



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**TESIS**

**“EFECTO DE LA ENRAMICINA EN LA DIETA SOBRE LA RESPUESTA  
PRODUCTIVA y ECONOMICA DE POLLOS DE ENGORDE”**

**PRESENTADO POR:**

**JOSE ARMANDO GERONIMO PALACIOS**

**ASESOR**

Elías Salvador Tasayco, Ph.D.

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

CHINCHA – 2019

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de con todo cariño y amor a mis padres, por su apoyo constante, por llenar mi vida con sus valiosos consejos, a todos los profesores por ayudarme en mi formación académica; también lo dedico a mi familia, por estar siempre apoyándome en las diferentes etapas de este proceso universitario.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial a mi tutor de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

A la Universidad San Luis Gonzaga -Ica, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

## **INDICE GENERAL**

	<b>Títulos y subtítulos</b>	<b>Pág.</b>
	<b>DEDICATORIA</b>	<b>I</b>
	<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>II</b>
	<b>INDICE GENERAL</b>	<b>III</b>
	<b>INDICE DE CUADROS</b>	<b>IV</b>
	<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>V</b>
	<b>INDICE DE ANEXOS</b>	<b>VI</b>
	<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
	<b>ABSTRACT</b>	<b>2</b>
<b>I</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
<b>II</b>	<b>REVISION DE BIBLIOGRAFIA</b>	<b>4</b>
	2.1 Antecedentes	4
	2.2 Marco teórico	7
<b>III</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b>	<b>12</b>
	3.1 Lugar y fecha de ejecución	12
	3.2 Materiales y equipos	12
	3.3 Metodología experimental	13
	3.4 Tratamientos	14

<b>3.5</b>	<b>Diseño experimental</b>	<b>14</b>
<b>3.6</b>	<b>Análisis estadísticos</b>	<b>15</b>
<b>3.7</b>	<b>VARIABLES EN ESTUDIO</b>	<b>15</b>
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>V</b>	<b>DISCUSION</b>	<b>28</b>
<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>33</b>
<b>VII</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>35</b>
<b>VIII</b>	<b>BIBLIOGRAFIAS</b>	<b>36</b>
<b>IX</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>41</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>N°</b>		<b>Pág.</b>
<b>01</b>	<b>Recomendaciones nutricionales de pollos Cobb 500 (2012)</b>	<b>11</b>
<b>02</b>	<b>Efecto de la enramicina en la dieta sobre el peso vivo de pollos de engorde</b>	<b>18</b>
<b>03</b>	<b>Efecto de la enramicina en la dieta sobre la ganancia de peso vivo y uniformidad de pollos de engorde</b>	<b>20</b>
<b>04</b>	<b>Efecto de la enramicina en la dieta sobre consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de engorde</b>	<b>22</b>
<b>05</b>	<b>Efecto de la enramicina en la dieta sobre la relación de eficiencia proteica (PER) y eficiencia energética (EEB) de pollos de engorde</b>	<b>24</b>
<b>06</b>	<b>Efecto de la enramicina en la dieta sobre el costo de alimentación, margen bruto y retribución económica de pollos de engorde hembras</b>	<b>26</b>
<b>07</b>	<b>Efecto de la enramicina en la dieta sobre el costo de alimentación, margen bruto y retribución económica de pollos de engorde machos</b>	<b>27</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>1</b>	<b>Fotos</b>	<b>Pág.</b>
		<b>75</b>

## INDICE DE ANEXOS

N°		Pág.
01	Resultado de análisis estadístico	41
02	Fórmulas de las dietas	68
03	Fotos	70

## RESUMEN

### “EFECTO DE LA ENRAMICINA EN LA DIETA SOBRE LA RESPUESTA PRODUCTIVA y ECONOMICA DE POLLOS DE ENGORDE”

**INTRODUCCIÓN:** Los antibióticos como promotores de crecimiento tienen una importancia económica en la producción de pollos de engorde **OBJETIVO:** evaluar el efecto de la inclusión de enramicina en la dieta sobre la respuesta productiva y económica de pollos de engorde. **MÉTODOS:** Se utilizaron 400 pollos de la línea COBB 500 de 1 día de edad de ambos sexos. Se utilizaron dos dietas como tratamientos, una dieta testigo sin inclusión de enramicina y una segunda dieta con inclusión de enramicina, que fueron ofrecidos a cuatro grupos de pollos de engorde (hembras y machos sin y con enramicina), los que fueron distribuidos siguiendo el protocolo de un Diseño Completamente al Azar (DCA). Cada uno de los tratamientos tuvo cinco repeticiones, considerando dos sexos dieron un total de 20 unidades experimentales. Se evaluaron las variables de peso vivo, ganancia de peso, uniformidad, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, eficiencia proteica, eficiencia energética y retribución económica. **RESULTADOS:** la inclusión de enramicina en la dieta no afectó significativamente la respuesta productiva de los pollos de engorde de ambos sexos, a excepción de los pollos machos que obtuvieron un más alto consumo de alimento. La retribución económica fue 5.08% más alto para los pollos hembras y de 4.51% para los pollos machos del tratamiento con enramicina. **CONCLUSIÓN:** la inclusión de enramicina en la dieta mantiene la respuesta productiva y aumenta la respuesta económica.

Palabras claves: enramicina dieta pollos respuesta productiva

## **ABSTRACT**

### **"EFFECT OF ENRAMYCIN IN THE DIET ON THE PRODUCTIVE AND ECONOMIC RESPONSE OF BROILER CHICKENS"**

**INTRODUCTION:** Antibiotics as growth promoters are of economic importance in the production of broilers. **OBJECTIVE:** to evaluate the effect of the inclusion of enramycin in the diet on the productive and economic response of broiler chickens. **METHODS:** 400 chickens from the 1-day old COBB 500 line of both sexes were used. Two diets were used as treatments, a control diet without inclusion of enramycin and a second diet including enramycin, which were offered to four groups of broilers (females and males without and with enramycin), which were distributed following the protocol of a Completely Random Design (DCA). Each of the treatments had five repetitions, considering two sexes gave a total of 20 experimental units. The variables of live weight, weight gain, uniformity, feed consumption, feed conversion index, protein efficiency, energy efficiency and economic retribution were evaluated. **RESULTS:** the inclusion of enramycin in the diet did not significantly affect the productive response of the broiler chickens of both sexes, except for the male chickens that obtained a higher feed intake. The economic retribution was 5.08% higher for female chickens and 4.51% for male chickens of enramycin treatment. **CONCLUSION:** the inclusion of enramycin in the diet maintains the productive response and increases the economic response.

**Keywords:** enramycin diet chickens productive response

## I. INTRODUCCION

En la industria de producción de pollos de engorde, un tema de interés actual es el aseguramiento de la integridad y salud intestinal, y la utilización de antimicrobianos en la dieta con efectos asegurar esta integridad y de prevenir algunos problemas que afecten el comportamiento productivo de los pollos de engorde. En la alimentación de pollos de engorde en las fases de pre-inicio e inicio, este tema es de gran importancia, ya que un manejo equilibrado del ambiente intestinal es la base para la sostenibilidad de un óptimo comportamiento productivo. Muchos investigadores y autores han establecido una serie de tablas de proteína ideal.

En la producción de pollos de engorde, tradicionalmente a través de la dieta se utilizan ciertos antimicrobianos con el propósito de prevenir la aparición de algunos desordenes intestinales. Sin embargo, actualmente existen en el mercado diferentes antimicrobianos muy tradicionales y algunos novedosos, en este sentido, se origina la necesidad de evaluar a nivel de campo nuevas alternativas diferentes para determinar la posibilidad de utilizarlos a nivel comercial.

En este contexto y en vista que en nuestro medio no se han efectuado trabajos en este tema, se realizó el siguiente estudio experimental, con el objetivo de evaluar comparativamente la utilización del antimicrobiano enramicina como promotor de crecimiento en la dieta sobre la respuesta productiva y económica de pollos de engorde.

## **II. REVISION DE BIBLIOGRAFIA**

### **2.1 ANTECEDENTES**

Asumiendo que las condiciones de manejo y salud sean adecuadas, el óptimo desempeño, tanto técnica y económicamente, de la producción de pollos de engorde depende en gran parte de la eficiencia de utilización de la alimentación, y para ello se requiere una buena integridad y salud intestinal que permita y asegure una máxima asimilación de nutrientes.

Actualmente existen en el mercado una gran variedad de antimicrobianos que se recomiendan para utilizar en las dietas de pollos de engorde. Sin embargo, estos requieren ser evaluados para recomendar su utilización a nivel comercial y que nos permita mantener un óptimo comportamiento productivo con máxima rentabilidad.

En la actualidad, no existe información técnica generada bajo nuestras condiciones respecto a la utilización de enramicina como antimicrobiano promotor de crecimiento en las dietas balanceadas de pollos de engorde que permita una respuesta productiva y económica óptima.

La evaluación de la utilización de alternativas a los antimicrobianos tradicionales en dietas prácticas de pollos de engorde que genere una mejor productividad y rentabilidad es de interés y de mucha importancia en la Producción Avícola.

En la medida que dentro del área de Nutrición y Alimentación Avícola se evalúen estrategias para mejorar la eficiencia económica y considerando que la dieta y alimentación corresponde a casi un 65 % del costo total de producción de pollos de carne, este estudio se justifica por su gran impacto en la mejora económica de la producción y que podría ser utilizada en condiciones comerciales.

Otra consideración importante es que bajo las condiciones de nuestro medio, donde se evaluó el experimento, se genera información técnica de aplicación práctica y que tendrá un impacto en el costo-beneficio de la producción de pollos de engorde y representará una mejora en la rentabilidad de la Industria Avícola de la región.

