilas, pero algunas cepas virulentas pueden descender hasta los pulmones y provocar las enfermedades.

**Bosse, J. T. y col., (2002)**, cuantifican los 15 serotipos y, aunque las cepas virulentas se pueden asociar a determinados serotipos, no es en absoluto una asociación estricta, por lo que las cepas aisladas de un serotipo determinado pueden ser causantes de enfermedad o no. La gravedad del cuadro causado por el *A. pleuropneumoniae* dependerá de la virulencia del microorganismo, del estado inmunitario de la granja y de factores ambientales. Los determinantes de la virulencia son las citotoxinas.

**Bosse, J.T. y col., (2002)**, nos hablan sobre la sensibilidad inmunitaria de la granja que dependerá de los niveles de anticuerpos de origen materno, que pueden persistir durante cinco a 12 semanas, y de la presencia de cepas no virulentas de *A. pleuropneumoniae*, capaces de generar una inmunidad protectora cruzada. Los factores ambientales son, por ejemplo, una densidad de población elevada, la mezcla de poblaciones, las fluctuaciones rápidas de temperatura o de humedad, y la ventilación insuficiente.

**Gottschalk, M. y Taylor, D., (2006)**, señalan que la transmisión se produce a través de las gotas de la respiración de los cerdos portadores. Los lechones se infectan de su madre a partir de las dos semanas de edad y van extendiendo la enfermedad entre los otros lechones de su grupo a medida que la inmunidad materna desaparece después del destete. El microorganismo se elimina en grandes cantidades en las secreciones nasales y es capaz de sobrevivir en el

entorno hasta tres días dentro del moco. *A. pleuropneumoniae* sobrevive hasta 30 días en agua a 4 °C.

**Ross R.F., (2007)**, señala que la *Pasteurella multocida* es el agente que con mayor frecuencia es aislado e identificado en pulmones de cerdos neumónicos en los últimos 100 años y frecuentemente combinado con agentes virales y continúa actualmente sin evidencias de disminución.

**Ross R.F., (2007)**, nos dice que la *Pasteurella multocida* desarrolla cepas toxigénicas es un patógeno que normalmente no causa lesiones importantes de forma individual, sin embargo, asociado a otros patógenos como *Bordetella bronchiseptica* es el organismo más importante en la rinitis atrófica. También se ha comprobado por muchos autores que la cepa toxigénica A causa lesiones importantes asociada a otros patógenos como el Virus de la Influenza Porcina, Virus de la Enfermedad de Aujeszky, Virus del Cólera Porcino, generando pleuritis y abscesos pulmonares.

**Jong, M. F., (2006)**, habla sobre *Bordetella bronchiseptica* indicando que es otra bacteria involucrada con frecuencia en el CRP, sin embargo su presencia como único patógeno sólo produce rinitis no progresiva que generalmente no produce afectaciones severas, sin embargo, cuando genera grandes estragos en los cornetes nasales del cerdo es cuando se encuentra asociada a *Pasteurella multocida* produciendo la Rinitis Atrófica Progresiva, y aún más cuando se

encuentran asociados a otros virus o bacterias, sin embargo esta sola asociación entre *Bordetella bronchiseptica* y *Pasteurella multocida* pueden generar grandes pérdidas económicas por la mortalidad y bajo rendimiento en los cerdos afectados.

## 2.4 LOS ANTIBIÓTICOS

**Errecalde, J.O., (2004)**, habla de la historia de los antibióticos; indicando que el primer antibiótico natural fue la penicilina, que es el ejemplo excluyente, al representar el primer escalón de un grupo enorme de drogas de gran actividad y uso extendido y el inicio de una nueva etapa en la historia de la humanidad. A partir de la molécula de la penicilina se sintetizaron muchos otros agentes, en la búsqueda de mejorar ciertas características que parecían deficitarias del antibiótico original.

**Errecalde, J.O., (2004)**, señala que en la época de los 40 y los 50 se alimentaban los cerdos con desechos de fermentación de tetraciclinas, y se descubrió que esos cerdos crecían más que los que recibían otros alimentos. Al asociarse la respuesta lograda con el origen del alimento, se estaba descubriendo la capacidad de los antibióticos de contribuir al crecimiento de los animales, mejorando los índices de conversión, esto es, crecer más con la misma cantidad de alimento. Este es el inicio histórico del uso de antibióticos

como promotores del crecimiento cuando son adicionados en cantidades subterapéuticas a los alimentos.

**Cunha, T.J., (1969)**, nos dice que el empleo de los antibióticos en las raciones porcinas señala un hito en el progreso de nutrición del cerdo. Que los primeros usos de los antibióticos eran exclusivamente para combatir y tratar las enfermedades de los animales, luego tuvo lugar el reconocimiento oficial del uso de los antibióticos en la alimentación animal por la entidad americana de control de pienso.

**Daver, H., (1981)**, indica que los antibióticos autorizado por Food and Drug Administration, FDA por sus siglas en inglés, organismo de control de los EUA, se han suministrado a los cerdos durante los últimos años y actualmente continúan incrementando la tasa de ganancia de peso, aumentan la eficiencia del alimento y ayudan al control de enfermedades respiratorias.

**Jukes, T.H. (1995)**, en experimentos posteriores pudo establecer que los antibióticos, no solo estimulaban el crecimiento, sino que también constituyen un factor de vital importancia como tratamiento terapéutico en las enfermedades de los animales.

## A. Definición de Antibiótico

**Álvarez, R. y Martínez, O. (2007)**, señalan que la palabra antibiótico proviene del griego, anti, 'contra'; bios, 'vida', y un antibiótico es cualquier compuesto químico utilizado para eliminar o inhibir el crecimiento de organismos infecciosos.

**Cunha, T.J., (1960)**, define la palabra antibiótico como una sustancia, producida por un microorganismo, que es capaz de inhibir el crecimiento de otros microorganismos o destruirlos. Se conocen centenares de antibióticos, pero solamente unos pocos se emplean favorablemente en la alimentación animal.

En **1989. Wullemin, P**, empleo la palabra antibiosis para designar el proceso natural que se oponía a la vida y antibiótico a los organismos causantes de este fenómeno. **Waksman, S. A.** En **(1947)**, definió de la siguiente manera: "Antibiótico es una sustancia química producida por microorganismos que tiene la facultad de inhibir el crecimiento, así como de destruir bacterias y otros microorganismos"

**Cercos, A. P., (1955)**, dice que, si definimos los antibióticos teniendo en cuenta su origen, solo podrán ser designados así a los productos microbianos. Sin embargo, las células y otros seres vivos son similares a las células microbianas. Por qué, entonces, limitar la propiedad de producir antibióticos a las células

bacterianas, cuya fisiología es semejante a la célula de las plantas y animales superiores, salvo las modificaciones impuesta por sus relaciones o dependencia.

**Cercos, A.P., (1955)**, agrega que podrán ser caracteres ácido, básico y enzimático, pero estarán dentro de la denominación de antibiótico como tal, aquella que posea las siguientes características:

- Origen celular
- Propiedades inhibitoras, líticas o letales o ambas a la vez.
- Actividad más o menos selectiva.
- Actuación a diluciones elevada.

## **B. Producción de Antibióticos**

**Cunha, T. J., (1960)**, nos dice que los antibióticos son una sustancia producida por un microorganismo, que es capaz de inhibir el crecimiento de otros microorganismos o de destruirlo.

Por otra parte, **Cercos, A. P., (1955)**, afirma que los antibióticos pueden ser producidos por los componentes del grupo de los vivos, vegetales y animales, tales como: bacterias, hongos, actinomicetos, algas, vegetales superiores y animales.

**Meyer, J.C., (1956)**, señala que los antibióticos se producen durante la reproducción normal de muchos tipos de microorganismo, de forma parecida a hilos. Los antibióticos impiden la reproducción de las bacterias, que compiten con los microorganismos del suelo para procurarse lo que para ellos son materias alimenticias.

### **C. Propiedades de los Antibióticos**

**Cunha, T.J., (1969)**, nos dice que los antibióticos poseen una serie de propiedades entre las cuales podemos mencionar.

- Los antibióticos aumentan la intensidad de crecimiento, por término medio, de un 10 a un 20 por ciento, esto es causa que los animales estén listos para el sacrificio, ahorrando trabajo y gasto.
- Aumentan la eficiencia y utilización de los alimentos y que las respuestas a los antibióticos se reflejan únicamente sobre la intensidad de crecimiento pero no afecta el peso final y que el mayor beneficio se obtiene en el periodo de finalización.
- Mejoran el aspecto y estado general.
- Ayudan a evitar la presencia de ciertos tipos de enteritis (Diarrea).

**Leoroy, M.A., (1968)**, asevera que los antibióticos pueden luchar eficazmente contra numerosas enfermedades de los animales, debilitando a los agentes

bacterianos que las originan, lo que refuerza la resistencia en contra organismos contaminados.

Los antibióticos favorecen el buen crecimiento, eliminando bacterias indeseables y ayudando a la prevención de enfermedades tales como las del Síndrome Respiratorio Porcino.

**Ensminger, M.E., (1970)**, nos indica que los antibióticos estimulan el aumento del apetito y consumo de agua, además aumentan la eficiencia del uso de los alimentos y producen camadas más uniformes.

**Pinheiro, L. (1980)**, indica que los antibióticos tienen un efecto beneficioso en la velocidad de crecimiento y en la conversión alimenticia de los cerdos.

**Ortiz, M. R., (2010)**, señala que, en muchos casos, se utilizan antibióticos para promover el crecimiento, o el peso. En general se acepta que los antibióticos ayudan en la promoción del crecimiento porcino en calidad a través de un efecto metabólico directo, por un uso moderado de nutrientes o mediante el control de los bajos niveles de patógenos endémicos.

Adicionalmente con la promoción del crecimiento y los beneficios de la conversión alimenticia **Ortiz, M. R., (2010)**, menciona la existencia de beneficios ambientales tales como la reconsideración de la densidad animal, la reducción de la polución y de la presión del cambio de uso del suelo de forestal a pecuario.

Además, indica que algunos promotores de crecimiento tienen otro papel en algunas especies animales, como la profilaxis de enfermedades, que en algunos casos es mucho más importante que la promoción del crecimiento.

**Dibner, J.J. y Richards, J. D., (2005)**, reportaron que en Estados Unidos prevalece el gran debate sobre el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, ya que, en los reportes presentados por diversos organismos, no se han mostrados datos probatorios que el uso de antibióticos, como promotores de crecimiento, sean la causa de resistencia antibiótica de algunos microorganismos involucrados en procesos infecciosos de los humanos.

#### **D. Efecto en Enfermedades**

**Errecalde, J. O. (2004)**, habla sobre las diversas formas en que se utilizan los antibióticos en la medicina veterinaria. Lo que surge como obvio es su utilización en forma terapéutica, para el tratamiento de determinadas enfermedades infecciosas, de la misma manera que en la medicina humana.

Sin embargo, existen otras formas de utilización. Menciona **Errecalde, J. O. (2004)**, que la metafilaxia es una forma de uso que implica el control de ciertas variables clínicas de grupos de animales, hasta que una de ellas, por ejemplo, la temperatura, aumenta por encima de determinado valor límite, fijado de

antemano. En este caso, todo el lote de animales es tratado para evitar un brote de la enfermedad.

**Errecalde, J. O. (2004)**, menciona que la otra forma de utilización es la profilaxia, por su parte, implica la utilización de medicamentos para la prevención de enfermedad en animales individuales o grupos de ellos. Finalmente, el uso de antibióticos a concentraciones subterapéuticas, que se pueden utilizar con objetivos profilácticos y/o de promoción del crecimiento.

Una propiedad común a todos los antibióticos es la toxicidad selectiva; la toxicidad hacia los organismos invasores es superior a la toxicidad frente a los animales.

**Becker, G.S., (2010)**, de acuerdo con el reporte del **Congressional Research Service**, publicado en enero del 2010, señala que las modalidades principales para el uso de antibióticos en animales productivos son:

- **Primero.** Aplicación de dosis terapéuticas, durante periodos de tiempo cortos, para el tratamiento de enfermedades.
- **Segundo.** Aplicación de dosis altas, durante periodos de tiempo cortos, para prevenir enfermedades cuando los animales sean más susceptibles a enfermedades (destete, transporte), esta modalidad se aplica normalmente a parvadas o manadas completas.