### **2.1.1 Estudios de enramicina en pollos de engorde**

Zamran *et al.* (2013) realizaron un estudio para evaluar la eficacia de los oligosacáridos mananos (MOS) como alternativa a los antibióticos promotores del crecimiento (AGP) en dietas de pollos de engorde de uno a 22 días de edad. Un total de 200 pollos de engorde Hubbard de un día de edad fueron divididos al azar en 20 unidades experimentales de 10 pollos cada una. Una dieta basal fue formulada que contenía 21% de PC con 2750 kcal / kg de EM. El tratamiento 1 contenía dieta basal sin ninguna suplementación. En los tratamientos 2, 3, 4 y 5, la dieta basal se suplementó con MOS (1 kg / tonelada de alimento), zinc bacitracina al 10% (0,5 kg / tonelada de alimento), furazolidona (0,1 kg / tonelada de alimento) y enramicina (0,12 kg / tonelada de alimento), respectivamente. Cada dieta experimental fue asignada al azar a 4

Unidades como réplica. Los resultados mostraron que la alimentación de cualquiera de las dietas con MOS o AGP no afectó significativamente el consumo de alimento de las aves. La tasa de conversión de ganancia de peso y la alimentación de las aves alimentadas con la dieta MOS fueron superiores ( $P < 0,05$ ) a los del grupo control, mientras inferiores ( $P < 0,05$ ) para todos los grupos alimentados con AGP. Sin embargo, la conversión no fue significativamente diferente entre las aves con dietas que contenían diferentes AGP. La mortalidad también no fue significativa entre los tratamientos. La evaluación económica de los datos de crecimiento mostró que el uso de los AGP en la alimentación era más rentable en comparación con otros grupos. En conclusión, no se

encontró que el uso de MOS en dietas de iniciación de pollos de engorde pueda reemplazar a los AGP comúnmente utilizado en la alimentación.

Otro estudio llevado a cabo por Mohamed *et al.* (2008) quienes compararon un promotor de crecimiento natural (manano oligosacáridos (MOS) con un promotor de crecimiento antibiótico (enramicina) sobre las características de la canal de pollos de engorde. MOS, derivado de la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, se añadió en dosis de 1 g kg<sup>-1</sup> a partir de 1 a 28 días de edad y de 0,5 g kg<sup>-1</sup> desde los 29-42 días de edad. Se añadió enramicina a dosis de 0,35 g kg<sup>-1</sup> a 28 días de edad, seguido de 0,20 g kg<sup>-1</sup> a 42 días de edad. Una dieta control sin ningún suplemento y otra dieta con complementó con MOS y enramicina. Los pollos fueron alimentados con los tratamientos dietéticos para cuatro réplicas de 15 pollos cada uno. Los resultados indican que la adición de MOS, enramicina o la combinación de ambos mejoró ligeramente ( $P > 0,05$ ) el aumento de peso durante el acabado (29 - 42 días de edad) y el período experimental general (1 - 42 días de edad) en alrededor de 2% en comparación con la dieta control. La conversión alimenticia a los 14 y 28 días fueron significativamente ( $P < 0,05$ ) mejor por la adición de MOS, enramicina o la combinación de ambos. La adición de MOS, enramicina, o la combinación significativamente ( $P < 0,05$ ) redujo el porcentaje de grasa abdominal en la canal. No se observaron efectos significativos en rendimiento en canal, hígado, corazón, molleja y peso de la bursa. Se concluye, que MOS podría ser utilizado como una alternativa a enramicina como promotor del crecimiento en dietas de pollos de engorde.

Abudabos (2012) realizó un estudio para determinar los efectos de la suplementación de piensos o agua potable con un probiótico a base de *Lactobacillus* o piensos con antibiótico sobre los parámetros de crecimiento, la salud intestinal y el control de patógenos de colonización de pollos de engorde bajo desafío de *Clostridium perfringens*

en comparación con la dieta no suplementada. Ciento cincuenta pollos de 0-días de edad de sexo masculino de la línea Ross 308 fueron asignados en 5 tratamientos experimentales por 30 días. Los tratamientos experimentales recibieron una dieta basal de maíz-soja y fueron los siguientes: control positivo (+ CONT) sin adiciones; control negativo

(-CONT); antibióticos (ENRA) con adición de enramicina; Primalac en la alimentación (PF) y Primalac en agua (PW). Los pollitos en los tratamientos del 2 al 5 fueron desafiados con *C. perfringens*. Cinco aves fueron muestreados a los 16 y 30 días de edad para el examen macroscópico e histológico del duodeno, yeyuno e íleon. En general, el índice de conversión (FCR) en el tratamiento de PF fue significativamente mejor ( $P < 0.05$ ) que los tratamientos CONT + y -CONT, mientras que los tratamientos PRIM y PW eran intermedio y no diferente de PF. El consumo de alimento (FI) y la ganancia de peso corporal (BWG) no fueron influenciados por el tratamiento. Las aves que habían recibido PF tenían más largo y ancho las vellosidades del duodeno y del yeyuno que el grupo con + CONT, -CONT o ENRA. El rendimiento de las aves que tenían consumida PF era mejor que las aves que consumieron el tratamiento antibiótico (ENRA). Los resultados de este estudio indicaron que Primalac no sólo ayuda en el mantenimiento de bacterias beneficiosas sino que también podría actuar como un reemplazo para los promotores de crecimiento antimicrobianos en los pollos de engorde.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

El uso de antibióticos en la alimentación de aves de corral como antimicrobiales promotores de crecimiento (AGPS) ha sido beneficioso para la mejora del crecimiento el rendimiento y la prevención de enfermedades. El ecosistema intestinal contiene una comunidad muy diversa de células microbianas que influyen en el ave de diversas maneras y algunas microflora intestinal tienen efectos beneficiosos en el huésped. Por

lo tanto, debería ser posible desplazar la comunidad microbiana de patógenos (Collin and Gibson, 1999).

Las aves de corral son vulnerables a los microorganismos patógenos potenciales tales como *Escherichia coli*, *Salmonella ssp.*, y *Clostridium*. La microflora patógena en el intestino delgado compiten con el ave por los nutrientes y también reducen la digestión de grasa y las vitaminas solubles en grasa debido a los efectos desconjugante de los ácidos biliares (Engberg *et al.*, 2000). Esto deprime el crecimiento e incrementa la incidencia de la enfermedad.

### **2.2.1 Microbiota intestinal**

Si bien el tracto alimentario de un pollo recién nacido es usualmente estéril, los organismos que ganan rápidamente acceso son provenientes de la madre y del medio ambiente. Un gran número de bacterias anaeróbicas cecales son capaces de descomponer el ácido úrico 3 a 6 horas posteclosión. Durante las primeras 2 a 4 horas post-eclosión, estreptococos y enterobacterias colonizan el intestino delgado y el ciego. Después de la primera semana, los lactobacilos predominan el intestino delgado y el ciego es colonizado por coliformes y anaerobios (*Escherichia coli* y bacteroides) con un bajo número de aerobios facultativos. La microflora típica de las aves adultas en el intestino delgado es establecida dentro de las dos primeras semanas, sin embargo, se ha encontrado que la flora cecal del adulto, la cual es compuesta principalmente por anaerobios obligados, toma cerca de 30 días en desarrollarse. A esta edad *bifidobacterias* y *bacteroides* predominan (Amit-Romach *et al.*, 2004).

La disminución del conteo de *E. coli* es asociado con la caída del pH de 6.0 a 4.5 y esto es debido principalmente a la producción de ácido láctico por lactobacilos (Fuller, 1977). La composición de la microflora cambia en relación a la edad, factores dietarios, la raza y la localización geográfica. Pollos alimentados con dietas que contienen, sorgo,

maíz, trigo, avena o cebada tiene varios efectos, como por ejemplo, dietas basadas en maíz-sorgo, incrementa el número de enterococos, dietas basadas en trigo incrementa en número de lactobacilos, dietas basadas en avena aumenta el crecimiento de *Escherichia* y *Lactococcus* y dietas basadas en cebadas incrementa el número de *Streptococcus* (Apajalahti, 2004).

### **2.2.2 Criterios en la clasificación de antibióticos polipeptídicos**

Los antibióticos se pueden definir como producto del metabolismo microbiano que es capaz de matar o inhibir el crecimiento de otros microorganismos y además es efectivo a bajas concentraciones. Actualmente se conocen más de 5000 antibióticos de los cuales alrededor del 75 % son producidos por el género *Streptomyces* (Fernandez *et al.*, 2015). Por su estructura química, los antibióticos se clasifican en diferentes grupos, como los Betalactámicos (Penicilinas), Macrólidos (eritromicina), Aminoglicósidos (estreptomicina), Tetraciclinas (clortetraciclina), Polienos (nistatina) y los Polipeptídicos, en esta clasificación está la bacitracina que es producida por una cepa de *Bacillus subtilis*. Los polipeptidos poseen una cadena de aminoácidos algunas veces circular como es el caso de la polimixina B que es producida por *Bacillus polymyxa* (Fernandez *et al.*, 2015).

Según Tripathi (2008; citado por Chacon, 2017), por su tipo de acción los antibióticos polipeptídicos son bactericidas, que producen la lisis o destrucción de las bacterias, con efectos irreversibles.

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2018) en su clasificación de los agentes antimicrobianos veterinarios importantes para los animales destinados a la producción de alimentos, clasifica a la enramicina, que se utiliza en aves y cerdos como agentes antimicrobianos veterinarios de importancia elevada.

### **2.2.3 Diferencia entre promotor de crecimiento y antibioticoterapia profiláctica**

Los antibióticos se usan en los animales productores de alimentos para tratar o para prevenir las enfermedades y también a nivel subterapéutico. Los antibióticos utilizados como profilácticos son para la prevención de enfermedades, mientras que cuando se utilizan en dosis subterapéuticas es con el objetivo de promoción del crecimiento. En ambas situaciones la dosificación puede hacerse vía el alimento. Los tratamientos antimicrobianos profilácticos se usan durante el período de alto riesgo para una enfermedad infecciosa (por ejemplo, después del destete o transporte). La terminología no es muy uniforme. Por ejemplo, la Asociación de Medicina Veterinaria Americana define terapéutico incluyendo tratamiento, control y prevención de la enfermedad. Típicamente, metafilaxis implica la administración de fármacos a niveles terapéuticos para cortos períodos de tiempo. Profilaxis es la parte de la medicina preventiva que se dedica al conjunto de medidas individuales y generales para evitar la aparición de enfermedades. La distinción entre profilaxis de enfermedad y promoción del crecimiento es menos clara que entre profilaxis y tratamiento (Instituto de España, 2007).

El término “antibiótico promotor de crecimiento” es usado para describir medicamentos que destruyen o inhiben bacterias y son administradas a dosis bajas o subterapéuticas. Estos productos mejoran la conversión alimenticia, la ganancia de peso y reducen la morbilidad y mortalidad debido a enfermedades infecciosas. El promedio del mejoramiento del crecimiento se ha estimado entre el 4 y el 8% y la eficiencia alimenticia entre un 2 y 5% (Butaye *et al.*, 2003).

Se considera que los antibióticos promotores del crecimiento (AGP) sirven para mantener la salud intestinal en las aves de corral, manteniendo poblaciones microbianas en balance lo que resulta en aumento de la disponibilidad de nutrientes y el

crecimiento (Engberg *et al.*, 2000). Los antibióticos se han dado en dosis sub-terapéutica (como aditivo para la alimentación) para estabilizar la microflora intestinal y mejorar el desempeño general alrededor del 50 años (Dibner y Richards, 2005).

#### **2.2.4 RAMs de los antibióticos polipeptídicos**

Una RAM se define como una respuesta a un fármaco que es nociva e involuntaria y que ocurre a las dosis normalmente usadas en el hombre para profilaxis, diagnóstico o terapia de la enfermedad, o para modificación de la función fisiológica (WHO, 2003).

Según Werth (2018) indica que todos los polipéptidos están contraindicados en pacientes que han tenido previamente reacciones alérgicas a ellos. El CMS (metanosulfonato de colistina o colistimetato de sodio) y la polimixina B no deben administrarse simultáneamente con medicamentos que bloquean la transmisión neuromuscular o que son nefrotóxicos (p. ej., aminoglucósidos o fármacos del tipo del curare). Los efectos adversos de los polipéptidos incluyen nefrotoxicidad, neurotoxicidad central y periférica. Las polimixinas son nefrotóxicas. El CMS y la polimixina B pueden causar parestesias circunmorales y de las extremidades, vértigo, dificultad del habla, debilidad muscular y dificultad respiratoria debido al bloqueo neuromuscular, especialmente en pacientes con insuficiencia renal.

#### **2.2.5 Contraindicaciones de uso en aves de postura**

Braz *et al.* (2019) realizaron un estudio en gallinas de postura de la línea genética Hisex White de 40 semanas de edad, donde utilizaron enramicina como promotor de crecimiento en dosis de 0.1 g/Kg de alimento y no encontraron ningún efecto perjudicial en la respuesta productiva y calidad de huevo.

Según algunos laboratorios comerciales recomiendan no utilizar en gallinas ponedoras en producción de huevos destinados al consumo humano. Este producto no debe administrarse con fines de promoción de crecimiento, a animales productores de

alimentos para consumo humano, cuyos productos y/o subproductos, incluidos leches, huevos y miel, se exporten a la Unión Europea y/o a otros países con requisitos equivalentes (ENSOL, 2018).

### **2.2.6 Acción en intestino**

El concepto central de la acción antibiótica es la toxicidad selectiva, esto es, inhibición selectiva o destrucción del crecimiento del microorganismo patógeno, sin alterar a las células del hospedador. El antibiótico ideal no debería tener ningún efecto indeseable sobre el paciente, sólo debería ser letal para el microorganismo patógeno. Para obtener una acción selectiva, los antibióticos deben seleccionarse estudiándose las diferencias entre la bioquímica del agente infeccioso y la del hospedador. La bacitracina, inhiben procesos bioquímicos únicos de las células bacterianas, pero cuando se usan sistémicamente actúa sobre las células del hospedador, pudiendo originar toxicidad (Instituto de España, 2007).

La enramicina tiene una acción selectiva, actúa solamente sobre bacterias gram +, especialmente *C. perfringens*. No tiene acción sobre gram (-) (Vargas, 2013).

### **2.2.7 Mecanismo de acción de los promotores de crecimiento**

Se han planteado varias hipótesis sobre sus mecanismos de acción: **1.** Los nutrientes pueden ser protegidos contra infecciones bacterianas, **2.** La absorción de nutrientes puede ser mejorada por la disminución de la barrera del intestino delgado, **3.** Los antibióticos pueden disminuir la producción de toxinas de las bacterias intestinales, **4.** Hay reducción en la incidencia de infecciones intestinales subclínicas (Feighner y Dashkevicz, 1987).

Se conoce que las bacterias intestinales colonizan la pared intestinal del tracto digestivo, utiliza los componentes de la dieta, reducen la digestión y la absorción de nutrientes, particularmente lípidos, al degradar algunas enzimas digestivas y en el caso de los

lípidos por desconjugación de los ácidos biliares (Langhout *et al.*, 2000). La mayoría de antibióticos promotores actúan contra organismos Grampositivos.

Sus efectos incluyen daños letales o subletales contra bacterias patógenas, reducción en la producción de toxinas, reducción en la utilización bacteriana de nutrientes esenciales y el incremento en la síntesis de vitaminas y otros factores de crecimiento (Prescott y Baggot, 1993).

Otros de los efectos de los APC son: **1.** La disminución de procesos inflamatorios que generan gasto energéticos e inmunológicos en el huésped. **2.** Reducción de metabolitos microbianos que deprimen el crecimiento (NH<sub>3</sub> y ácido láctico), **3.** Aumentan la tasa de división celular de los enterocitos alterando la barrera intestinal, favoreciendo la translocación bacteriana e inhibiendo la máxima absorción de nutrientes. **4.** Menor competencia por el uso de nutrientes con los microorganismos. **5.** Favorecen la absorción y utilización de los nutrientes a través de una pared intestinal más delgada. **6.** Mejoras en la digestibilidad de nutrientes y por los tanto disminución de excreciones y emisiones al medio ambiente (Bedford, 2000).

### **2.2.8 Mecanismo de acción de enramicina**

El principio activo es un antibiótico polipeptídico, que inhibe la síntesis del mucopéptido que forma la pared celular bacteriana, haciendo a las bacterias osmóticamente sensibles, y provocando su lisis. Su acción requiere la presencia de cationes bivalentes como el zinc. Además, induce cambios en la micro flora intestinal, beneficiando los efectos de promoción del crecimiento al reducir la presencia de agentes microbianos patógenos y productores de toxinas que deprimen el crecimiento (ENSOL, 2018).

La Enramicina actúa inhibiendo la síntesis de enzimas que son necesarias a la formación de la membrana celular, reemplazando un sustrato de naturaleza lipídica. Este modo de

acción no permite que la formación de resistencia ocurra fácilmente (no interfiere en la codificación de las bases genéticas / síntesis de proteínas) (Vargas, 2013).

## 2.2.9 Recomendaciones nutricionales de pollos de engorde

Tabla 1. Recomendaciones nutricionales de pollos Cobb 500 (2012)

		Starter	Grower	Finisher 1	Finisher 2*
<b>FEEDING AMOUNT/bird</b>		<b>250 g 0.55 lb</b>	<b>1000 g 2.20 lb</b>		
<b>FEEDING PERIOD days</b>		<b>0 - 10</b>	<b>11 - 22</b>	<b>23 - 42</b>	<b>43 +</b>
<b>FEED STRUCTURE</b>		<b>Crumb</b>	<b>Pellet</b>	<b>Pellet</b>	<b>Pellet</b>
<b>Crude Protein</b>	%	21-22	19-20	18-19	17-18
<b>Metabolizable energy (AMEn<sup>1</sup>)</b>	MJ/kg Kcal/kg Kcal/lb	12.70 3035 1380	13.00 3108 1410	13.30 3180 1442	13.40 3203 1453
<b>Lysine</b>	%	1.32	1.19	1.05	1.00
<b>Digestible Lysine</b>	%	1.18	1.05	0.95	0.90
<b>Methionine</b>	%	0.50	0.48	0.43	0.41
<b>Digestible Methionine</b>	%	0.45	0.42	0.39	0.37
<b>Met + Cys</b>	%	0.98	0.89	0.82	0.78
<b>Digestible Met + Cys</b>	%	0.88	0.80	0.74	0.70
<b>Tryptophan</b>	%	0.20	0.19	0.19	0.18
<b>Digestible Tryptophan</b>	%	0.18	0.17	0.17	0.16
<b>Threonine</b>	%	0.86	0.78	0.71	0.68
<b>Digestible Threonine</b>	%	0.77	0.69	0.65	0.61
<b>Arginine</b>	%	1.38	1.25	1.13	1.08
<b>Digestible Arginine</b>	%	1.24	1.10	1.03	0.97
<b>Valine</b>	%	1.00	0.91	0.81	0.77
<b>Digestible Valine</b>	%	0.89	0.81	0.73	0.69
<b>Calcium</b>	%	0.90	0.84	0.76	0.76
<b>Available Phosphorus</b>	%	0.45	0.42	0.38	0.38
<b>Sodium</b>	%	0.16-0.23	0.16-0.23	0.15-0.23	0.15-0.23
<b>Chloride</b>	%	0.17-0.35	0.16-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35
<b>Potassium</b>	%	0.60-0.95	0.60-0.85	0.60-0.80	0.60-0.80
<b>Linoleic Acid</b>	%	1.00	1.00	1.00	1.00

### III. MATERIALES y METODOS

#### 3.1 LUGAR Y FECHA DE EJECUCION

Granja Comercial Los Molinos del Márquez - Perú.

Se realizó durante los meses de Mayo a Julio del 2018

#### LOCALIZACION GEOGRAFICA Y METEOROLOGICA.

Latitud .....	13°27'45''
Longitud .....	76°08'00''
Altitud .....	50 msnm
Temperatura min. promedio ...	19.25°C
Temperatura max. promedio ...	26.95°C
Humedad Relativa m. promedio...	58.75 %
Humedad Relativa M. promedio ...	93.25 %

Fuente: Estación Meteorológica FONAGRO – Chincha, 2017

#### 3.2 MATERIALES Y EQUIPO

Se utilizó un galpón de la instalación de la Granja Comercial, la misma que tiene las siguientes características:

- Longitud : 60 m.
- Ancho : 12 m.
- Altura : 3 m.
- Techo : a 2 aguas
- Laterales de malla.

Dentro del galpón fueron ubicados los corrales como unidades experimentales a nivel de piso donde estuvieron alojados los pollitos BB.

### **3.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL**

#### **3.3.1 AVES EXPERIMENTALES**

Se utilizaron 400 pollos BB de sexo hembras y machos, de la línea Cobb 500 de un día de edad, de tamaño y peso promedio homogéneo.

La distribución de los corrales fue de acuerdo al protocolo del diseño experimental para el presente experimento como se explicará más adelante.

#### **3.3.2 FORMULACIÓN DE DIETA Y ALIMENTACIÓN**

Se formuló una dieta basal, tomando como referencia las recomendaciones nutricionales de la línea genética Cobb 500.

Para la formulación de las dietas se utilizaron ingredientes alimenticios clásicos como el maíz molido, torta de soya, subproducto de trigo, soya integral, aceite de soya, carbonato de calcio, fosfato di cálcico y fuentes de minerales y vitaminas, así como aditivos no nutricionales. Para la elaboración de las fórmulas de las dietas alimenticias se utilizó el Software de formulación OPTIMAL FORMULA 2000 (2004) y el LP máxima rentabilidad (**Guevara, 2004**)

La alimentación fue *ab-libitum*, registrándose diariamente el consumo determinado por el método de diferencia de la cantidad ofrecida menos cantidad residual por día.