- **Tercero.** Aplicación de dosis subterapéuticas, durante periodos prolongados para promover el crecimiento de algunas especies productoras de alimentos.

**Casa Comercial Zoetis Spain, S.L.U. (2007)**, indica que mediante la supresión de organismos que causan enfermedades, incluidos los productores de toxinas, en el entorno del cerdo, los antibióticos pueden reducir la incidencia de enfermedades clínicas y subclínicas que dificultan el desempeño. Los productores pueden ver estos efectos de control de enfermedades en una mayor respuesta a los antibióticos en las siguientes situaciones:

- En entornos que no están sometidos a manejo intensivo para la limpieza.
- En los cerdos que están ganando peso a un ritmo más lento.
- En los galpones o corrales donde distintas edades porcinas están presentes.
- En los galpones o corrales antiguos.

**Errecalde, J. O., (2004)**, indicando que los antibióticos actúan por una serie de mecanismos, muy diferentes entre ellos y cuyos blancos se encuentran en diferentes regiones de la célula atacada. Las diversas regiones de ataque antibacteriano en general son consideradas:

- Pared bacteriana.

- Membrana bacteriana.
- Síntesis de proteínas.
- Síntesis de ácidos nucleicos.

**Cercos, A. P., (1955)**, afirma que la acción de los antibióticos sobre los microorganismos puede ser bacteriostática o fungistática, paralizando la multiplicación celular o de acción bactericida o fungicida, matando la célula. Esta acción en uno u otro efecto está ligado a su selectividad. Es decir, estos principios como ya vimos, actúan sobre ciertos grupos de microorganismos, sobre especies determinadas de estos mismos grupos e incluso sobre cepas.

#### **E. Vías de Administración de los Antibióticos.**

Los antibióticos pueden ser aplicados por diversas vías, como son:

- Local
- Oral
- Parenteral (subcutánea, Endovenosa, Intrapleural, Intraperitoneal, Intra articular e Intramuscular).

**Abrams, J.C., (1965)**, agrega que los primeros experimentos demostraron que la inyección intravenosa de antibióticos a los animales no daba los resultados positivos y disminuían la velocidad de crecimiento.

**Meyer, J.C., (1956)**, indica que los antibióticos puedan administrarse por vía bucal a los animales no herbívoros, pero parece ser que la inyección intramuscular tiene mejor éxito, debido a que proporciona una mejor absorción del medicamento.

## **2.5 ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE LA TULATROMICINA**

La Comisión Europea emitió una autorización de comercialización válida en toda la Unión Europea para el medicamento Tulatromicina a Pfizer Limited el 23 de julio de 2003. En el etiquetado de la caja puede encontrarse información sobre las condiciones de dispensación de este medicamento. **European Medicines Agency Veterinary. (2003)**

### **A. Para Qué se Utiliza La Tulatromicina**

La Tulatromicina se utiliza para tratar las siguientes enfermedades cuando están causadas por bacterias sensibles a la misma:

- Enfermedad respiratoria bovina (BRD) en el ganado causado por *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilussomni* y *Bordetella bronchiseptica*.

- Enfermedad respiratoria porcina (SRP) en los cerdos causada por *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma hyopneumoniae* y *Bordetella bronchiseptica*

Según indica la **Casa Comercial Zoetis Spain, S.L.U. (2007)**, es un antibiótico inyectable en solución lista para usar en bovinos y porcinos a base de Tulatromicina y es considerado como un novedoso antibiótico.

Igualmente señala que el antibiótico Tulatromicina es un novedoso antibiótico de la clase de los macrólidos, pertenecientes a la nueva sub clase de las triamilidas.

Se caracteriza por su rápida eficacia, prolongada actividad y lenta eliminación.

Para el ganado porcino es utilizado para el tratamiento de la enfermedad respiratoria porcina asociada con *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Pasteurella multocida* y *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* y *Haemophilus parasuis* sensibles a Tulatromicina.

La Tulatromicina, es un antibiótico que pertenece al grupo de los "macrólidos". Actúa uniéndose al ARN (las moléculas que enseñan a la célula cómo producir proteínas) en el interior de las células bacterianas. Esto evita que las bacterias puedan producir proteínas esenciales y detiene su crecimiento y multiplicación. Este antibiótico es eficaz frente a las bacterias que con mayor frecuencia causan la Síndrome Respiratorio Porcino. Sin embargo, algunas bacterias pueden desarrollar resistencia frente a la Tulatromicina, lo que reducirá su eficacia

**Casa Comercial Zoetis Spain, S.L.U. (2007).**

La Tulatromicina puede producir irritación en los ojos. Si la Tulatromicina entra accidentalmente en contacto con los ojos, lávelos inmediatamente con abundante agua limpia. Tulatromicina también puede causar sensibilización (enrojecimiento, picor e hinchazón) por contacto con la piel. Si se produce accidentalmente una exposición de la piel, lávela inmediatamente con agua y jabón. Lávese las manos después de su uso. En caso de auto inyección accidental, solicite atención médica inmediatamente y muestre el prospecto o la etiqueta al médico. **Casa Comercial Zoetis Spain, S.L.U. (2007).**

Cabe destacar su especial capacidad para penetrar en las bacterias Gram negativas y en los mico plasmas, principales agentes de las enfermedades respiratorias. Una vez en el interior de la célula bacteriana, su acción inhibe la síntesis de proteínas por el ribosoma y destruye el microorganismo. Esta acción no puede ser contrarrestada por la bomba de expulsión de la bacteria (principal mecanismo defensivo en las bacterias Gram negativas), porque la estructura especial de la Tulatromicina, con tres grupos nitrogenados cargados eléctricamente, impide que sea captada por dicho mecanismo. La estructura química de la Tulatromicina impide su metabolización en el organismo, lo que se expresa en una vida media muy larga. Su excepcional vida media y su excelente actividad antimicrobiana facultan una persistencia antibiótica incomparable, que se traduce en una eficacia sin parangón en el tratamiento y en la prevención de

las enfermedades respiratorias más comunes. Una sola aplicación de este antibiótico mantiene su actividad terapéutica frente a *Actinobacillus pleuropneumoniae* y *Pasteurella multocida* durante cinco días, y hasta 15 días frente a *Mycoplasma hyopneumoniae*.

En ganado porcino, Tulatromicina supone el control rápido de la enfermedad respiratoria a más largo plazo (5-15 días), en una única aplicación que garantiza el tratamiento completo y la dosis terapéutica. Las ventajas son evidentes, ahorro de mano de obra y menos estrés para los cerdos. Además, la eficacia de Tulatromicina en granja es superior a la de los productos que requieren múltiples dosis, por lo que es antibiótico de primera elección para el veterinario

**Casa Comercial Zoetis Spain, S.L.U., (2007)**, La Tulatromicina se aplica como dosis única de 1 ml/40 kg de peso, por vía intramuscular, y se presenta en viales de 50 ml y 100 ml.

## **B. Ventajas de la Tulatromicina**

- Una sola aplicación representa el tratamiento completo.
- Una sola aplicación proporciona un mayor apego al tratamiento.
- Terapias extendidas en periodos de estrés o continua exposición a patógenos.
- Nueve días de actividad en bovinos.

- Cinco días de actividad en porcinos contra *P. multocida* y *A. pleuropneumoniae*. 15 días de actividad contra *M. hyopneumoniae*.
- Reduce el índice de retratamientos.
- Mayor retorno de la inversión.
- Menor manejo.
- Menos días en hospital.
- No disminuye el consumo de alimento.
- Menor irritabilidad.
- Fácil aplicación subcutánea, en la tabla del cuello.
- Seguridad para el humano.
- Efectivo contra los patógenos claves del CRP:
  - ✓ *Mycoplasma hyopneumoniae*.
  - ✓ *Actinobacillus pleuropneumoniae*.
  - ✓ *Pasteurella multocida*.
  - ✓ *Bordetella bronchiseptica*.
  - ✓ *Haemophilus parasuis*

## 2.6 PÉRDIDAS ECONÓMICAS

**Ortiz, M. R., (2010)**, hace mención sobre los beneficios económicos del uso de antibióticos que promueven el crecimiento y reducen los requerimientos de alimento en la producción intensiva de animales, lo que ha sido significativo, esto se ha evidenciado desde su introducción hace aproximadamente cincuenta años. Conjuntamente con los avances en conocimiento para el mejor alojamiento animal, el control de enfermedades y en la nutrición, el uso de antibióticos es una de las vías para mejorar la productividad.

**García, D. y Flores, R., (2006)**, mencionan que la causa de pérdidas económicas más importantes de los poricultores, aun cuando algunos de los agentes etiológicos están bien definidos, generalmente, en la presentación de los problemas respiratorios, están involucrados muchos factores tanto ambientales como del huésped, lo que dificulta en forma importante su control. En cualquier zona donde se críen cerdos, en forma intensiva o semi intensiva, uno de los problemas sanitarios más importantes son las enfermedades respiratorias.

**García, D. y Flores, R., (2006)**, indican la importancia las pérdidas económicas de la granja que se ven reflejadas en diferentes aspectos que incluyen:

- Incremento en los días para salir al matadero.
- Incremento de costos por medicación.

- Mala conversión alimenticia.
- Retraso en el crecimiento.
- Mortalidad de intensidad variable.

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO**

Este ensayo se realizó en la Granja de Alimentos Cárnicos de Panamá, S.A. localizada en el corregimiento de Arosemena, Distrito de La Chorrera en la Provincia de Panamá Oeste. Se encuentra a 178 msnm con una temperatura promedio anual entre 25 a 30 °C, la Humedad Relativa es de 80 - 85 % y la precipitación pluvial anual es aproximadamente de 2,500 a 3,000 mm.

#### **3.2 DURACIÓN DEL ENSAYO**

El ensayo se realizó con cerdos de 12 semanas de vida, hasta la venta a mercado (22 semanas de vida). El trabajo de investigación duró 65 días, dando inicio el día 12 de Junio del 2015 y culminó el día 22 de Agosto del 2015.

#### **3.3 TEMÁTICA DEL ESTUDIO**

En este estudio se evaluó el efecto de la aplicación del antibiótico Tulatromicina durante el periodo de finalización de cerdos como medida metafiláctica contra enfermedades respiratorias. Se evaluaría su efecto sobre la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, así como si se da algún tipo de interacción entre

variables como sexo y peso de los animales como respuesta a la aplicación, del mencionado antibiótico.

### **3.4 ANIMALES**

Se utilizaron 336 cerdos de la raza Hampshire, Duroc, Pietran y Landrace, donde existían dos repeticiones de 168 cerdos por cada una, dividida en 84 cerdos, testigo y 84 tratamientos, cuya diferencia de edad era una semana de vida. En la primera repetición los cerdos estuvieron mezclados en hembras y machos divididos en grupos de cerdos de grandes, medianos, pequeños, de acuerdo a su peso inicial.

En la segunda repetición se logró dividirlos por sexo machos, hembras y por su peso inicial, en grandes, medianos y pequeños. Esta diferencia en repeticiones en el tiempo se debió a que en la primera etapa no se contó con el número adecuado de corrales para separar los machos de las hembras de acuerdo con su peso inicial.

Los cerdos se dividieron en dos grandes grupos, **Grupo “TESTIGO”**, y a este grupo no se le aplicó nada, y siguió con los tratamientos y manejos normales de la granja, este grupo contó con 84 cerdos. El segundo Grupo se le denominó el de **“TRATAMIENTO”**. En ambos grupos, de acuerdo al peso inicial de los

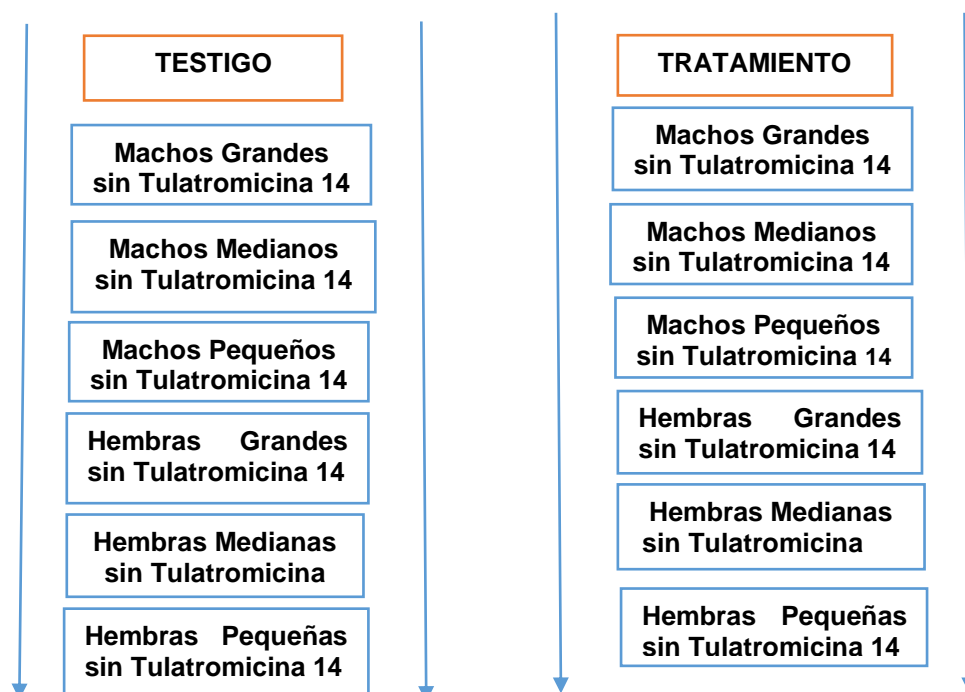
animales, se les aplico Tulatromicina la semana 12 de vida (al bajar a piso), y se repitió una segunda dosis a las 16 semanas de vida.

Para la primera repetición se aplicó la primera dosis de Tulatromicina en el sitio de precebo el día 12 de junio y trasladada al área de finalización el día 13 de junio. A la segunda repetición se le aplicó la primera dosis de Tulatromicina en el sitio de precebo el día 18 junio y se trasladaron al sitio de finalización el día 19 de junio.

**Figura N° 3. Representación Gráfico de la Primera Repetición.**



**Figura N°4 Representación Gráfica de la Segunda Repetición.**



### **3.5 PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL ANTIBIÓTICO**

A los grupos “**Tratamiento**” se aplicó 1 ml de Tulatromicina por cada 40 kg de peso vivo, a las 12 semanas de vida, vía intramuscular en la tabla del cuello y se le repitió una segunda dosis, dependiendo de los pesos promedio del corral, por cada 40 kg de peso a la semana 16 de vida por la misma vía.

A los grupos “**Testigo**” no se les aplicó ningún inyectable metafiláctico y se les dejó los antibióticos de rutina que usan como preventivos tanto inyectables como en el alimento.

### **3.6 Manejo general**

#### **A. Alojamiento**

Todos los animales, tanto los del estudio como los que no, estuvieron alojados en las mismas condiciones. Esto se dio para evitar alteración en el resultado de la evaluación.

Los corrales son de cerca de alambre, piso rústico de concreto y durante el estudio se identificaron para facilitar su reconocimiento. La primera repetición se ubicó en la galera F8 ocupando una de sus salas. Esta se divide en seis

corrales cuya capacidad es de 28 cerdos, tiene dos comederos, cuatro chupones de agua y sus piscinas al extremo.

La segunda repetición se ubicó en la galera F9 ocupando una de sus salas. Esta se divide en 12 corrales cuya capacidad es de 14 cerdos por corral, cada corral tiene un comedero, dos bebederos y unas piscinas al extremo. También el lavado de corral hacia una vez por semana y también el cambio de las aguas de las piscinas.

### **3.7 Alimentación**

Todos los animales, tanto los del estudio como los que no, fueron alimentados en las mismas condiciones. Durante todo el estudio se llevó un registro del consumo por corral.

En la alimentación diaria, el manejo de las dos repeticiones fue muy parecida la única diferencia era que una repetición estaba adelantada con la cantidad de alimento en comparación a la otra.

### A. Composición General de los Alimentos

En los siguientes **Cuadros** se presentan los diferentes alimentos que se les ofreció a los animales durante las 22 semanas de prueba.

#### Cuadro N°2: Semana 13, Tipo de Alimento Fase 4 Especial 7.

Materia prima	Nutrientes	Cantidades (kg)
Maíz 7-13	Humedad	10.66
Harina de soya	Proteína bruta	18.5
Arroz puntilla	Grasa	6.01
A. Palma >=2sem	Fibra bruta	2.34
Carbonato de calcio	Cenizas	5.75
Vit cerdos levante ceba br		
Fosfato monodivaleante 21%		
Lisina HCl		
Sal de mar		
Clortetraciclina		
Tiamutintx		
Hna arroz 8-14		
Treonina- I		
Metionina dl		
Cloruro de colina		

#### Cuadro N°3: Semana 14 Tipo de Alimento Desarrollo Especial 18

Materia prima	Nutrientes	Cantidades (kg)
<b>Maíz 7-13</b>	Humedad	10.8
<b>Harina de soya</b>	Proteína bruta	18.39
<b>Arroz puntilla</b>	Grasa	6.37
<b>A. Palma &gt;=2sem</b>	Fibra bruta	2.39
<b>Carbonato de calcio</b>	Cenizas	5.78
<b>Vitamix s90 lev cebatln 11</b>		
<b>Fosfato monodivaleante 21%</b>		
<b>Sal de mar</b>		
<b>Clortetraciclina</b>		
<b>Lisina hcl</b>		
<b>Metionina dl</b>		
<b>Treonina- I</b>		
<b>Cloruro de colina 60%</b>		

**Cuadro N°4: Semana 15 Tipo de Alimento Desarrollo Especial 3**

<b>Materia prima</b>	<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidades (kg)</b>
Maíz nacional	Humedad	10.78
Harina de soya	Proteína bruta	18.19
Arroz puntilla	Grasa	6.02
Afrecho fino	Fibra bruta	2.35
Hna arroz 8-14	Cenizas	5.73
A. Palma >=2sem		
Carbonato de calcio		
Vitamix s90 lev cebatln 11		
Fosfato monodiválcico 21%		
Sal de mar		
Lisina hcl		
Treonina- l		
Metionina dl		
Cloruro de colina 60%		

**Cuadro N°5: Semana 16 Tipo de Alimento Desarrollo Especial 3.**

<b>Materia prima</b>	<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidades (kg)</b>
Maíz nacional	Humedad	10.78
Harina de soya	Proteína bruta	18.19
Arroz puntilla	Grasa	6.02
Afrecho fino	Fibra bruta	2.35
Harina arroz 8-14	Cenizas	5.73
A. Palma >=2sem		
Carbonato de calcio		
Vitamix s90 lev cebatln 11		
Fosfato monodiválcico 21%		
Sal de mar		
Lisina hcl		
Treonina- l		
Metionina dl		
Cloruro de colina 60%		

**Cuadro N°6: Semana 17 Tipo de Alimento Desarrollo Especial 19.**

<b>Materia prima</b>	<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidades (kg)</b>
Maíz 7-13	Humedad	10.8
Harina de soya	Proteína bruta	18.2
Arroz puntilla	Grasa	6.2
A. Palma >=2sem	Fibra bruta	2.38
Carbonato de calcio	Cenizas	5.66
Vit cerdos levante ceba br		
Fosfato monodiválcico 21%		
Sal de mar		
Tiamutintx		
Clortetraciclín		
Lisina hcl		
Metionina dl		
Treonina- l		
Cloruro de colina 60%		

**Cuadro N° 7: Tipo de Alimento Finalizador Desde la Semana 18 a la 22**

<b>Materia prima</b>	<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidades (kg)</b>
Maíz 7-13	Humedad	11.01
Harina de soya	Proteína bruta	16.93
Arroz puntilla	Grasa	5.84
A. Palma >=2sem	Fibra bruta	2.33
Hna arroz 8-14	Cenizas	5.1
Vit cerdos finalización tlnpay		
Carbonato de calcio		
Fosfato monodiválcico 21%		
Sal de mar		
Lisina hcl		
Treonina- l		
Metionina dl		
Cloruro de colina 60%		

### 3.8 PESAJE DE LOS CERDOS:

Se pesaron los cerdos individualmente, dos veces: la primera vez en la semana 12 de vida (el día que bajaron al piso), y se volvieron a pesar al momento de salida para el matadero.

Los animales se agruparon de acuerdo a su peso en tres grupos: grandes, medianos y pequeños, para obtener pesos promedios por cada grupo. Se procuró que los animales asignados a los grupos testigos y tratamientos fueran los más idénticos posibles al inicio del ensayo, para cada repetición. Esto minimizó la diferencia entre los grupos. Se volvieron a pesar los cerdos individualmente en la semana número 16 para poder dosificar el tratamiento.

En el **Cuadro** N°8 y N°9 se presentan los pesos promedios iniciales para cada uno de los grupos en el estudio en las dos repeticiones. Hay que recordar que por problemas de espacio, en la primera repetición se agruparon los sexos por tamaño por corral por tratamiento, por lo que solo se dieron seis corrales. Los valores indican que se logró una buena uniformización en los pesos iniciales por los grupos de animales, tanto en hembras como en machos.

Por alguna razón no identificada, para la segunda repetición, los machos iniciaron con mucho menor peso que las hembras, y por debajo de los pesos de

la primera repetición. Sin embargo, las hembras en la segunda repetición, iniciaron con mayores pesos que las de la primera repetición.

**Cuadro N°8. Pesos Promedios iniciales y Desviación Estándar de los Pesos Iniciales de Cada grupo a Evaluar en la Primera Repetición.**

<b>Primera Repetición (Pesos promedios <math>\pm</math> DE)</b>				
<b>Corral</b>	<b>Testigos</b>		<b>Tratamiento</b>	
	<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>
<b>Grandes</b>	<b>44.95<math>\pm</math>3.98</b>	<b>43.22<math>\pm</math>3.26</b>	<b>44.95<math>\pm</math>3.81</b>	<b>43.24<math>\pm</math>3.5</b>
<b>Medianos</b>	<b>41.03<math>\pm</math>3.14</b>	<b>40.48<math>\pm</math>3.28</b>	<b>40.97<math>\pm</math>3.41</b>	<b>40.06<math>\pm</math>3.46</b>
<b>Pequeños</b>	<b>38.07<math>\pm</math>4.17</b>	<b>38.17<math>\pm</math>2.82</b>	<b>37.70<math>\pm</math>4.40</b>	<b>38.13<math>\pm</math>3.36</b>

**Cuadro N°9. Pesos promedios iniciales y Desviación Estándar de los pesos iniciales de cada grupo a evaluar en la segunda repetición.**

<b>Segunda Repetición (Pesos promedios <math>\pm</math> DE)</b>				
<b>Corral</b>	<b>Testigos</b>		<b>Tratamiento</b>	
	<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>
<b>Grandes</b>	<b>47.38<math>\pm</math>5.90</b>	<b>39.20<math>\pm</math>4.02</b>	<b>47.74<math>\pm</math>6.33</b>	<b>38.98<math>\pm</math>5.26</b>
<b>Medianos</b>	<b>43.50<math>\pm</math>4.67</b>	<b>38.99<math>\pm</math>2.46</b>	<b>43.35<math>\pm</math>4.75</b>	<b>38.91<math>\pm</math>2.64</b>
<b>pequeños</b>	<b>34.73<math>\pm</math>3.55</b>	<b>34.36<math>\pm</math>5.01</b>	<b>34.20<math>\pm</math>4.41</b>	<b>34.23<math>\pm</math>5.58</b>

### **3.9 TRATAMIENTOS**

Todos los tratamientos de rutina de la granja, se realizaron normalmente y se suministró por igual a todos los lotes, para no alterar los resultados del estudio, y se anotaron en un libro bitácora. Durante el estudio no se aplicó otro producto a los cerdos, salvo los tratamientos en el alimento que se siguieron dándole rutina

para el grupo TESTIGO, y para el de TRATAMIENTO. Las demás medicaciones siguieron al igual con el manejo normal de la granja.