#### **2.3.3 PROGRAMA SANITARIO Y DE MANEJO**

Todos los lotes de pollos en prueba recibieron un programa sanitario, alimentación, manejo y condiciones ambientales similares, siguiendo los protocolos que normalmente se emplean bajo las condiciones la granja.

### **3.4 TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES**

T-1: Dieta basal testigo

T-2: Dieta basal + enramicina (100 g/TM de alimento)

Se utilizaron 5 repeticiones por tratamiento tanto en machos y hembras

### **3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL**

Los animales experimentales fueron distribuidos siguiendo el protocolo de un Diseño Completamente al Azar (DCA) tanto para las hembras y machos (dos dietas sin y con enramicina). Cada uno de los tratamientos tuvo cinco repeticiones para cada sexo, dando un total de 20 unidades experimentales.

#### **3.5.1 MODELO MATEMATICO:**

Se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = U + A_i + e_{ij}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Rendimiento productivo en la  $ijk$  –ésima unidad experimental.

$U$  = Media general

$A_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo del factor enramicina

$e_{ijk}$  = Error experimental asociado a la  $ijk$ -ésima unidad experimental

#### **3.5.2 HIPOTESIS ESTADISTICA DE PRUEBA**

Considerando que:

T0 = grupo de pollos testigo sin enramicina en la dieta

T1 = grupo de pollos con enramicina en la dieta

Por lo que, el interés fue probar la hipótesis que T1 es mejor que T0, entonces esta hipótesis se representa estadísticamente así:

Hipótesis nula:

$$H_0: \mu_{T0} - \mu_{T1} \geq 0$$

Hipótesis alternante:

$$H_1: \mu_{T0} - \mu_{T1} < 0$$

### **3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los datos obtenidos de las variables evaluadas fueron procesados y analizados estadísticamente mediante los siguientes análisis:

- Análisis de homogeneidad de varianza
- Análisis de Normalidad
- Prueba de T student

Para el que se utilizó el procedimiento del Modelo Lineal General (GLM) de SAS (SAS Institute, 2008), versión 9.2. Se fijó un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ .

Los datos obtenidos de las variables medidos en porcentaje fueron transformados a valores ArcoSeno para su análisis y determinar su significancia estadística, mientras que los promedios de esta variable son presentados en la tabla de resultados con los datos originales.

### **3.7 VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

- Enramicina en la dieta

#### **VARIABLES DEPENDIENTES:**

##### **A. Indicadores de Producción:**

- Peso vivo (g/pollo)
- Ganancia de Peso Vivo (g/pollo/día).
- Uniformidad (%)
- Consumo de alimento (g/pollo/día).
- Índice de Conversión alimenticia (g/g).
- Eficiencia Proteica (PER).
- Eficiencia energética Bruta (EEB)

### **B. Evaluación económica**

- Retribución económica

La retribución económica se calculó tomando como base los costos de las dietas alimenticias y el ingreso por venta de pollo vivo de cada uno de los tratamientos. Se aplicó la siguiente fórmula para su cálculo:

$$R. E. = I - C$$

Donde:

R. E. = Retribución económica

I = Ingreso por kg de peso vivo

C = Costos de alimentación las dietas experimentales

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1 PESO VIVO**

Después del procesamiento estadístico (T-Student y Tukey) de los datos obtenidos, se presentan los resultados como promedios ( $\pm$  DE) de las variables peso vivo inicial y final, tanto para pollos de engorde hembras machos.

Como se observa en la Tabla 2, los pesos iniciales fueron estadísticamente similares ( $P>0.05$ ), lo que es un requisito para iniciar el experimento.

Los pesos vivos finales no fueron afectados estadísticamente ( $P>0.05$ ) por la inclusión de enramicina en la dieta tanto en pollos de engorde de sexo hembra y macho. Sin embargo, se puede observar una diferencia numérica de 80 y 60 gramos a favor de pollos de engorde de sexo hembras y machos respectivamente, del tratamiento con enramicina (T-2)

**Tabla 2: Efecto de la enramicina en la dieta sobre el peso vivo de pollos de engorde**

TRATAMIENTOS	PESO VIVO INICIAL (g)		PESO VIVO FINAL (Kg)	
	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS
<b>TESTIGO</b>	47.09 ±2.55	47.28 ±2.99	2.68 ±0.12	3.12 ±0.12
<b>ENRAMICINA</b>	47.57 ±3.29	47.93 ±3.41	2.76 ±0.09	3.18 ±0.14
<b>Probabilidad</b>				
<b>P-Value</b>	0.8032	0.7572	0.2935	0.4917

## **4.2 GANANCIA DE PESO**

Después del procesamiento estadístico (T-Student y Tukey) de los datos obtenidos, se presentan los resultados como promedios ( $\pm$  DE) de la variable ganancia de peso, tanto para pollos de engorde hembras machos.

Como se observa en la Tabla 3, la ganancia de peso no fueron afectados estadísticamente ( $P > 0.05$ ) por la inclusión de enramicina en la dieta tanto en pollos de engorde de sexo hembra y macho. Sin embargo, se puede observar que numéricamente el tratamiento con enramicina (T-2) tuvo 80 y 60 gramos de ganancia respecto al grupo testigo (T-1).

## **4.3 UNIFORMIDAD (%)**

Después del procesamiento estadístico (T-Student y Tukey) de los datos obtenidos, se presentan los resultados como promedios ( $\pm$  DE) de la variable uniformidad del peso vivo final (%), tanto para pollos de engorde hembras machos.

Como se observa en la Tabla 3, el porcentaje de uniformidad no fueron afectados estadísticamente ( $P > 0.05$ ) por la inclusión de enramicina en la dieta tanto en pollos de engorde de sexo hembra y macho. Sin embargo, se puede observar que numéricamente el tratamiento con enramicina (T-2) tuvo alrededor de 10% de mejor uniformidad respecto al grupo testigo (T-1).

**Tabla 3: Efecto de la enramicina en la dieta sobre la ganancia de peso vivo y uniformidad de pollos de engorde**

TRATAMIENTOS	GANANCIA DE PESO (Kg)		UNIFORMIDAD (%)	
	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS
<b>TESTIGO</b>	2.63 ±0.12	3.07 ±0.50	72.69 ±18.30	74.21 ±12.47
<b>ENRAMICINA</b>	2.71 ±0.09	3.13 ±0.14	69.10 ±12.34	84.00 ±3.02
<b>Probabilidad</b>				
<b>P-Value</b>	0.3064	0.5023	0.7259	0.1634

#### **4.4 CONSUMO DE ALIMENTO**

Después del procesamiento estadístico (T-Student y Tukey) de los datos obtenidos, se presentan los resultados como promedios ( $\pm$  DE) de la variable consumo de alimento, tanto para pollos de engorde hembras machos.

Como se observa en la Tabla 4, el consumo de alimento no fue afectado estadísticamente ( $P > 0.05$ ) por la inclusión de enramicina en la dieta para los pollos de engorde de sexo hembra. Sin embargo, en los pollos de engorde de sexo macho se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), donde los pollos del grupo testigo consumieron mayor cantidad de alimento (+40 g) que los pollos que consumieron la dieta con enramicina.

#### **4.5 CONVERSION ALIMENTICIA**

Después del procesamiento estadístico (T-Student y Tukey) de los datos obtenidos, se presentan los resultados como promedios ( $\pm$  DE) de la variable conversión alimenticia, tanto para pollos de engorde hembras machos.

Como se observa en la Tabla 4, el consumo de alimento no fue afectado estadísticamente ( $P > 0.05$ ) por la inclusión de enramicina en la dieta para los pollos de engorde de sexo hembra y macho. Sin embargo, en los pollos de engorde de sexo hembra y macho se encontró diferencias numéricas, donde los pollos del grupo con enramicina mejoraron en 0.04 puntos de conversión que los pollos que consumieron la dieta testigo.

**Tabla 4: Efecto de la enramicina en la dieta sobre consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de engorde**

TRATAMIENTOS	CONSUMO DE ALIMENTO (g)		CONVERSION ALIMENTICIA (g/g)	
	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS
<b>TESTIGO</b>	4618.7 ±22.43	5112.2 <sup>a</sup> ±10.11	1.72 ±0.08	1.63 ±0.06
<b>ENRAMICINA</b>	4653.2 ±35.82	5072.2 <sup>b</sup> ±22.08	1.68 ±0.05	1.59 ±0.06
<b>Probabilidad</b>				
<b>P-Value</b>	0.1050	0.0063	0.4278	0.3385

#### **4.6 RELACION DE EFICIENCIA PROTEICA (PER)**

Después del procesamiento estadístico (T-Student y Tukey) de los datos obtenidos, se presentan los resultados como promedios ( $\pm$  DE) de la variable eficiencia proteica (PER), tanto para pollos de engorde hembras machos.

Como se observa en la Tabla 5, PER no fue afectado estadísticamente ( $P>0.05$ ) por la inclusión de enramicina en la dieta para los pollos de engorde de sexo hembra y macho.

#### **4.7 EFICIENCIA ENERGETICA BRUTA (EEB)**

Después del procesamiento estadístico (T-Student y Tukey) de los datos obtenidos, se presentan los resultados como promedios ( $\pm$  DE) de la variable eficiencia energética bruta (EEB), tanto para pollos de engorde hembras machos.

Como se observa en la Tabla 5, la EEB no fue afectado estadísticamente ( $P>0.05$ ) por la inclusión de enramicina en la dieta para los pollos de engorde de sexo hembra y macho.

**Tabla 5: Efecto de la enramicina en la dieta sobre la relación de eficiencia proteica (PER) y eficiencia energética (EEB) de pollos de engorde**

TRATAMIENTOS	PER (g/g)		EEB (Mcal/Kg)	
	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS
<b>TESTIGO</b>	2.85 ±0.13	3.00 ±0.12	5.34 ±0.25	5.08 ±0.21
<b>ENRAMICINA</b>	2.91 ±0.10	3.09 ±0.13	5.22 ±0.18	4.94 ±0.21
<b>Probabilidad</b>				
<b>P-Value</b>	0.4461	0.3349	0.4278	0.3385

#### **4.8 COSTO DE ALIMENTACION, MARGEN BRUTO Y RETRIBUCION ECONOMICA**

En las tablas 6 y 7 se observa que la inclusión de enramicina en la dieta disminuyo el costo de alimentación, aumento el margen bruto y aumento la retribución económica de pollos de engorde. En pollos de sexo hembra la retribución fue de +5.08% y de +4.51% para los pollos machos que consumieron la dieta con enramicina.

**Tabla 6: Efecto de la enramicina en la dieta sobre el costo de alimentación, margen bruto y retribución económica de pollos de engorde hembras**

<b>RUBRO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>Ganancia de peso vivo (Kg)</b>	2.63	2.71
<b>Precio (S/Kg de peso vivo)</b>	4.00	4.00
<b>Ingreso bruto (S/)</b>	10.52	10.84
<b>Alimento consumido (Kg)</b>	4.618	4.653
<b>Precio alimento (S//Kg)</b>	1.375	1.3865
<b>Costo alimentación total (S/)</b>	6.349	6.451
<b>Costo de alimentación por Kg de ganancia (S//Kg)</b>	2.41	2.38
<b>Margen bruto (S/.)</b>	4.171	4.383
<b>Retribución económica (%)</b>	100	105.08

**Tabla 7: Efecto de la enramicina en la dieta sobre el costo de alimentación, margen bruto y retribución económica de pollos de engorde machos**

<b>RUBRO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>Ganancia de peso vivo (Kg)</b>	3.07	3.13
<b>Precio (S/Kg de peso vivo)</b>	4.00	4.00
<b>Ingreso bruto (S/)</b>	12.28	12.52
<b>Alimento consumido (Kg)</b>	5.112	5.072
<b>Precio alimento (S//Kg)</b>	1.375	1.3865
<b>Costo alimentación total (S/)</b>	7.029	7.032
<b>Costo de alimentación por Kg de ganancia (S//Kg)</b>	2.289	2.246
<b>Margen bruto (S/.)</b>	5.251	5.488
<b>Retribución económica (%)</b>	100	104.51

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, si bien las diferencias encontradas de casi todas las variables productivas evaluadas no fueron significativas, se puede apreciar que tanto en pollos hembras como machos se logró obtener entre 80 y 60 gramos de diferencia respectivamente a favor de los pollos que consumieron la dieta con enramicina, lo que tuvo un impacto económico favorable. Sin embargo, otros estudios con la inclusión de enramicina si han encontrado mejoras estadísticamente significativas. Así tenemos que Kamran *et al.* (2013) y EI-Husseiny *et al.* (2008) han demostrado que las dietas suplementadas con enramicina (120 g/tonelada de alimento) aumentaron significativamente el aumento de peso, el consumo de alimento y la conversión de alimento de los pollos de engorde.

En algunos estudios los efectos favorables, han sido explicados por su influencia sobre la microbiota intestinal. Amaechi e Iheanetu (2014) reportan que la inclusión de enramicina en el alimento disminuyó los números de *E. coli* en el tracto intestinal. Las bacterias de *C. perfringens* que están entre los patógenos más específicos para el intestino, que se supone es el principal problema de salud asociado con la eliminación de los antibióticos del alimento (Porter, 1998).

La infección por *C. perfringens* de pollos de engorde puede causar un deterioro del rendimiento de producción (Lovland and Kaldhusdal, 2001). Una enfermedad subclínica asociada con enteritis necrótica que se caracteriza por un daño a la mucosa intestinal que disminuye la digestión, la absorción y reduce el aumento de peso (Kaldhusdal *et al.*, 2001). El efecto supresor del crecimiento de las bacterias intestinales se debía a la producción de metabolitos tóxicos que irritan la mucosa intestinal, inhibiendo así la absorción de nutrientes (Abudabos, 2012).

Pedroso *et al.* (2006) informaron que el uso de enramicina indujo cambios en la composición de la microbiota intestinal en pollos de engorde, sin embargo, el número de genotipos bacterianos encontrados en el tracto intestinal de los pollos no se redujo.

Los resultados del presente experimento donde no se encontró diferencias significativas, no concuerdan con lo encontrado por Espinoza *et al.* (2019), quienes evaluaron tres grupos suplementados con promotores antibióticos (enramicina 5 y 10ppm; y fosfato de tilosina 55 ppm), encontrando que con el uso de estos promotores tuvieron mejor peso corporal, índice de conversión alimenticia (ICA) e índice de eficiencia productivo europeo (IEPE) que las aves del grupo control ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, no se encontró diferencias significativas en peso corporal, consumo de alimento, ICA e IEPE entre los tratamientos con 55 ppm de tilosina fosfato y 5 y 10 ppm de enramicina suplementados en el alimento de pollos de engorde.

Otro estudio llevado a cabo por Abudabos (2012) utilizando enramicina o probióticos, donde se desafiaron a las aves con *C. perfringens* para imitar un desafío que una ave podría enfrentar en las instalaciones de crianza. Se encontró cambios en la morfología intestinal y *C. perfringens* ileal que apoyan la idea de que la salud y la función intestinal de los pollos de engorde se pueden mejorar mediante la suplementación dietética con probióticos, que puede servir como una alternativa segura a los antibióticos en la dieta de pollos. Además, se encontró que estos probióticos en el alimento es eficaz para mejorar el rendimiento al eliminar *C. perfringens* y al cambiar la altura y el ancho de las vellosidades en el intestino delgado bajo el modelo de infección por enteritis necrótica utilizado. Sin embargo, de acuerdo a sus resultados, la utilización de enramicina no logró reducir los conteos de *C. perfringens*.

Desde el punto de vista nutricional, es importante mantener una microbiota en balance y reducir las pérdidas energéticas a ese nivel, ya que Cant *et al.* (1996), estimaron que el tracto gastrointestinal consume el 25% de las necesidades energéticas totales del animal. Por otro lado, Oliveira *et al.* (2008) explicaron que la baja altura de las vellosidades y el perímetro se deben a la alimentación con antibióticos, los antibióticos suprimen las bacterias beneficiosas en el intestino, como *Lactobacillus* y *bifidobacterias*.

Un estudio realizado por Wang *et al.* (2016), encontraron que durante la fase de crecimiento de pollos broilers, los pollos alimentados con dietas suplementadas con flavomicina o enramicina no mostraron mejoría en la morfología intestinal en comparación con la dieta de control, con la excepción de un aumento en la altura de las vellosidades en el yeyuno y el íleon. Lo mismo encontraron Gunal *et al.* (2006) y puede explicarse por el hecho de que un aumento en la edad puede reducir los efectos beneficiosos de estos promotores del crecimiento (Wang *et al.*, 2016).

Un trabajo realizado por Costa *et al.* (2017) encontraron que la enramicina se asoció con una disminución de la diversidad y afectó en gran medida la abundancia relativa de varios géneros en comparación con los controles. Ellos concluyeron que el uso de varios antimicrobianos en dosis como promotores del crecimiento causó cambios significativos en la membresía microbiana cecal de pollos de engorde, pero no en la estructura microbiana, lo que sugiere que esos medicamentos tienen un impacto más fuerte en las especies raras de bacterias presentes en ese ambiente. Pedroso *et al.* (2006) también informaron cambios en la composición de la microbiota intestinal de pollos tratados con este medicamento.

También hay una preocupación sobre el impacto del uso de antibióticos en la salud humana. La enramicina se ha utilizado como un medicamento preventivo para alimentos a nivel de 3 a 10 ppm en alimentos para aves (MSD, 2017) desde su

introducción comercial en Japón en 1974. Recientes presiones gubernamentales para eliminar los antibióticos preventivos de los alimentos para aves han generado interés en el uso terapéutico de la enramicina para el tratamiento de la enteritis necrótica causada por *C. perfringens* (Ngho *et al.*, 2018). El nivel terapéutico de enramicina se establece en 20 ppm por MSD Animal Health (2 Giralda Farms, Madison, NJ). Este estudio investigó la concentración tisular de residuos de enramicina después de la administración oral de 1.15 veces el nivel de dosis terapéutica (23 ppm) de enramicina administrada en la alimentación. Además, en apoyo de la seguridad de la dosis terapéutica (20 ppm), un nivel de dosis de hasta 5X (100 ppm) la dosis clínica prevista se probó en un estudio de seguridad realizado por Merck Animal Health y se encontró que no tenía efectos adversos en la salud o el rendimiento de las aves (MSD, 2015).

Un estudio de Ngho *et al.* (2018) concluye que la enramicina, cuando se usó en una dosis terapéutica de hasta 23 ppm, tenía residuos por debajo del límite de cuantificación en el músculo y la piel con grasa adherida en el tiempo de retiro de 0 días. Los residuos en el hígado y el riñón estaban por debajo del límite máximo de residuo establecido por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar de Japón en el tiempo de retiro a 0 días. El tiempo de retiro se establece en 0 días para los lotes tratados con enramicina en una dosis terapéutica de hasta 23 ppm.

Desde 1940, se han administrado bajas dosis de antimicrobianos a animales de producción para aumentar la ganancia de peso, pero los mecanismos de cómo estos medicamentos favorecen el aumento de la productividad aún están bajo investigación. Estudios adicionales deberían centrarse en la manipulación de la microbiota intestinal para mejorar la productividad y la salud animal (Costa *et al.*, 2017).

En la parte de la respuesta económica, de acuerdo a los resultados obtenidos y condiciones de la prueba, se ha demostrado que el uso de enramicina en la dieta mejora

el margen bruto y retribución económica. Esto se explicaría en base a los fundamentos explicados anteriormente.

## VI. CONCLUSIONES

6.1 La inclusión de enramicina en la dieta no afecto significativamente ( $P>0.05$ ) el peso vivo final de pollos de engorde hembras y machos.

6.2 La inclusión de enramicina en la dieta no afecto significativamente ( $P>0.05$ ) la ganancia de peso vivo de pollos de engorde hembras y machos.

6.3 La inclusión de enramicina en la dieta no afecto significativamente ( $P>0.05$ ) la uniformidad de peso de pollos de engorde hembras y machos.

6.4 La inclusión de enramicina en la dieta no afecto significativamente ( $P>0.05$ ) el consumo de alimento de pollos de engorde hembras y si afecto significativamente ( $P<0.05$ ) el consumo de alimento en pollos de sexo machos.

6.5 La inclusión de enramicina en la dieta no afecto significativamente ( $P>0.05$ ) el índice de conversión alimenticia acumulado de pollos de engorde hembras y machos.

6.6 La inclusión de enramicina en la dieta no afecto significativamente ( $P>0.05$ ) la relación de eficiencia proteica de pollos de engorde hembras y machos.

6.7 La inclusión de enramicina en la dieta no afecto significativamente ( $P>0.05$ ) la eficiencia energética bruta de pollos de engorde hembras y machos.

6.8 La inclusión de enramicina en la dieta mejoró en 5.08% la retribución económica de pollos hembras.

6.9 La inclusión de enramicina en la dieta mejoró en 4.51% la retribución económica de pollos machos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

7.1 Continuar con los estudios sobre antibióticos como promotores de crecimiento considerando desafíos para comprobar eficacia.