Cabe señalar que antes de que llegaran los cerdos a estos corrales, se lavaron con gel desinfectante y con una bomba de hidropresión.

### **3.10 MORTALIDAD Y MORBILIDAD**

Esta información se lleva en un libro de apuntes diarios donde se anotara el sexo, si es tratamiento o testigo, el número de registro y las posibles causas de la muerte

### **3.11 VARIABLES A MEDIR Y EVALUAR**

1. Consumo de alimento por cada uno de los grupos
2. Ganancia diaria de peso individual.
3. Días ha mercado de cada uno de los grupos.
4. Conversión Alimenticia
5. Mortalidad y Morbilidad en los grupos

### 3.12 MODELOS ESTADÍSTICOS

El modelo matemático aplicado en la primera repetición fue un Diseño Completamente al Azar con Sub Muestras donde el tamaño se utilizó como criterio de bloque. La interacción Tratamiento\*tamaño sería el término de error para los efectos tratamiento y tamaño, y sexo se anida dentro tamaño.

$$Y_{ijkm} = \mu + \tau_i + \delta_j + \phi_k(\delta_j) + \tau_i * \delta_j + \varepsilon_{ijkm}$$

Donde:

$Y_{ijkm}$  = observación individual del peso del m-ésimo animal.

$\mu$  = media general

$\tau_i$  = efecto del i-ésimo

$\delta_j$  = efecto del j-ésimo tamaño (criterio de bloque)

$\Phi_k(\delta_j)$  = efecto del k-ésimo sexo anidado en el j-ésimo tamaño.

$\tau_i * \delta_j$  = interacción del i-ésimo tratamiento con el j-ésimo tamaño (término de error de tratamiento y tamaño)

$\varepsilon_{ijkm}$  = error aleatorio

Para la segunda repetición, dado que se pudieron separar los animales por sexo de acuerdo a su peso, se aplicó un arreglo factorial en un Diseño Completamente al Azar con modelo jerárquico en donde tratamiento es el efecto de mayor interés o jerarquía, sexo es el efecto anidado dentro de tratamiento, y tamaño está anidado dentro de tratamiento y sexo.

$$Y_{ijklm} = \mu + \tau_i + \phi_j(\tau_i) + \delta_k(\tau_i * \phi_j) + \varepsilon_{ijklm}$$

Donde:

$Y_{ijklm}$  = ganancia diaria de peso de m-ésimo animal

$\mu$  = media general

$\tau_i$  = efecto del i-ésimo tratamiento

$\phi_j(\tau_i)$  = efecto anidado del j-ésimo sexo dentro del i-ésimo tratamiento (término de error del tratamiento)

$\delta_k(\tau_i * \phi_j)$  = efecto anidado del k-ésimo tamaño en el i-ésimo tratamiento y j-ésimo sexo (término de error del j-ésimo sexo dentro del i-ésimo tratamiento)

$\varepsilon_{ijklm}$  = error aleatorio

#### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos fueron analizados a través del Sistema de Análisis Estadístico (SAS) donde se obtuvieron los siguientes análisis de varianza por repeticiones. Para la primera y segunda repetición se utilizó el modelo completamente al azar con sub muestra **Hill, J. y Hafz., (1971)**.

En el **Cuadro N°10** se muestra el Análisis de Varianza para las ganancias de peso diario en la primera repetición.

**Cuadro N°10: Análisis de Varianza de la Primera Repetición para las Ganancias de Peso Diaria.**

FV	Gdl	SC	CM	F	p > F
<b>Modelo</b>	<b>8</b>	<b>0.9184</b>	<b>0.1148</b>	<b>13.04</b>	<b>&lt; 0.001</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>0.0760</b>	<b>0.0760</b>	<b>8.63</b>	<b>0.0038</b>
<b>Tamaño</b>	<b>2</b>	<b>0.0084</b>	<b>0.0042</b>	<b>0.48</b>	<b>0.6204</b>
<b>Sexo (tamaño)</b>	<b>3</b>	<b>0.8191</b>	<b>0.2730</b>	<b>31.01</b>	<b>&lt; 0.001</b>
<b>Tratamiento*tamaño</b>	<b>2</b>	<b>0.0149</b>	<b>0.0074</b>	<b>0.84</b>	<b>0.4317</b>
<b>Error</b>	<b>159</b>	<b>1.3998</b>	<b>0.0088</b>		
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>2.3181</b>			
<b>Tomando como término de error Tratamiento*tamaño</b>					
<b>Tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>0.0760</b>	<b>0.0760</b>	<b>10.23</b>	<b>0.0854</b>
<b>Tamaño</b>	<b>2</b>	<b>0.0084</b>	<b>0.0042</b>	<b>0.57</b>	<b>0.6382</b>

El análisis estadístico indica un efecto significativo por efecto del tratamiento ( $p = 0.0854$ ). La Medias de Cuadrados Mínimos (LSM) para ganancia de peso de los Tratamientos fue para el grupo tratado 0.9642 y EE de 0.0094 ( $CV = 0.97\%$ ) y para el grupo testigo de 0.9217 con EE de 0.0094 ( $CV = 1.02$ ), indicando que la

aplicación del antibiótico promovió un incremento de 4.6 % en la ganancia de peso diaria en los animales que recibieron el tratamiento.

Para el efecto de Sexo dentro de Tamaños se encontró una diferencia significativa ( $p < 0.001$ ), donde en el **Cuadro N°11** se presentan los valores para las Medias de Cuadrados Mínimos (LSM).

**Cuadro N°11. Ganancias Diarias de Peso por Sexo Dentro del Tamaño para la Primera Repetición.**

a, b, c Medias con letras iguales no difieren entre sí ( $p < 0.05$ )

Peso	Sexo	
	gdp (kg)	
	Hembras	Machos
<b>Grandes</b>	<b>0.8542<sup>c</sup></b>	<b>1.0496<sup>a</sup></b>
<b>Medianos</b>	<b>0.8877<sup>c</sup></b>	<b>0.9815<sup>b</sup></b>
<b>Pequeños</b>	<b>0.8887<sup>c</sup></b>	<b>0.9959<sup>b</sup></b>

En el resultado de las comparaciones de ganancia diaria de peso promedio de los grupos por sexo dentro de tratamiento se destaca que los machos grandes que tuvieron una ganancia superior a la del resto, sin embargo, los machos en general superaron a las hembras, y estas no mostraron diferencias entre ellas. Debe resaltarse el hecho que, en esta primera repetición, las hembras y machos se mantuvieron en un mismo corral de acuerdo a su peso. Existe la posibilidad que se hubiera dado algún tipo de dominancia de los machos sobre las hembras al momento del consumo de alimento, afectando de esta manera el desarrollo de las hembras.

El análisis estadístico, para la segunda repetición, presentado en el **Cuadro N° 12**, nos indica una diferencia significativa ( $p = 0.1983$ ) para las ganancias diarias de peso por efecto de la aplicación del antibiótico. En este caso, la aplicación del tratamiento no fue tan significativa como se registró en la primera repetición. No obstante, se mantuvo una tendencia hacia los machos en lograr mayores ganancias diarias de peso que las hembras.

**Cuadro N°12: Análisis de Varianza de la Segunda Repetición para las Ganancias de Peso Diaria.**

<b>FV</b>	<b>Gdl</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p &gt; F</b>
<b>Modelo</b>	<b>11</b>	<b>2.4569</b>	<b>0.2234</b>	<b>6.16</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>1.2748</b>	<b>1.2748</b>	<b>35.16</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>Sexo (tratamiento)</b>	<b>2</b>	<b>0.7087</b>	<b>0.3543</b>	<b>9.77</b>	<b>&lt; 0.001</b>
<b>Tamaño(tratamiento*sexo)</b>	<b>8</b>	<b>0.4735</b>	<b>0.0592</b>	<b>1.63</b>	<b>0.1197</b>
<b>Error</b>	<b>155</b>	<b>5.6198</b>	<b>0.0362</b>		
<b>Total</b>	<b>166</b>	<b>8.0767</b>			
<b>Tomando como término de error sexo *tratamiento</b>					
<b>Tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>1.2748</b>	<b>1.2748</b>	<b>3.60</b>	<b>0.1983</b>
<b>Tomando como termino de error Tamaño (Tratamiento*sexo)</b>					
<b>Sexo(tratamiento)</b>	<b>2</b>	<b>0.7087</b>	<b>0.3543</b>	<b>5.99</b>	<b>0.0257</b>

La Medias de Cuadrados Mínimos (LSM) para ganancia diarias de peso de los cerdos fue para el grupo tratado de 2.1551 y EE de 0.0654 (CV = 3.03) y para el grupo testigo de 1.9803 con EE de 0.0649 (CV = 3.28), mostrando una ganancia diaria de peso superior en un 8.83% de los tratados sobre los de los grupos testigos.

Si se comparan estos resultados, se observa que en la segunda repetición hubo un menor efecto registrado sobre la ganancia diaria de peso por efecto del tratamiento pudo deberse a una mayor variabilidad dentro de los grupos, si se observan los Coeficientes de Variación, que fueron mayores en la segunda repetición, al compararlas con los de la primera repetición. Sin embargo, las ganancias diarias de peso en la segunda repetición fueron superiores a las obtenidas en la primera repetición, 2.1551 vs 0.9642 kg/día y 1.9803 vs 0.9217 kg/día, para los animales tratados vs los testigos, respectivamente. Esto indica un mayor efecto del uso de antibiótico sobre la ganancia diaria de peso de los animales.

Cuando analizamos el comportamiento de los animales en función del sexo dentro del tratamiento, se observa una diferencia significativa ( $p = 0.0257$ ). En el **Cuadro** N°13 se presentan los pesos de los cerdos sin y con el tratamiento, indistintamente del grupo de peso.

Aun cuando tanto hembras como machos presentaron una mejor respuesta al antibiótico, al mostrar mejores ganancias diarias de peso, en comparación con los animales en los grupos testigo, se observa que los machos sin aplicación del tratamiento lograron mejores ganancias diarias de peso que las hembras sin tratar, pero no fueron diferentes de las hembras tratadas. Esto parece señalar una tendencia de los machos a presentar mayores ganancias diarias de peso que las hembras, indistintamente de los pesos iniciales.

**Cuadro N°13. Ganancias Diarias de Peso por Sexo Dentro del Tratamiento para la Segunda Repetición.**

<sup>a,b,c</sup>Medias con letras diferentes difieren entre sí ( $p < 0.05$ )

Tratamiento	Sexo	
	gdp (kg)	
	Hembras	Machos
<b>Testigos</b>	<b>1.8985<sup>c</sup></b>	<b>2.0620<sup>b</sup></b>
<b>Tratamientos</b>	<b>2.1129<sup>ab</sup></b>	<b>2.1972<sup>a</sup></b>

En lo relacionado al consumo de alimento registrado por los animales, en el **Cuadro N°14** se presenta el consumo por corral. Hay que recordar que en la primera repetición hembras y machos se mantuvieron juntos de acuerdo al peso por tratamiento. Dada ciertas limitaciones por el manejo de la finca, se había sugerido una alimentación a libre consumo de los animales, sin embargo, lo ofertado obedece a un patrón de oferta estandarizado del sistema de producción, y se pudo observar que lo que quedaba como remanente en comederos y piso, al día siguiente, era muy poco, lo que puede considerarse que los animales pudieron haberse expuesto a un consumo limitado. Lo ideal hubiera sido obtener un sobrante menor del 2% para asegurarnos de un consumo totalmente a voluntad.

En el **Cuadro N°15** se muestran las ganancias de peso totales por corral. Con esta información se procedió a estimar la Conversión Alimenticia por cada corral, por sexo y por tratamiento.