7.2 Continuar con los estudios sobre antibióticos como promotores de crecimiento incluyendo otras variables de análisis como microbiota y cortes histológicos de altura y densidad de vellosidades intestinales.

7.3 Diseñar estudios comparativos entre antibióticos como promotores de crecimiento y otras alternativas no antibióticos como reemplazo.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ABUDABOS, A. 2012. Effect of Primalac® or Enramycin supplementation on performance, intestinal morphology and microbiology of broilers under *Clostridium perfringens* challenge. *Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.10 (3&4) : 595 - 599*.
2. AMAECHI, N. AND IHEANETU, E. 2014. Evaluation of dietary supplementation of broiler chicks with different levels of aloe vera as a replacement for antibiotic growth promoter on broiler production in the humid tropics. *Journal of Veterinary Science*, 3: 68-73.
3. AMIT-ROMACH, E.; SKLAN, D.; UNI, Z. 2004. Microflora ecology of the chicken intestine using 16s ribosomal DNA primers. *Poultry Science*, 83: 1093-1098.
4. APAJALAHTI, J.H.A.; KETTUNEN, A.; GRAHAM, H. 2004. Characteristics of the gastrointestinal microbial communities with special reference to the chicken. *World's Poultry Science Journal*, 60: 223-232.
5. BRAZ, N.M.; FREITAS, E.R.; TREVISAN, M.T.S.; SALLES, R.P.R.; CRUZ, C.E.B.; FARIAS, N.N.P.; WATANABRE, P.H. 2013. Performance and egg quality of laying hens fed different dietary levels of cashew nut shell liquid. *South African Journal of Animal Science*, 49 (No. 3).
6. BUTAYE, P.; DEVRISE, L.A.; HAESBROUCK, F. 2003. Antimicrobial growth promoters used in animal feed: effects of less well known antibiotics on gram-positive bacteria. *Clinical Microbiology Review*, 16: 175-188.

7. CANT, J. P.; MCBRIDE, B. W.; CROOM, W. J. 1996. The regulation of intestinal metabolism and its impact on whole animal energetics. *J. Anim. Sci.* 74:2541-2553.
8. CHACON, H.E. 2017. Asociaciones antibioticas usos e indicaciones en odontologia. Thesis del programa de titulacion professional, estomatologia, Facultad de Estomatología, Universidad Inca Garcilaso de la Vega. 50 p.
9. COLLINS, M.D. AND GIBSON, G.R. 1999. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: Approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *Am. J. Clin. Nutr.* **69**:1052S-1057S.
10. COSTA, M.C.; BESSEGATTO, J.A.; ALFIERI, A.A.; WEESE, J.S.; FILHO, J.A.B.; OBA, A. 2017. Different antibiotic growth promoters induce specific changes in the cecal microbiota membership of broiler chicken. *PLoS ONE* 12(2): e0171642. doi:10.1371/journal.pone.0171642
11. DIBNER, J.J. AND RICHARDS, J.D. 2005. Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. *Poult. Sci.* 84:634- 643.
12. EI-HUSSEINY, O.M.; ABDALLAH, A.G.; ABDEL-LATIF, K.O. 2008. The influence of biological feed additives on broiler performance. *International Journal of Poultry Science*, 7: 862-871.
13. ENGBERG, R.M.; HEDEMANN, M.S.; LESER, T.D.; JENSEN, B.B. (2000). Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. *Poult. Sci.*, 79: 1311-1319.
14. ENSOL. 2018. ENRAMICINA ENSOL 8. En: <http://www.ensolsa.com/assets/uploads/productos/79337-ensolv-et-enramicina-ensol-8.pdf>

15. ESPINOZA, S.C.; ICOCHEA, E.D.; REYNA, P.S.; SAN MARTÍN, V.S.; CRIBILLERO, N.G.C.; MOLINA, D.M. 2019. Productive performance of broilers supplemented with tylosin phosphate or enramycin as growth promoters. *Rev Inv Vet Perú*; 30(1): 483-488.  
<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15666>
16. FONAGRO, 2012. Información meteorológica diaria de la estación. Chincha. SENAMHI. Dirección Regional de Ica. 24 p.
17. FEIGNER, S.D. AND DASHKEVICZ, M.P. 1987. Subtherapeutic levels of antibiotics in poultry feeds and their effects on weight gain, feed efficiency, and bacterial *cholyltaurine hydrolase* activity. *Applied Environmental Microbiology*, 53:331–336.
18. FERNANDEZ, B.Y.; AGUILAR, C. E.; FERNANDEZ, F.L.; MARTINEZ, D.D. 2015. Utilización de la terapéutica antimicrobiana. Algunas consideraciones *Revista Información Científica*, vol. 91, núm. 3, mayo-junio, pp. 606-620 Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo Guantánamo, Cuba.
19. FULLER, R. 1977. The importance of lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. *British poultry Science*, 18: 85-94.
20. GUEVARA, V.R. 2004. Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation. *Poultry Science*. 83 (1): 147-151.
21. GUNAL, M.; YAYLI, G.; KAYA, O.; KARAHAN, N.; SULAK, O. 2006. The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 5: 149-155.

22. INSTITUTO DE ESPAÑA. 2007. Antibióticos de uso veterinario y su relación con la seguridad alimentaria y salud pública. Real Academia de Ciencias Veterinarias. ISBN: 978-84-690-3480-4. 135 p. Madrid.
23. KALDHUSDAL, M.; SCHNEITZ, C.; HOFSHAGEN, M.; SKJERVE, E. 2001. Reduced incidence of *Clostridium perfringens* - associated lesions and improved performance in broiler chickens treated with normal intestinal bacteria from adult fowl. *Avian Dis.* 45:149-156.
24. KAMRAN, Z.; MIRZA, M.A.; AHMAD, S.; SAMAD, H.A.; SOHAIL, M.U.; SAADULLAH, M. 2013. Performance of broiler chickens fed mannan oligosaccharides as alternatives to antibiotics from one to twenty-two days of age. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23(5): 2013, Page: 1482-1485.
25. LANGHOUT, D.; SCHUTT, J.B.; DE JONG, J.; SLOETJES, H.; VERSTEGEN, M.W.; TAMMINGA, S. 2000. Effect of viscosity on digestion of nutrients in conventional and germ-free chicks. *British Journal Nutrition*, 83: 533-540.
26. LOVLAND, A. AND KALDHUSDAL, M. 2001. Severely impaired production performance in broiler flocks with high incidence of *Clostridium perfringens* - associated hepatitis. *Avian Pathol.* 30:73-81.
27. MSD. 2017. Enradin Product Details. [http://www.msd-animal-health.co.in/products/enradin/020\\_product\\_details.aspx](http://www.msd-animal-health.co.in/products/enradin/020_product_details.aspx).
28. MSD. 2015. Enradin F80 (Enduracidin): 30-Day feed administration target animal safety study in growing broilers. [Internal Report S14111-00; 9/14/2015].
29. MOHAMED, M.A.; HASSAN, H.M.A.; EL-BARKOUKY, E.M.A. 2008. Effect of Mannan Oligosaccharide on Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chicks. *J. Agri. Soc. Sci.*, 4: 13–7.

30. NGOH, M.; WRZESINSKI, C.; YANG, Y.; ZSCHIESCHE, E.; MADSEN, T.; STEPHENSON, C.; NEWMAN, L.; DEETZ, L. 2018. Evaluation of the Presence and Level of Enramycin in Broiler Tissues Following In-Feed Administration at Therapeutic Dose. *J. Appl. Poult. Res.* 27:449–452.
31. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. OIE. 2018. Lista de agentes antimicrobianos importantes para la medicina veterinaria. [www.oie.int](http://www.oie.int) • [oie@oie.int](mailto:oie@oie.int)
32. OLIVEIRA, M.C.; RODRIGUES, E.A.; MARQUES, R.H.; GRAVENA, R.A.; GUANDOLINI, G.C.; MORAES, V. M.B. 2008. Performance and morphology of intestinal mucosa of broilers fed mannanoligosaccharides and enzymes. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 60(2):442-448.
33. PEDROSO, A. A.; MENTEN, J. F. M.; LAMBAIS, M. R.; RACANICCI, A. M. C; LONGO, F. A.; SORBARA, J. O. B. 2006. Intestinal bacterial community and growth performance of chickens fed diets containing antibiotics. *Poult. Sci.* 85:747-752.
34. PORTER, R. E. JR. 1998. Bacterial enteritides of poultry. *Poult. Sci.* 77:1159-1165.
35. PRESCOTT, J.F.; BAGGOT, J.D. 1993. Antimicrobial therapy in veterinary medicine, 2<sup>nd</sup> ed., Ames, IA: Iowa State University Press, pp. 564-565.
36. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, INSTITUTE. 2008. User's Guide: Statistics. Version 9.2. Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. USA. 230 p.
37. TRIPATHI, K.D.M.D. 2008. Farmacologia en Odontologia: Fundamentos; Primera edición, Buenos Aires, Medica Panamericana.
38. VARGAS, F. 2013. ENRADIN. Efectivo en el Control de Clostridiosis. Intervet, Schering – Plough Animal Health. Brasil. 39 p.

39. WANG, H.L.; SHI, M.; XU, X.; PAN, L.; ZHAO, P.F.; MA, X.K.; TIAN, Q.Y.; PIAO, X.S. 2016. Effects of Flavomycin, Bacillus licheniformis and Enramycin on Performance, Nutrient Digestibility, Gut Morphology and the Intestinal Microflora of Broilers. Japan Poultry Science Association. J. Poult. Sci., 53: 128-135.
40. WERTH, 2018. Antibióticos polipeptídicos: bacitracina, colistina, polimixina B. Manual MSD. En: <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-f%C3%A1rmacos-antibacterianos/antibi%C3%B3ticos-polipect%C3%ADicos-bacitracina-colistina-polimixina-b>
41. WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2003. The Uppsala Monitoring Centre. Viewpoint, Part 1.

## IX. ANEXOS

### 9.1 RESULTADOS DE LOS ANALISIS ESTADISTICOS

#### SALIDA SAS

#### PESO VIVO 0 DIAS HEMBRAS

Independent Group t-Test Example

16

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Media	Upper CL	Lower CL	Upper CL	Std Dev
			Mean		Mean	Mean	Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	ENRAMICI	5	43.482	47.57	51.658	1.9728	1.8405	3.2927
RESPUESTA	TESTIGO	5	43.921	47.09	50.259	1.5292	1.4266	2.5523
RESPUESTA	Diff (1-2)		-3.816	0.48	4.7764	1.9898	1.9186	2.9459

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	Upper CL	Upper CL	Std Err	Mínimo	Máximo
		Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	8.4525	9.4618	1.4725	43.4	51.9
RESPUESTA	TESTIGO	6.5518	7.3342	1.1414	43.8	50.55
RESPUESTA	Diff (1-2)	5.3629	5.6436	1.8631		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	0.26	0.8032
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.53	0.26	0.8036
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	0.26	0.8094

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
----------	--------	--------	--------	---------	--------

RESPUESTA    Folded F            4            4            1.66    0.6337

Independent Group t-Test Example 17

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	43.80
2	TESTIGO	45.75
3	TESTIGO	47.05
4	TESTIGO	48.30
5	TESTIGO	50.55
6	ENRAMICI	43.40
7	ENRAMICI	45.60
8	ENRAMICI	47.55
9	ENRAMICI	49.40
10	ENRAMICI	51.90

Independent Group t-Test Example 18

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones    10

Independent Group t-Test Example 19

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.57600000	0.57600000	0.07	0.8032
Error	8	69.42500000	8.67812500		
Total correcto	9	70.00100000			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.008228	6.224098	2.945866	47.33000

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.57600000	0.57600000	0.07	0.8032

Independent Group t-Test Example 20

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	8.678125
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	4.2963

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	47.570	5	ENRAMICI
A	47.090	5	TESTIGO

**PESO VIVO 42 DIAS HEMBRAS**

Independent Group t-Test Example

21

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Media	Upper CL	Lower CL	Lower CL	UPMU
			Mean		Mean	Std Dev	Lower CL	Std Dev
RESPUESTA	ENRAMICI	5	2.6469	2.7619	2.8768	0.0555	0.0517	0.0926
RESPUESTA	TESTIGO	5	2.5283	2.6836	2.839	0.075	0.0699	0.1251
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.082	0.0782	0.2388	0.0743	0.0717	0.1101

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UPMU	Upper CL	Std Err	Minimo	Máximo
		Upper CL	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.2376	0.266	0.0414	2.6028	2.8237
RESPUESTA	TESTIGO	0.3212	0.3595	0.056	2.5237	2.825
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.2003	0.2108	0.0696		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	1.12	0.2935
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.37	1.12	0.2962
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	1.12	0.3238

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.83	0.5738

Independent Group t-Test Example

22

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	2.82500
2	TESTIGO	2.68056
3	TESTIGO	2.78611
4	TESTIGO	2.60278
5	TESTIGO	2.52368
6	ENRAMICI	2.82368
7	ENRAMICI	2.81389
8	ENRAMICI	2.81111
9	ENRAMICI	2.75789
10	ENRAMICI	2.60278

Independent Group t-Test Example

23

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

24

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.01530594	0.01530594	1.26	0.2935
Error	8	0.09689483	0.01211185		
Total correcto	9	0.11220077			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.136416	4.042014	0.110054	2.722749

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.01530594	0.01530594	1.26	0.2935

Independent Group t-Test Example 25

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.012112
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.1605

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	2.76187	5	ENRAMICI
A	2.68363	5	TESTIGO

## PESO VIVO 0 DIAS MACHOS

Independent Group t-Test Example 26

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL Mean	Media	Upper CL Mean	Lower CL Std Dev	UMPU Lower CL Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	ENRAMICI	5	43.694	47.93	52.166	2.0442	1.9071	3.4119
RESPUESTA	TESTIGO	5	43.556	47.28	51.004	1.7967	1.6763	2.9989
RESPUESTA	Diff (1-2)		-4.035	0.65	5.3345	2.1696	2.0919	3.212

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU		Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL Std Dev	Upper CL Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	8.7583	9.8042	1.5258	43.1	52.15
RESPUESTA	TESTIGO	7.6982	8.6174	1.3411	43.1	50.9
RESPUESTA	Diff (1-2)	5.8474	6.1535	2.0315		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	0.32	0.7572
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.87	0.32	0.7573
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	0.32	0.7650

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.29	0.8086

Independent Group t-Test Example

27

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	43.10
2	TESTIGO	45.80
3	TESTIGO	47.55
4	TESTIGO	49.05
5	TESTIGO	50.90
6	ENRAMICI	43.10
7	ENRAMICI	46.45
8	ENRAMICI	48.25
9	ENRAMICI	49.70
10	ENRAMICI	52.15

Independent Group t-Test Example

28

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

29

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	1.05625000	1.05625000	0.10	0.7572
Error	8	82.53600000	10.31700000		
Total correcto	9	83.59225000			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.012636	6.747209	3.212009	47.60500

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	1.05625000	1.05625000	0.10	0.7572

Independent Group t-Test Example

30

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	10.317
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	4.6845

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	47.930	5	ENRAMICI
A	47.280	5	TESTIGO

## PESO VIVO 42 DIAS MACHOS

Independent Group t-Test Example

31

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Media	Upper CL	Lower CL	Lower CL	U MPU	Std Dev
			Mean	Mean	Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	5	3.0105	3.1852	3.3599	0.0843	0.0786		0.1407
RESPUESTA	TESTIGO	5	2.9632	3.1237	3.2841	0.0774	0.0722		0.1292
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.135	0.0616	0.2586	0.0912	0.088		0.1351

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	U MPU	Upper CL	Std Err	Mínimo	Máximo
		Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.3612	0.4043	0.0629	2.9521	3.2925
RESPUESTA	TESTIGO	0.3317	0.3714	0.0578	2.9158	3.2471
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.2459	0.2588	0.0854		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	0.72	0.4917
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.94	0.72	0.4918
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	0.72	0.5110

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.19	0.8731

Independent Group t-Test Example

32

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	3.11944
2	TESTIGO	3.24706
3	TESTIGO	3.12105
4	TESTIGO	3.21500
5	TESTIGO	2.91579
6	ENRAMICI	3.29250
7	ENRAMICI	3.23421
8	ENRAMICI	3.16053
9	ENRAMICI	3.28684
10	ENRAMICI	2.95211

Independent Group t-Test Example 33

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example 34

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.00947647	0.00947647	0.52	0.4917
Error	8	0.14599337	0.01824917		
Total correcto	9	0.15546984			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.060954	4.282501	0.135089	3.154453

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.00947647	0.00947647	0.52	0.4917

Independent Group t-Test Example 35

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.018249
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.197

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	3.18524	5	ENRAMICI
A	3.12367	5	TESTIGO

## GANANCIA DE PESO VIVO 0-42 DIAS HEMBRAS

Independent Group t-Test Example

36

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Media	Upper CL	Lower CL	Lower CL	UPMU
			Mean		Mean	Std Dev	Lower CL	Std Dev
RESPUESTA	ENRAMICI	5	2.5958	2.7143	2.8328	0.0572	0.0533	0.0954
RESPUESTA	TESTIGO	5	2.4784	2.6365	2.7947	0.0763	0.0712	0.1274
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.086	0.0778	0.2419	0.076	0.0733	0.1125

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UPMU	Upper CL	Upper CL	Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.245	0.2743	0.2743	0.0427	2.5509	2.7803
RESPUESTA	TESTIGO	0.3269	0.366	0.366	0.057	2.4731	2.7812
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.2049	0.2156	0.2156	0.0712		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	1.09	0.3064
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.42	1.09	0.3088
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	1.09	0.3359

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.78	0.5900

Independent Group t-Test Example

37

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	2.78120
2	TESTIGO	2.63481
3	TESTIGO	2.73906
4	TESTIGO	2.55448
5	TESTIGO	2.47313
6	ENRAMICI	2.78028
7	ENRAMICI	2.76829
8	ENRAMICI	2.76356
9	ENRAMICI	2.70849
10	ENRAMICI	2.55088

Independent Group t-Test Example

38

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

39

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.01511873	0.01511873	1.19	0.3064
Error	8	0.10131166	0.01266396		
Total correcto	9	0.11643039			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.129852	4.206230	0.112534	2.675419

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.01511873	0.01511873	1.19	0.3064

Independent Group t-Test Example 40

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.012664
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.1641

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	2.71430	5	ENRAMICI
A	2.63654	5	TESTIGO

## GANANCIA DE PESO VIVO MACHOS 0-42 DIAS

Independent Group t-Test Example 41

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL Mean	Media	Upper CL Mean	Lower CL Std Dev	UMPU Lower CL Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	ENRAMICI	5	2.9595	3.1373	3.3151	0.0858	0.0801	0.1432
RESPUESTA	TESTIGO	5	2.9141	3.0764	3.2387	0.0783	0.0731	0.1307
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.139	0.0609	0.2609	0.0926	0.0893	0.1371

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU		Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL Std Dev	Upper CL Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.3676	0.4115	0.064	2.9	3.2494
RESPUESTA	TESTIGO	0.3356	0.3756	0.0585	2.8649	3.2013
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.2496	0.2627	0.0867		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	0.70	0.5023
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.93	0.70	0.5025
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	0.70	0.5211

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.20	0.8639

Independent Group t-Test Example

42

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	3.07634
2	TESTIGO	3.20126
3	TESTIGO	3.07350
4	TESTIGO	3.16595
5	TESTIGO	2.86489
6	ENRAMICI	3.24940
7	ENRAMICI	3.18776
8	ENRAMICI	3.11228
9	ENRAMICI	3.23714
10	ENRAMICI	2.89996

Independent Group t-Test Example

43

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

44

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.00927744	0.00927744	0.49	0.5023
Error	8	0.15039386	0.01879923		
Total correcto	9	0.15967129			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.058103	4.413164	0.137110	3.106848

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.00927744	0.00927744	0.49	0.5023

Independent Group t-Test Example

45

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.018799
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.2

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	3.13731	5	ENRAMICI
A	3.07639	5	TESTIGO

**UNIFORMIDAD HEMBRAS**

Independent Group t-Test Example

46

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL		Upper CL	Lower CL	UMPU	Std Dev
			Mean	Media	Mean	Std Dev	Lower CL	
RESPUESTA	ENRAMICI	5	53.782	69.106	84.43	7.3942	6.8984	12.341
RESPUESTA	TESTIGO	5	49.968	72.69	95.412	10.964	10.229	18.3
RESPUESTA	Diff (1-2)		-26.35	-3.584	19.178	10.542	10.165	15.608

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU		Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Upper CL			
		Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	31.681	35.464	5.5193	56.341	84.368
RESPUESTA	TESTIGO	46.976	52.585	8.1839	44.104	90.406
RESPUESTA	Diff (1-2)	28.413	29.9	9.8711		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	-0.36	0.7259
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.01	-0.36	0.7272
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	-0.36	0.7349