**Cuadro N°14 Consumo de Alimento Total Registrado por Corral por Semana para Cada Repetición.**

Corral N°	Trat.	Sexo	Peso	Semana										Total consumido
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Consumo de alimento (kg)</b>														
<b>PRIMERA REPETICIÓN (12/6 – 18/8)*</b>														
1	Con	H/M	G	133.35	381.02	425.47	457.22	520.66	622.33	660.43	723.94	723.94	206.84	4,855.20
2	Sin	H/M	G	133.35	381.02	425.47	457.22	520.66	622.33	660.43	723.94	723.94	206.84	4,855.20
3	Con	H/M	M	133.35	381.02	425.47	457.22	520.66	622.33	660.43	723.94	723.94	206.84	4,855.20
4	Sin	H/M	M	133.35	381.02	425.47	457.22	520.66	622.33	660.43	723.94	723.94	206.84	4,855.20
5	Con	H/M	P	133.35	381.02	425.47	457.22	520.66	622.33	660.43	723.94	723.94	206.84	4,855.20
6	Sin	H/M	P	133.35	381.02	425.47	457.22	520.66	622.33	660.43	723.94	723.94	206.84	4,855.20
<b>SEGUNDA REPETICIÓN (19/6 – 25/8)</b>														
1	Con	M	G	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
2	Sin	M	G	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
3	Con	M	M	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
4	Sin	M	M	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
5	Con	M	P	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
6	Sin	M	P	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
7	Con	H	G	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
8	Sin	H	G	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
9	Con	H	M	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
10	Sin	H	M	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
11	Con	H	P	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05
12	Sin	H	P	142.81	190.47	212.73	279.37	311.15	330.19	361.97	361.97	361.97	103.42	2,656.05

\*En la primera repetición hembras y machos, de acuerdo al peso, permanecieron juntos en un mismo corral.

**Cuadro N°: 15. Ganancia Total de Peso de Animales Según Sexo y Tratamiento, Según Repeticiones.**

	Trat.	Sexo	Peso	Peso		Ganancia total
				Final	Inicial	
				Kg		
<b>PRIMERA REPETICIÓN (12/6 – 18/8)</b>						
1	Con	H/M	G	3080.28	1234.68	1846.35
2	Sin	H/M	G	2959.71	1234.45	1725.25
3	Con	H/M	M	2929.54	1134.44	1795.1
4	Sin	H/M	M	2852.98	1141.02	1711.64
5	Con	H/M	P	2848.12	1061.41	1782.12
6	Sin	H/M	P	2817.5	1066.33	1750.2
<b>SEGUNDA REPETICIÓN (12/6 – 18/8)</b>						
1	Con	M	G	1514.78	545.67	969.11
2	Sin	M	G	1446.74	548.85	897.89
3	Con	M	M	1480.08	544.77	935.31
4	Sin	M	M	1413.18	545.9	867.27
5	Con	M	P	1379.00	479.22	859.23
6	Sin	M	P	1347.86	480.81	866.82
7	Con	H	G	1560.00	668.37	889.05
8	Sin	H	G	1486.89	663.38	823.5
9	Con	H	M	1484.39	606.91	877.48
10	Sin	H	M	1421.34	608.72	812.39
11	Con	H	P	1346.27	478.77	867.5
12	Sin	H	P	1273.7	486.25	787.44

Con esta ganancia total de peso y los consumos de alimento registrados, se procedió a calcular la conversión alimenticia. Esta variable de respuesta no fue analizada estadísticamente debido a que no teníamos repeticiones y no se podía aplicar un análisis formal. Por esta razón solo podremos especular del efecto del tratamiento, sexo y peso sobre la conversión alimenticia. En los **Cuadros N°16 y N°17** se presentan las conversiones alimenticias correspondientes.

**Cuadro N°16: Conversión Alimenticia en la Primera Repetición por Tratamiento y Tamaño y por Sexo, Tamaño y Tratamiento en la Segunda Repetición.**

Corral	Trat.	Sexo	Peso	Conversión Alimenticia			
				Por corral	Por peso y sexo*	Por sexo	Por tratamiento
<b>PRIMERA REPETICIÓN (12/6 – 18/8)</b>							
1	Con	H/M	G	2.63			
2	Sin	H/M	G	2.81	2.72		
3	Con	H/M	M	2.70			
4	Sin	H/M	M	2.84	2.77		
5	Con	H/M	P	2.72			2.68
6	Sin	H/M	P	2.77	2.74		2.81
<b>SEGUNDA REPETICIÓN (12/6 – 18/8)</b>							
1	Con	M	G	2.74			
2	Sin	M	G	2.96	2.85		
3	Con	M	M	2.84			
4	Sin	M	M	3.06	2.95		
5	Con	M	P	3.09			
6	Sin	M	P	3.06	3.08	2.96	
7	Con	H	G	2.99			
8	Sin	H	G	3.22	3.11		
9	Con	H	M	3.03			
10	Sin	H	M	3.27	3.15		
11	Con	H	P	3.06			2.96
12	Sin	H	P	3.37	3.22	3.16	3.16

\*Para la primera repetición los animales fueron agrupados por sexo

Tal como se observa en la primera repetición las conversiones alimenticias, en general, estuvieron por debajo de 2.85. Entre los animales, indistintamente del sexo y peso de los mismos, podemos observar la tendencia que los animales tratados reportaron una conversión alimenticia 4.63 % inferior a los animales testigos. Cuando se toma en consideración el peso de los animales, indistintamente del sexo y el tratamiento, los animales que mostraron la mejor conversión fueron los grandes, 2.72, seguidos de los pequeños, 2.74 y de último

los medianos, 2.77. Estas diferencias no superaron el 1 %, lo que indica que los pesos por los que fueron agrupados los animales, inicialmente, no afectó la conversión alimenticia, indistintamente de la aplicación del antibiótico.

Para la segunda repetición, se registraron conversiones alimenticias superiores a 3.0, alcanzando en algunos corrales hasta 3.22. Si se evalúa solamente el efecto de la aplicación del antibiótico, sin tomar en consideración, peso y sexo, observamos que los animales tratados presentan una tendencia a registrar mejores conversiones alimenticias, 6.8 % inferior a los testigos. Esto concuerda con la primera repetición donde se da un efecto positivo en la conversión alimenticia al aplicar el antibiótico como media profiláctica.

Si consideramos solamente el sexo de los animales, sin importar su peso inicial ni la aplicación del antibiótico, se observa que los machos registraron una conversión alimenticia 6.8 % inferior a la de las hembras. Finalmente, si agrupamos la conversión alimenticia por tamaño de los animales, sin tomar en consideración el sexo ni el tratamiento, la peor conversión alimenticia la presentaron los animales pequeños con un valor de 3.15, siguiendo los medianos con 3.05 y la mejor los grandes con un valor de 2.98. En este caso, las diferencias entre las conversiones alimenticias entre los grupos fueron, para el caso de los pequeños con los grandes de 5.7 %, entre pequeños y medianos de 3.3 % y entre grandes y medianos de 2.3 %, indicando que en esta repetición

el tamaño inicial de los animales presentó una tendencia a mejorar entre más pesado iniciaban el engorde los animales.

En **Morbilidad** no se presentó ningún animal con signos SRP

En **la mortalidad** se presentaron dos casos, el primero fue el día lunes 3 de Agosto del 2015 se encontró en corral CMST el cerdo con número de identificación 7, causa de muerte fue pelea entre ellos

La segunda muerte se presentó 23 de Julio del 2015 se encontró en corral de HMCT la cerda con número de identificación 17 su causa de muerte peleas entre ellas.

## 5 CONCLUSIONES

- Si hay un efecto de ganancia de peso en los tratamientos de las dos repeticiones en comparación a los pesos de los testigos.
- Los resultados indican que si hay una interacción entre el sexo y la ganancia de peso ya que los cerdos machos en la primera y segunda repetición tienen una tendencia a ganar más pesos que las hembras.
- No hay interacción entre el peso inicial y la ganancia de peso diaria durante el periodo de ceba en cerdos por la acción metafiláctica del antibiótico Tulatromicina.
- La aplicación de la Tulatromicina como agente metafiláctico para enfermedades respiratoria alcanzó su objetivo ya que no se presentó ningún signo del complejo respiratorio porcino, esto ayudó a que los animales llevaran una mejor calidad de vida por ende un mayor desarrollo corporal y mayor ganancia de peso

## 6 RECOMENDACIONES

- Se recomienda mejorar la producción porcina mediante el uso de Tulatromicina como agente metafiláctico y promotor de crecimiento en la etapa de finalización del cerdo.
- Utilizar la Tulatromicina en un plan sanitario ya que la salud del animal tiene una gran influencia en la rentabilidad de la producción final.
- Tratar de reducir la conversión de alimento mediante las buenas prácticas de manejo del alimento, así como el debido control de las cantidades que se le da a cada corral en las diferentes etapas de finalización.
- Se recomienda reducir las diferentes clases de alimento por etapas en la fase de finalización ya que puede ser una de las causas que provoca las altas conversiones alimenticias.
- Que se establezca un plan de mejoras de las infraestructuras que rodean a los cerdos, como también las infraestructuras responsables de la entrega del alimento a los cerdos.
- Otra recomendación importante sería separar los cerdos machos de las hembras.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

**Abran, J. C 1965.** Nutrición animal y dietética veterinaria M. A; Cantab London.

Editorial Acribia, Zaragoza España. Pp. 268-269.

**Álvarez, R. y Martínez, O. 2007.** La importancia de los antibióticos, que es un antibiótico. Revista de Producción Animal. Editores, S.A. Barcelona, Madrid Pág.10

**Becker, G.S. 2010.** El uso de antibióticos en la agricultura: Antecedentes y Legislación. Del Congreso, del Servicio de Investigación. (En Línea). Actualización Científica y Tecnológica No.20 Realizado por VIRBAC MÉXICO S.A. Consultado el 17 de sept. Del 2015. Disponible en [http://: www.webveterinaria.com](http://www.webveterinaria.com).

**Bochev, I. 2007.** Porcine respiratory disease complex (PRDC): A review. I: Etiology, epidemiology, clinical forms and pathoanatomical features. Bulg. J. Vet. Med., 10, N° 3, 131-146.

**Bosse. J.T.; Janson, H.; Sheehan, B.J.; Beddek, A.J.; Rycroft, A.N; Kroll, J.S; Langford, P.R. 2002.** Actinobacillus pleuropneumoniae: Pathobiology and pathogenesis of the infection. Microbes Infect. Feb; 4(2): 225-35.

**Casa Comercial Zoetis Spain, S.L.U. 2007.** Ventajas del uso de la Tulatromicina (en línea) 2015 Ciudad de Panamá. Consultado el 1 de Junio contacto@zoetis.com Disponible <http://www.veterinarioipe.com>.

**Cercos, A.P. 1955.** Los antibióticos y las aplicaciones agropecuarias. Salvat, Buenos Aires y México. Pp.15-342.

**Cunha, T.J. 1960.** Alimentación de cerdo. Editorial Acribia Zaragoza España. pp. 67-158.

**Daver, H. 1979.** Boletín Informativo sobre los antibióticos, como estimulante del crecimiento y efecto sobre la asimilación y retención de los componentes proteicos de la dieta. Citado por Carlos Eliecer Benavide. 1991. Estudio sobre el uso de carbadox. Como promotor de crecimiento en la etapa de pre – inicio y finalización del ganado porcino Tesis Ing Agronomo Zootecnista Universidad de Panamá Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cede David Chiriquí. P 16

**De La Llata, M.; Dritz, S.S.; Langemeier, M.R.; Tokach, M.D.; Goodband, R.D.; Nelssen, J.L. 2001.** Economics of increasing

lysine:calorie ratio and adding dietary fat for growing-finishing pigs reared in a commercial environment .*J Swine Health Prod.*;9(5):215-223.

**Dibner, J.J. y Richards, J.D. 2005.** Antibióticos promotores del crecimiento en la agricultura: Historia y modo de acción. (En Línea). Actualización Científica y Tecnológica No.20 Realizado por VIRBAC MÉXICO S.A. Consultado el 17 de sept. Del 2015. Disponible en [http://: www.webveterinaria.com](http://www.webveterinaria.com)

**Ensminger, M.E. 1970.** Producción porcina. Historia del cerdo. Librería Ateneo, Editorial Buenos Aires.

**Errecalde, J.O. 2004.** Uso de Antibióticos en animales de consumo humano, (en Line). Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO) Consultado el 15 de sept. Del 2015. Disponible en [http://:www.Fao.org](http://www.Fao.org)

**Espinosa, I. y cols, M. 2008.** *Pasteurella multocida, bordetella bronchiseptica y streptococcus.* En el complejo respiratorio porcino. Revisión salud animal. (En línea). 2008, vol.30, n.3 disponible <http://scielo.sld.cu/scielo>.

**European Medicines Agency Veterinary (2003)**, (en línea). 2015 Ciudad de Panamá, Consultado 1 de junio. Disponible en <http://www.dospulgas.com> legislación medicamentos draxxin para cerdos

**Fernando, J. y Carmona, J. 1993.** Diccionario de Zootecnia. Editorial Trillas, S.A México, D.F. Pág.12-216

**García, D. y Flores, R. 2006.** Porcinocultura. (En línea) Consultado, el día 3 de Junio. Del 2015. Disponible <http://www.porcicultura.com>.

**Gottschalk, M. y Taylor, D. 2006.** *Actinobacillus Pleuropneumoniae*. In: Diseases of swine. Eds, Straw B Zimmerman JJ, D'allaire S, and Taylor D. 9th Edn. Blackwell Publishing. Oxford.

**Gómez, J. 1981.** Curso de porcinocultura. Imprenta Universal. República de Panamá. Pp. 67-158.

**Gill, J.L. y Hafs, H.D. 1971.** Analysis of Repeated Measurement of Animals. J. Anim. Sci., 33:331-336.

**Instituto Nacional de Estadística y Censos, Contraloría General de la República de Panamá, 2014.** Situación actual del ganado porcino a nivel nacional datos cuantitativos, X Censo Nacional Agropecuario. (En línea) Ciudad Panamá, consultada 1 de junio. Del 2015, Disponible en <http://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones>.

**Jong, M.F., (2006)** *Bordetella bronchiseptica* En el complejo respiratorio porcino. Revisión salud animal. (En línea). 2008, vol.30, n.3 disponible <http://scielo.sld.cu/scielo>

**Jukes, T.H. 1995.** Antibiotics in nutrition. New York. pp. 15-24. Citado por Carlos Eliecer Benavides, 1991. Estudio sobre el uso de carbadox. Como promotor de crecimiento en la etapa de pre – inicio y finalización del ganado porcino en año. Universidad de Panamá Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cede David Chiriquí. P.23

**Leoroy, M. A. 1968.** El Cerdo. Traducido por Jaime Olivare y Badosa Ediciones GEA. Barcelona

**Maes, D.; Segales, J.; Meyns, T.; Sibila, M.; Pieters, M.; Haesebrouck, F. 2008.** Control, of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs. Vet. Microbiol., 126 (4):297-309

**Marchi, E. Y Pucci, C. 1989.** La cría de cerdo Editorial Gustavo Gili, S.A.,  
Barcelona, España, pp. 147-255.

**Meyer, J.C. 1956.** Nutrient Requirement For Swine (Original no consultado  
citado en Enfermedades de los Animales). pp.136. Citado por  
Carlos Eliecer Benavides, 1991. Estudio sobre el uso de  
carbadox. Como promotor de crecimiento en la etapa de pre –  
inicio y finalización del ganado porcino en año. Universidad de  
Panamá Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cede David  
Chiriquí. P.13

**Ortiz, M. R. 2010.** Bases fisiológicas para el uso de Antibióticos Promotores de  
Crecimiento y prevención de enfermedades. (En línea).  
Actualización Científica y Tecnológica No.20 Realizado por  
VIRBAC MÉXICO S.A. Consultado el 17 de sept. Del 2015.  
Disponible en [http://: www.webveterinaria.com](http://www.webveterinaria.com).

**Ospina, J. y Aldana, H. 1998.** Producción Pecuaria. Enciclopedia Agropecuaria  
Terranova. Impreso en Colombia. pp. 179-196.

**PIC. 2013.** Wean to Finish Manual. Pág. 68.

**Pinheiro, L. 1980.** Los cerdos Editorial Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires Argentina, pp.389-428

**Ross R.F., (2007).** Pasteurella multocida and its role in porcine Pneumonia, Animal Health Research Reviews 7 (1/2); 13-29. Cambridge University Press.

**Scarborough, C. 1980.** Cría del ganado porcino. Editorial Limusa. México D.F pp. 43-58.

**Schinckel, A.P. y Einstein, M.E. 2000.** Concepts of pig growth and composition. (En línea) Disponible En <http://www.ansc.purdue.edu/swine/porkpage/growth/pubs/aps95-5.htm>.

**Thacker, E.L. 2004.** Diagnosis of *Mycoplasma hyopneumoniae*, Anim. Health Res. Rev. 5(2):317–320

**Velasco, J.L. 2008.** Que es el Complejo Respiratorio Porcino, (en línea). Consultado el 21. De agosto del 2015. Disponible en <http://www.virbac.mx..>

**Waksman, S.A. 1947.** Wat is an Antibiotic or substance? Mycologia Pp 39.565-569.

**Wuillemin, P. 1989** Association Francaise poun 1 Avancement des Sciences En Cercos, A.P. 1955. Los antibióticos y las aplicaciones agropecuarias. Salvat Editores, S.A. Barcelona, Madrid, Buenos Aires y México. Pp.15-342.

**Whittemore, C. y Elsley, F. 1976.** Alimentación Práctica de los cerdos. Editorial Aedos. Impreso en España. pp. 39-97

**Zert, P. 1979.** Vademecum del Productor de Cerdos. Editorial Acribia Zaragoza, España pp., 3, 97-128.

## 8 ANEXOS

## CUADROS

Cuadro N°23: Pesos de los Machos con Tulatromicina en la Primera Repetición

N°	ARETES	PESO (12) SEM.	DRAXXIN	SEXO	PESO FINAL	g/neta	cns/an/d
1	6	111	1	M-GRAND	290.5	179.5	2.76
2	14	106	1	M-GRAND	265	159	2.45
3	10	102.5	1	M-GRAND	270	167.5	2.58
4	9	100	1	M-GRAND	253	153	2.35
5	1	98	1	M-GRAND	261.5	163.5	2.52
6	5	96.5	1	M-GRAND	253	156.5	2.41
7	19	95.5	1	M-GRAND	240.5	145	2.23
8	15	94	1	M-GRAND	244	150	2.31
9	17	92	1	M-GRAND	247	155	2.38
10	16	90.5	1	M-GRAND	237.5	147	2.26
11	3	89.5	1	M-GRAND	247.5	158	2.43
12	27	89	1	M-GRAND	242.5	153.5	2.36
13	26	87	1	M-GRAND	243.5	156.5	2.41
14	13	83	1	M-GRAND	249	166	2.55
<b>P. Total Kg</b>		<b>605.32</b>	<b>14</b>		<b>1607.77</b>	<b>1002.44</b>	<b>15.42</b>
<b>P.Total P</b>		<b>43.24</b>			<b>114.83</b>	<b>71.7</b>	<b>1.1</b>
15	2	103	1	M-MEDNO	257	154	2.37
16	13	96	1	M-MEDNO	264	168	2.58
17	4	94.5	1	M-MEDNO	247	152.5	2.35
18	12	94	1	M-MEDNO	243	149	2.29
19	8	93	1	M-MEDNO	265	172	2.65
20	10	92.5	1	M-MEDNO	251	158.5	2.44
21	3	88.5	1	M-MEDNO	214.5	126	1.94
22	16	87	1	M-MEDNO	243	156	2.40
23	27	86	1	M-MEDNO	243	157	2.42
24	24	84	1	M-MEDNO	232	148	2.28
25	18	83	1	M-MEDNO	228	145	2.23
26	19	81.5	1	M-MEDNO	231	149.5	2.30
27	5	78	1	M-MEDNO	246.5	168.5	2.59
28	21	75.5	1	M-MEDNO	237	161.5	2.48
<b>P. Total Kg</b>		<b>560.87</b>	<b>14</b>		<b>1543.13</b>	<b>982.26</b>	<b>15.11</b>
<b>P. Total. P Kg</b>		<b>40.06</b>			<b>110.22</b>	<b>70.15</b>	<b>1.07</b>
29	12	100	1	M-CHICOS.	235	135	2.08
30	10	90.5	1	M-CHICOS.	235.5	145	2.23
31	19	89.5	1	M-CHICOS.	267	177.5	2.73
32	17	88	1	M-CHICOS.	235	147	2.26
33	21	87.5	1	M-CHICOS.	236	148.5	2.28
34	16	86.5	1	M-CHICOS.	226	139.5	2.15
35	9	86	1	M-CHICOS.	253	167	2.57
36	4	83.5	1	M-CHICOS.	240	156.5	2.41
37	3	83	1	M-CHICOS.	232	149	2.29
38	20	80	1	M-CHICOS.	230	150	2.31
39	1	79.5	1	M-CHICOS.	223	143.5	2.21
40	5	76.5	1	M-CHICOS.	231	154.5	2.38
41	28	76.5	1	M-CHICOS.	234	157.5	2.42
42	7	70	1	M-CHICOS.	215	145	2.23
<b>P.Total Kg</b>		<b>533.88</b>	<b>14</b>		<b>1494.82</b>	<b>959.58</b>	
<b>P.Total P. Kg</b>		<b>38.13</b>			<b>106.77</b>	<b>68.53</b>	<b>0</b>

**CuadroN°24: Pesos de las Hembras con Tulatromicina en la Primera Repetición**

N°	ARETES	PESO (12) SEM.	DRAXXIN	SEXO	PESO FINAL	g/neta	cns/an/d
43	2	112	1	H-GRANDE	230	118	1.82
44	14	110.5	1	H-GRANDE	228.5	118	1.82
45	15	110	1	H-GRANDE	232	122	1.88
46	8	105.5	1	H-GRANDE	232	126.5	1.95
47	22	103.5	1	H-GRANDE	252.5	149	2.29
48	9	99.5	1	H-GRANDE	230	130.5	2.01
49	4	99.5	1	H-GRANDE	224.5	125	1.92
50	21	97	1	H-GRANDE	240	143	2.20
51	5	96.5	1	H-GRANDE	220.5	124	1.91
52	12	95	1	H-GRANDE	224.5	129.5	1.99
53	6	94.5	1	H-GRANDE	226.5	132	2.03
54	18	90.5	1	H-GRANDE	230.5	140	2.15
55	24	89.5	1	H-GRANDE	248.5	159	2.45
56	25	84	1	H-GRANDE	228	144	2.22
<b>P.Total Kg</b>		<b>629.36</b>	<b>14</b>		<b>1473.28</b>	<b>843.91</b>	<b>12.98</b>
<b>P.Total P. Kg</b>		<b>44.95</b>			<b>105.23</b>	<b>60.27</b>	<b>0.92</b>
57	21	105.5	1	H-MEDIANA	256.5	151	2.32
58	25	99	1	H-MEDIANA	235	136	2.09
59	4	97.5	1	H-MEDIANA	241.5	144	2.22
60	11	94.5	1	H-MEDIANA	218	123.5	1.90
61	14	94.5	1	H-MEDIANA	236	141.5	2.18
62	16	92	1	H-MEDIANA	207	115	1.77
63	27	91	1	H-MEDIANA	205.5	114.5	1.76
64	3	89.5	1	H-MEDIANA	215	125.5	1.93
65	1	88	1	H-MEDIANA	218	130	2.00
66	12	85.5	1	H-MEDIANA	167.5	82	1.26
67	28	85.5	1	H-MEDIANA	217.5	132	2.03
68	26	82	1	H-MEDIANA	205	123	1.89
69	24	81.5	1	H-MEDIANA	218	136.5	2.10
70	8	78.5	1	H-MEDIANA	216	137.5	2.12
<b>P. Total Kg</b>		<b>573.57</b>	<b>14</b>		<b>1386.41</b>	<b>812.84</b>	<b>12.50</b>
<b>P. Total P. Kg</b>		<b>40.97</b>			<b>99.03</b>	<b>58.06</b>	<b>1.66</b>
71	15	101.5	1	H-CHICA	213	111.5	1.72
72	12	94	1	H-CHICA	220	126	1.94
73	6	91	1	H-CHICA	241	150	2.31
74	5	88.5	1	H-CHICA	226	137.5	2.12
75	10	88.5	1	H-CHICA	218	129.5	1.99
76	23	86	1	H-CHICA	220	134	2.06
77	3	85	1	H-CHICA	204	119	1.83
78	20	83	1	H-CHICA	227	144	2.22
79	2	82	1	H-CHICA	213	131	2.02
80	7	77.5	1	H-CHICA	207	129.5	1.99
81	13	76	1	H-CHICA	214	138	2.12
82	14	73.5	1	H-CHICA	213	139.5	2.15
83	27	72.5	1	H-CHICA	187.5	115	1.77
84	28	64.5	1	H-CHICA	180	115.5	1.78
		<b>527.53</b>	<b>14</b>		<b>1353.3</b>	<b>825.54</b>	<b>28.00</b>
		<b>37.68</b>	<b>3</b>		<b>96.66</b>	<b>58.96</b>	<b>0.9</b>

**Cuadro N°25: Pesos de los Machos sin Tulatromicina Primera Repetición**

ARETES	PESO (12) SEM.	TESTIGO	SEXO	PESO FINAL	g/neta	cns/an/d
7	108	2	M-GRAND	263	155	2.38
8	107.5	2	M-GRAND	263	155.5	2.39
4	101	2	M-GRAND	265	164	2.52
22	101	2	M-GRAND	243	142	2.18
2	97.5	2	M-GRAND	266	168.5	2.59
28	97.5	2	M-GRAND	228	130.5	2.01
21	94.5	2	M-GRAND	247.5	153	2.35
24	94.5	2	M-GRAND	259.5	165	2.54
25	91.5	2	M-GRAND	247.5	156	2.40
20	91	2	M-GRAND	217	126	1.94
11	89	2	M-GRAND	231	142	2.18
12	89	2	M-GRAND	238	149	2.29
23	86.5	2	M-GRAND	249	162.5	2.50
18	85.5	2	M-GRAND	247.5	162	2.49
<b>P.Total Kg</b>	<b>605.09</b>	<b>14</b>		<b>1571.71</b>	<b>966.61</b>	<b>14.87</b>
<b>P.Total.P Kg</b>	<b>43.22</b>			<b>112.26</b>	<b>69.04</b>	<b>1.06</b>
11	102	2	M-MEDNO	223	121	1.86
1	98.5	2	M-MEDNO	272.5	174	2.68
28	96	2	M-MEDNO	243.5	147.5	2.27
7	94.5	2	M-MEDNO	225	130.5	2.01
6	93	2	M-MEDNO	221	128	1.97
25	93	2	M-MEDNO	223	130	2.00
22	89	2	M-MEDNO	223	134	2.06
14	88.5	2	M-MEDNO	216	127.5	1.96
9	86.5	2	M-MEDNO	208.5	122	1.88
26	85	2	M-MEDNO	231	146	2.25
17	83.5	2	M-MEDNO	214	130.5	2.01
20	83	2	M-MEDNO	200	117	1.80
23	79	2	M-MEDNO	220	141	2.17
15	78	2	M-MEDNO	223	145	2.23
<b>P.Total Kg</b>	<b>566.54</b>	<b>14</b>		<b>1425.88</b>	<b>859.11</b>	<b>13.22</b>
<b>P.Total.P Kg</b>	<b>40.48</b>			<b>101.85</b>	<b>61.36</b>	<b>0.94</b>
6	95	2	M-CHICOS.	216	121	1.86
11	91.5	2	M-CHICOS.	240	148.5	2.28
25	89.5	2	M-CHICOS.	250	160.5	2.47
14	88.5	2	M-CHICOS.	227	138.5	2.13
22	87.5	2	M-CHICOS.	224	136.5	2.10
26	87	2	M-CHICOS.	224	137	2.11
13	85.5	2	M-CHICOS.	231	145.5	2.24
18	84	2	M-CHICOS.	221	137	2.11
2	82	2	M-CHICOS.	227	145	2.23
15	82	2	M-CHICOS.	251	169	2.60
8	78.5	2	M-CHICOS.	227	148.5	2.28
24	77.5	2	M-CHICOS.	229	151.5	2.33
27	75	2	M-CHICOS.	210.5	135.5	2.08
23	74.5	2	M-CHICOS.	204	129.5	1.99
<b>Peso Total Kg</b>	<b>534.33</b>	<b>14</b>		<b>1443.11</b>	<b>908.78</b>	<b>13.97</b>
<b>Peso Total P Kg</b>	<b>38.17</b>	<b>3</b>		<b>103.07</b>	<b>64.9</b>	<b>0.99</b>

**Cuadro N°26: Pesos de las Hembras Testigo de la Primera Repetición**

ARETES	PESO (12) SEM.	DRAXXIN	SEXO	PESO FINAL	g/neta	cns/an/d
11	111.5	2	H-GRANDE	241	129.5	1.99
13	110.5	2	H-GRANDE	238.5	128	1.97
16	109.5	2	H-GRANDE	232.5	123	1.89
7	108.5	2	H-GRANDE	220	111.5	1.72
1	102	2	H-GRANDE	218.5	116.5	1.79
3	101.5	2	H-GRANDE	217	115.5	1.78
10	99.5	2	H-GRANDE	218.5	119	1.83
19	97	2	H-GRANDE	241.5	144.5	2.22
23	96.5	2	H-GRANDE	218.5	122	1.88
27	96	2	H-GRANDE	216	120	1.85
26	93	2	H-GRANDE	143	50	0.77
20	92	2	H-GRANDE	241.5	149.5	2.30
28	86	2	H-GRANDE	202	116	1.78
17	84	2	H-GRANDE	211.5	127.5	1.96
<b>Peso Total Kg</b>	<b>1387.5</b>	<b>14</b>		<b>1388</b>	<b>758.64</b>	<b>11.67</b>
<b>Peso TotalP Kg</b>	<b>99.11</b>			<b>99.14</b>	<b>54.18</b>	<b>0.83</b>
22	101.5	2	H-MEDIANA	230	128.5	1.98
18	100	2	H-MEDIANA	233	133	2.05
13	97	2	H-MEDIANA	230	133	2.05
17	97	2	H-MEDIANA	238	141	2.17
20	94.5	2	H-MEDIANA	240	145.5	2.24
19	93.5	2	H-MEDIANA	223	129.5	1.99
5	90	2	H-MEDIANA	224	134	2.06
6	90	2	H-MEDIANA	224	134	2.06
9	86	2	H-MEDIANA	226	140	2.15
23	86	2	H-MEDIANA	212	126	1.94
2	85	2	H-MEDIANA	226	141	2.17
10	85	2	H-MEDIANA	206	121	1.86
7	81	2	H-MEDIANA	221	140	2.15
15	80	2	H-MEDIANA	213	133	2.05
<b>P.Total Kg</b>	<b>574.48</b>	<b>14</b>		<b>1427.01</b>	<b>852.53</b>	<b>13.11</b>
<b>P.Total P Kg</b>	<b>41.03</b>			<b>101.93</b>	<b>60.89</b>	<b>0.93</b>
1	99	2	H-CHICA	236	137	2.11
4	98	2	H-CHICA	235	137	2.11
9	91	2	H-CHICA	231	140	2.15
11	90.5	2	H-CHICA	223	132.5	2.04
22	88	2	H-CHICA	213	125	1.92
18	87.5	2	H-CHICA	193	105.5	1.62
24	85	2	H-CHICA	216	131	2.02
26	84	2	H-CHICA	221	137	2.11
8	80.5	2	H-CHICA	224	143.5	2.21
25	80	2	H-CHICA	211	131	2.02
17	75.5	2	H-CHICA	216	140.5	2.16
19	75.5	2	H-CHICA	194	118.5	1.82
16	72	2	H-CHICA	201	129	1.98
21	68.5	2	H-CHICA	216	147.5	2.27
<b>P.Total Kg</b>	<b>532</b>	<b>14</b>		<b>1374.39</b>	<b>841.42</b>	<b>12.94</b>
<b>P.Total P Kg</b>	<b>38.00</b>	<b>3</b>		<b>98.17</b>	<b>64.76</b>	<b>0.92</b>

**CuadroN°27: Pesos de los Machos Tratamientos de la Segunda Repetición**

N°	ARETES	PESO (12) SEM.	DRAXXIN	SEXO	PESO FINAL	g/neta	ganc/an/d
1	1	96.5	1	M-GRAND	232	135.5	2.08
2	4	73	1	M-GRAND	211	138	2.12
3	5	95	1	M-GRAND	259	164	2.52
4	6	84	1	M-GRAND	257	173	2.66
5	7	88	1	M-GRAND	240.5	152.5	2.35
6	11	83.5	1	M-GRAND	231.5	148	2.28
7	12	86	1	M-GRAND	250.5	164.5	2.53
8	14	88.5	1	M-GRAND	229	140.5	2.16
9	15	92.5	1	M-GRAND	248	155.5	2.39
10	17	59.5	1	M-GRAND	205.5	146	2.25
11	18	85	1	M-GRAND	232.5	147.5	2.27
12	19	106.5	1	M-GRAND	269.5	163	2.51
13	21	92	1	M-GRAND	259.5	167.5	2.58
14	26	73	1	M-GRAND	214	141	2.17
<b>P.Total Kg</b>		<b>545.67</b>	<b>14</b>		<b>1514.78</b>	<b>969.11</b>	<b>14.90</b>
<b>P.Total P Kg</b>		<b>38.98</b>			<b>108.20</b>	<b>69.21</b>	<b>1.06</b>
15	3	94	1	M-MEDNO	237.5	143.5	2.21
16	4	87	1	M-MEDNO	225.5	138.5	2.13
17	7	91	1	M-MEDNO	231	140	2.15
18	9	78	1	M-MEDNO	226.5	148.5	2.28
19	10	83.5	1	M-MEDNO	224	140.5	2.16
20	11	86	1	M-MEDNO	236	150	2.31
21	16	91.5	1	M-MEDNO	244	152.5	2.35
22	18	89.5	1	M-MEDNO	239	149.5	2.30
23	20	79	1	M-MEDNO	214	135	2.08
24	21	86	1	M-MEDNO	232	146	2.25
25	22	73	1	M-MEDNO	218.5	145.5	2.24
26	23	87.5	1	M-MEDNO	260	172.5	2.65
27	26	90	1	M-MEDNO	247.5	157.5	2.42
28	28	85	1	M-MEDNO	227.5	142.5	2.19
<b>P.Total Kg</b>		<b>544.77</b>	<b>14</b>		<b>1480.08</b>	<b>935.31</b>	<b>14.38</b>
<b>P.Total P Kg</b>		<b>38.91</b>			<b>105.72</b>	<b>66.8</b>	<b>1.02</b>
29	1	70	1	M-CHICOS.	218.5	148.5	2.28
30	2	64.5	1	M-CHICOS.	188	123.5	1.90
31	3	70	1	M-CHICOS.	206.5	136.5	2.10
32	4	82	1	M-CHICOS.	234	152	2.34
33	5	59.5	1	M-CHICOS.	207	147.5	2.27
34	6	78	1	M-CHICOS.	226.5	148.5	2.28
35	9	88	1	M-CHICOS.	245.5	157.5	2.42
36	10	76	1	M-CHICOS.	216	140	2.15
37	12	74.5	1	M-CHICOS.	228.5	154	2.37
38	13	74	1	M-CHICOS.	199.5	125.5	1.93
39	17	54	1	M-CHICOS.	188	134	2.06
40	19	76.5	1	M-CHICOS.	212	135.5	2.08
41	26	87	1	M-CHICOS.	226	139	2.14
42	27	102.5	1	M-CHICOS.	245	142.5	2.19
<b>P.Total Kg</b>		<b>479.22</b>	<b>14</b>		<b>1379</b>	<b>859.23</b>	<b>13.84</b>
<b>P.Total P Kg</b>		<b>34.23</b>			<b>98.50</b>	<b>64.29</b>	<b>0.98</b>

**Cuadro N°28: Pesos de las Hembras con Tratamiento de la Segunda Repetición.**

N°	ARETES	PESO (12) SEM.	DRAXXIN	SEXO	PESO FINAL	g/neta	ganc/an/d
43	2	98	1	H-GRANDE	235	137	2.11
44	4	100	1	H-GRANDE	228	128	1.97
45	6	110	1	H-GRANDE	245	135	2.08
46	8	91.5	1	H-GRANDE	238	146.5	2.25
47	9	94.5	1	H-GRANDE	232	137.5	2.12
48	12	96	1	H-GRANDE	220	124	1.91
49	16	100	1	H-GRANDE	230	130	2.00
50	17	105	1	H-GRANDE	231	126	1.94
51	18	85	1	H-GRANDE	256	171	2.63
52	19	103	1	H-GRANDE	231.5	128.5	1.98
53	23	118	1	H-GRANDE	269	151	2.32
54	24	111	1	H-GRANDE	257	146	2.25
55	26	138	1	H-GRANDE	300	162	2.49
56	28	123.5	1	H-GRANDE	267	143.5	2.21
<b>P.Total Kg</b>		<b>668.37</b>	<b>14</b>		<b>1560</b>	<b>889.05</b>	<b>13.72</b>
<b>P.Total P Kg</b>		<b>47.85</b>			<b>111.43</b>	<b>63.69</b>	<b>0.97</b>
57	1	89	1	H-MEDIANA	244	155	2.38
58	2	104	1	H-MEDIANA	254.5	150.5	2.32
59	3	107	1	H-MEDIANA	247	140	2.15
60	7	103	1	H-MEDIANA	246	143	2.20
61	10	113	1	H-MEDIANA	260	147	2.26
62	11	96	1	H-MEDIANA	221.5	125.5	1.93
63	17	90	1	H-MEDIANA	105	15	
64	18	107.5	1	H-MEDIANA	285	177.5	2.73
65	20	85	1	H-MEDIANA	242	157	2.42
66	21	94	1	H-MEDIANA	254.5	160.5	2.47
67	22	82	1	H-MEDIANA	217	135	2.08
68	25	77	1	H-MEDIANA	206	129	1.98
69	26	93.5	1	H-MEDIANA	264	170.5	2.62
70	27	97	1	H-MEDIANA	226	129	1.98
<b>P.Total Kg</b>		<b>606.91</b>	<b>14</b>		<b>1484.39</b>	<b>877.48</b>	<b>13.49</b>
<b>P.Total P Kg</b>		<b>43.35</b>			<b>106.02</b>	<b>62.677</b>	<b>1.02</b>
71	3	57	1	H-CHICA	169.5	112.5	1.73
72	5	70.5	1	H-CHICA	209	138.5	2.13
73	7	77	1	H-CHICA	218	141	2.17
74	10	67	1	H-CHICA	216	149	2.29
75	11	69	1	H-CHICA	178.5	109.5	1.68
76	13	71	1	H-CHICA	205.5	134.5	2.07
77	15	85	1	H-CHICA	228	143	2.20
78	17	66.5	1	H-CHICA	210	143.5	2.21
79	19	79.5	1	H-CHICA	212.5	133	2.05
80	21	85	1	H-CHICA	230	145	2.23
81	23	92	1	H-CHICA	231	139	2.14
82	24	69	1	H-CHICA	187	118	1.82
83	25	84.5	1	H-CHICA	237.5	153	2.35
84	28	82.5	1	H-CHICA	235.5	153	2.35
<b>P. Total Kg</b>		<b>478.77</b>	<b>14</b>		<b>1346.27</b>	<b>867.5</b>	<b>13.34</b>
<b>P. Total P Kg</b>		<b>34.20</b>	<b>3</b>		<b>96.16</b>	<b>61.96</b>	<b>0.95</b>

**Cuadro N°29: Pesos de los Machos Testigos de la Segunda Repetición**

ARETES	PESO (12) SEM.	TESTIGO	SEXO	PESO FINAL	g/neta	cns/an/d
2	87.5	2	M-GRAND	238.5	151	2.32
3	94.5	2	M-GRAND	264	169.5	2.61
8	88	2	M-GRAND	238	150	2.31
9	84.5	2	M-GRAND	204	119.5	1.84
10	72.5	2	M-GRAND	210.5	138	2.12
13	98.5	2	M-GRAND	231.5	133	2.05
16	71	2	M-GRAND	209	138	2.12
20	91	2	M-GRAND	214	123	1.89
22	77	2	M-GRAND	208.5	131.5	2.02
23	85	2	M-GRAND	240	155	2.38
24	93	2	M-GRAND	220	127	1.95
25	79	2	M-GRAND	218	139	2.14
27	90	2	M-GRAND	232.5	142.5	2.19
28	98.5	2	M-GRAND	261	162.5	2.50
<b>P.Total Kg</b>	<b>548.85</b>	<b>14</b>		<b>1446.74</b>	<b>897.89</b>	<b>13.81</b>
<b>P.Total P Kg</b>	<b>39.20</b>			<b>103.34</b>	<b>64.13</b>	<b>0.98</b>
1	85	2	M-MEDNO	220	135	2.08
2	91.5	2	M-MEDNO	229	137.5	2.12
5	82	2	M-MEDNO	230.5	148.5	2.28
6	75.5	2	M-MEDNO	190	114.5	1.76
8	87	2	M-MEDNO	238.5	151.5	2.33
12	87	2	M-MEDNO	224.5	137.5	2.12
13	92.5	2	M-MEDNO	217	124.5	1.92
14	91	2	M-MEDNO	209	118	1.82
15	76	2	M-MEDNO	217	141	2.17
17	82.5	2	M-MEDNO	202.5	120	1.85
19	85	2	M-MEDNO	215	130	2.00
24	88	2	M-MEDNO	229	141	2.17
25	91	2	M-MEDNO	250	159	2.45
27	89.5	2	M-MEDNO	243.5	154	2.37
<b>P,Total Kg</b>	<b>545.9</b>	<b>14</b>		<b>1413.18</b>	<b>867.27</b>	<b>13.34</b>
<b>P.Total P Kg</b>	<b>38.99</b>			<b>100.94</b>	<b>61.94</b>	<b>0.95</b>
7	77	2	M-CHICOS.	220	143	2.20
8	85	2	M-CHICOS.	224.5	139.5	2.15
11	59.5	2	M-CHICOS.	195	135.5	2.08
14	93	2	M-CHICOS.	231	138	2.12
15	75	2	M-CHICOS.	214	139	2.14
16	83.5	2	M-CHICOS.	223	139.5	2.15
18	72	2	M-CHICOS.	204.5	132.5	2.04
20	69.5	2	M-CHICOS.	195	125.5	1.93
21	67	2	M-CHICOS.	198	131	2.02
22	75.5	2	M-CHICOS.	211	135.5	2.08
23	58	2	M-CHICOS.	214	156	2.40
24	71.5	2	M-CHICOS.	221	149.5	2.30
25	78	2	M-CHICOS.	206	128	1.97
28	96	2	M-CHICOS.	214.5	118.5	1.82
<b>P.Total Kg</b>	<b>480.81</b>	<b>14</b>		<b>1347.86</b>	<b>866.82</b>	<b>11.06</b>
<b>P.Total P Kg</b>	<b>34.34</b>	<b>3</b>		<b>96.27</b>	<b>61.91</b>	<b>0.95</b>

**Cuadro N°30: Pesos de las Hembras Testigo de la Segunda Repetición**

ARETES	PESO (12) SEM.	TESTIGO	SEXO	PESO FINAL	g/neta	cns/an/d
1	100.5	2	H-GRANDE	258	157.5	2.42
3	105.5	2	H-GRANDE	232	126.5	1.95
5	100	2	H-GRANDE	228	128	1.97
7	98.5	2	H-GRANDE	230	131.5	2.02
10	95	2	H-GRANDE	231	136	2.09
11	88	2	H-GRANDE	208	120	1.85
13	87	2	H-GRANDE	213	126	1.94
14	113	2	H-GRANDE	249	136	2.09
15	106	2	H-GRANDE	213	107	1.65
20	113	2	H-GRANDE	263	150	2.31
21	103	2	H-GRANDE	225	122	1.88
22	126	2	H-GRANDE	261	135	2.08
25	95	2	H-GRANDE	229	134	2.06
27	132	2	H-GRANDE	238	106	1.63
<b>P.Total Kg</b>	<b>663.38</b>	<b>14</b>		<b>1486.89</b>	<b>823.5</b>	<b>12.67</b>
<b>P.Total P Kg</b>	<b>47.38</b>			<b>106.21</b>	<b>58.81</b>	<b>0.90</b>
4	100	2	H-MEDIANA	229	129	1.98
5	107	2	H-MEDIANA	220	113	1.74
6	101	2	H-MEDIANA	229.5	128.5	1.98
8	106.5	2	H-MEDIANA	224	117.5	1.81
9	92	2	H-MEDIANA	196	104	1.60
12	109.5	2	H-MEDIANA	228	118.5	1.82
13	88	2	H-MEDIANA	218	130	2.00
14	78	2	H-MEDIANA	216	138	2.12
15	96	2	H-MEDIANA	241	145	2.23
16	93	2	H-MEDIANA	207	114	1.75
19	79	2	H-MEDIANA	218.5	139.5	2.15
23	88	2	H-MEDIANA	228.5	140.5	2.16
24	96	2	H-MEDIANA	234	138	2.12
28	108.5	2	H-MEDIANA	244	135.5	2.08
<b>P.Total Kg</b>	<b>608.72</b>	<b>14</b>		<b>1421.34</b>	<b>812.39</b>	<b>12.49</b>
<b>P.Total P Kg</b>	<b>43.48</b>			<b>101.52</b>	<b>58.02</b>	<b>0.89</b>
1	70	2	H-CHICA	169	99	1.52
2	65.5	2	H-CHICA	191.5	126	1.94
4	67	2	H-CHICA	189	122	1.88
6	70.5	2	H-CHICA	192	121.5	1.87
8	75.5	2	H-CHICA	211	135.5	2.08
9	74.5	2	H-CHICA	185.5	111	1.71
12	74	2	H-CHICA	208	134	2.06
14	80.5	2	H-CHICA	204	123.5	1.90
16	79.5	2	H-CHICA	200	120.5	1.85
18	87	2	H-CHICA	224	137	2.11
20	84.5	2	H-CHICA	202	117.5	1.81
22	85	2	H-CHICA	221	136	2.09
26	89.5	2	H-CHICA	220.5	131	2.02
27	69	2	H-CHICA	190.5	121.5	1.87
<b>P.Total Kg</b>	<b>486.25</b>	<b>14</b>		<b>1273.7</b>	<b>787.44</b>	<b>12.11</b>
<b>P.Total P Kg</b>	<b>34.73</b>	<b>3</b>		<b>90.98</b>	<b>56.24</b>	<b>0.86</b>

**FIGURAS****Figura N°5: Planificación preparación de equipo a utilizar****Figura N°6: Equipo preparado para la aplicación del tratamiento (tulatromicina).**

Figura N°7: **Cerdos en área de precebo con 12 semanas de edad.**



Figura N°8: **Pesaje y transporte de los cerdos del área de precebo a finalización.**



Figura N°9: Llegada de los cerdos al área de finalización



Figura N°10: Cerdos en área de finalización con sus comederos llenos



Figura N°11: Limpieza de los corrales.



Figura N°12: Desagüe de las tinas para lavar los corrales.



Figura N°13: **Corrales y cerdos limpios.**



Figura N°14: **Sacos de alimentos para los cerdos.**



Figura N°15: Camión que transporta alimento y lo deposita en granero de la galera.



Figura N°16: Identificación de los corrales de tratamiento y de los testigos.



Figura N°17: **Aplicación de Tulatromicina en la tabla del cuello de los cerdos.**



Figura N°18: **Frasco de 100 ml de Tulatromicina y pistola de inyecciones.**



Figura N°19: **Cerdos** en la última semana del tratamiento.



Figura N°20: **Galera** donde se encuentran los cerdos.



Figura N°21: **Identificación del cerdo (arete en la oreja).**



Figura N°22: **Cerdos listos para salida al matadero.**



Figura N°23: Salida de los cerdos hacia el camión de la finca para el matadero



Figura N°24: traslado de los cerdos al camión que los va llevar al matadero



FiguraN°25: **Camión que traslada los cerdos al matadero.**