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	2.20	0.4642

Independent Group t-Test Example 47

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	77.3821
2	TESTIGO	90.4061
3	TESTIGO	84.9288
4	TESTIGO	66.6307
5	TESTIGO	44.1045
6	ENRAMICI	62.3264
7	ENRAMICI	56.3412
8	ENRAMICI	80.1428
9	ENRAMICI	84.3679
10	ENRAMICI	62.3526

Independent Group t-Test Example 48

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example 49

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	32.117143	32.117143	0.13	0.7259
Error	8	1948.762180	243.595272		
Total correcto	9	1980.879323			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.016214	22.01398	15.60754	70.89831

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	32.11714299	32.11714299	0.13	0.7259

Independent Group t-Test Example 50

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	243.5953
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	22.763

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	72.690	5	TESTIGO
A	69.106	5	ENRAMICI

## UNIFORMIDAD MACHOS

### Independent Group t-Test Example

51

#### The TTEST Procedure

##### Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Media	Upper CL	Lower CL	Lower CL	Upper CL
			Mean		Mean	Std Dev	Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	ENRAMICI	5	80.243	84	87.756	1.8126	1.6911	3.0254
RESPUESTA	TESTIGO	5	58.722	74.212	89.702	7.4743	6.9732	12.475
RESPUESTA	Diff (1-2)		-3.45	9.7879	23.026	6.1311	5.9117	9.077

##### Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU	Upper CL	Upper CL	Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	7.7662	8.6935	1.353	81.189	88.352	
RESPUESTA	TESTIGO	32.024	35.848	5.5791	53.472	85.626	
RESPUESTA	Diff (1-2)	16.524	17.389	5.7408			

##### T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	1.70	0.1266
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	4.47	1.70	0.1558
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	1.70	0.1634

##### Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	17.00	0.0178

### Independent Group t-Test Example

52

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	85.6264
2	TESTIGO	72.6411
3	TESTIGO	79.2915
4	TESTIGO	80.0273
5	TESTIGO	53.4722
6	ENRAMICI	83.1467
7	ENRAMICI	85.7537
8	ENRAMICI	81.1890
9	ENRAMICI	88.3517
10	ENRAMICI	81.5568

### Independent Group t-Test Example

53

#### Procedimiento ANOVA

##### Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

## Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	239.5062940	239.5062940	2.91	0.1266
Error	8	659.1291407	82.3911426		
Total correcto	9	898.6354347			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.266522	11.47447	9.076957	79.10564

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	239.5062940	239.5062940	2.91	0.1266

## Independent Group t-Test Example

## Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	82.39114
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	13.238

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	84.000	5	ENRAMICI
A	74.212	5	TESTIGO

## CONSUMO DE ALIMENTO - HEMBRAS

## The TTEST Procedure

## Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL Mean	Media	Upper CL Mean	Lower CL Std Dev	UMPU Lower CL Std Dev	Std Dev
----------	--------------	---	---------------	-------	---------------	------------------	-----------------------	---------

RESPUESTA	ENRAMICI	5	4608.8	4653.2	4697.7	21.466	20.027	35.828
RESPUESTA	TESTIGO	5	4590.8	4618.7	4646.5	13.441	12.539	22.433
RESPUESTA	Diff (1-2)		-9.047	34.547	78.141	20.19	19.467	29.891

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU		Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL Std Dev	Upper CL Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	91.971	102.95	16.023	4594.4	4681.4
RESPUESTA	TESTIGO	57.587	64.464	10.033	4596.2	4651.4
RESPUESTA	Diff (1-2)	54.415	57.264	18.905		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	1.83	0.1050
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	6.72	1.83	0.1121
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	1.83	0.1416

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	2.55	0.3866

Independent Group t-Test Example

57

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	4596.23
2	TESTIGO	4615.75
3	TESTIGO	4651.39
4	TESTIGO	4600.83
5	TESTIGO	4629.26
6	ENRAMICI	4594.36
7	ENRAMICI	4679.58
8	ENRAMICI	4681.44
9	ENRAMICI	4664.61
10	ENRAMICI	4646.20

Independent Group t-Test Example

58

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

59

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	2983.80570	2983.80570	3.34	0.1050
Error	8	7147.63054	893.45382		
Total correcto	9	10131.43624			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.294510	0.644757	29.89070	4635.964

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	2983.805700	2983.805700	3.34	0.1050

Independent Group t-Test Example

60

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	893.4538
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	43.594

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	4653.24	5	ENRAMICI
A	4618.69	5	TESTIGO

CONSUMO DE ALIMENTO - MACHOS

Independent Group t-Test Example

61

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL		Upper CL	Lower CL	UMPU	Std Dev
			Mean	Media	Mean	Std Dev	Lower CL	
RESPUESTA	ENRAMICI	5	5044.9	5072.3	5099.7	13.23	12.343	22.082
RESPUESTA	TESTIGO	5	5099.6	5112.2	5124.7	6.0587	5.6525	10.112
RESPUESTA	Diff (1-2)		-64.93	-39.89	-14.84	11.6	11.185	17.174

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU		Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Upper CL			
		Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	56.684	63.453	9.8752	5047.4	5096.2
RESPUESTA	TESTIGO	25.959	29.058	4.5224	5095.7	5122.6
RESPUESTA	Diff (1-2)	31.264	32.901	10.861		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	-3.67	0.0063
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	5.61	-3.67	0.0118
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	-3.67	0.0213

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
----------	--------	--------	--------	---------	--------

RESPUESTA    Folded F            4            4            4.77    0.1595

Independent Group t-Test Example 62

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	5117.58
2	TESTIGO	5112.57
3	TESTIGO	5122.61
4	TESTIGO	5112.34
5	TESTIGO	5095.72
6	ENRAMICI	5060.25
7	ENRAMICI	5096.20
8	ENRAMICI	5062.55
9	ENRAMICI	5095.03
10	ENRAMICI	5047.36

Independent Group t-Test Example 63

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones    10

Independent Group t-Test Example 64

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	3977.492312	3977.492312	13.49	0.0063
Error	8	2359.440723	294.930090		
Total correcto	9	6336.933034			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.627668	0.337250	17.17353	5092.221

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	3977.492312	3977.492312	13.49	0.0063

Independent Group t-Test Example 65

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	294.9301
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	25.046

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	5112.16	5	TESTIGO
B	5072.28	5	ENRAMICI

**CONVERSION - HEMBRAS**

Independent Group t-Test Example

66

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Media	Upper CL	Lower CL	Lower CL	UMPU
			Mean		Mean	Std Dev	Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	ENRAMICI	5	1.6122	1.6864	1.7606	0.0358	0.0334	0.0597
RESPUESTA	TESTIGO	5	1.6231	1.7241	1.8251	0.0487	0.0455	0.0813
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.142	-0.038	0.0664	0.0482	0.0465	0.0714

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU	Upper CL	Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.1533	0.1717	0.0267	1.6271	1.7851
RESPUESTA	TESTIGO	0.2088	0.2337	0.0364	1.627	1.8343
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.1299	0.1367	0.0451		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	-0.84	0.4278
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.34	-0.84	0.4299
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	-0.84	0.4505

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.85	0.5645

Independent Group t-Test Example

67

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	1.62698
2	TESTIGO	1.72194
3	TESTIGO	1.66949
4	TESTIGO	1.76766
5	TESTIGO	1.83432
6	ENRAMICI	1.62708
7	ENRAMICI	1.66303
8	ENRAMICI	1.66534
9	ENRAMICI	1.69137
10	ENRAMICI	1.78509

Independent Group t-Test Example

68

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
-------	---------	---------

TRATAMIENTOS 2 ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example 69

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.00355308	0.00355308	0.70	0.4278
Error	8	0.04073893	0.00509237		
Total correcto	9	0.04429200			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.080219	4.184821	0.071361	1.705230

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.00355308	0.00355308	0.70	0.4278

Independent Group t-Test Example 70

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.005092
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.1041

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	1.72408	5	TESTIGO
A	1.68638	5	ENRAMICI

## CONVERSION - MACHOS

Independent Group t-Test Example 71

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Media	Upper CL	Lower CL	UMPU Lower CL	Std Dev
			Mean		Mean	Std Dev	Std Dev	
RESPUESTA	ENRAMICI	5	1.5093	1.5949	1.6804	0.0413	0.0385	0.0689
RESPUESTA	TESTIGO	5	1.5547	1.6388	1.7229	0.0406	0.0379	0.0677
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.144	-0.044	0.0556	0.0461	0.0445	0.0683

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU	Upper CL	Upper CL	Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.1768	0.1979	0.0308	1.5369	1.7097	
RESPUESTA	TESTIGO	0.1739	0.1946	0.0303	1.5745	1.7476	
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.1243	0.1309	0.0432			

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	-1.02	0.3385
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	8	-1.02	0.3386
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	-1.02	0.3663

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.03	0.9750

Independent Group t-Test Example

72

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	1.64054
2	TESTIGO	1.57452
3	TESTIGO	1.64131
4	TESTIGO	1.59015
5	TESTIGO	1.74763
6	ENRAMICI	1.53690
7	ENRAMICI	1.57572
8	ENRAMICI	1.60180
9	ENRAMICI	1.55013
10	ENRAMICI	1.70975

Independent Group t-Test Example

73

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

74

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.00483361	0.00483361	1.04	0.3385
Error	8	0.03732563	0.00466570		
Total correcto	9	0.04215924			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.114651	4.224642	0.068306	1.616846

Cuadrado de

Fuente	DF	Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.00483361	0.00483361	1.04	0.3385

Independent Group t-Test Example 75

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.004666
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.0996

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	1.63883	5	TESTIGO
A	1.59486	5	ENRAMICI

## PER - HEMBRAS

Independent Group t-Test Example 76

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL		Upper CL		UMPU	
			Mean	Media	Mean	Std Dev	Lower CL	Std Dev
RESPUESTA	ENRAMICI	5	2.7859	2.9167	3.0476	0.0631	0.0589	0.1054
RESPUESTA	TESTIGO	5	2.6819	2.8543	3.0266	0.0832	0.0776	0.1388
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.117	0.0624	0.2422	0.0832	0.0803	0.1232

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU		Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Upper CL			
		Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.2705	0.3028	0.0471	2.7451	3.0258
RESPUESTA	TESTIGO	0.3563	0.3989	0.0621	2.6712	3.0255
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.2243	0.2361	0.0779		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	0.80	0.4461
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.46	0.80	0.4477
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	0.80	0.4679

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.73	0.6067

Independent Group t-Test Example

77

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	3.02553
2	TESTIGO	2.85415
3	TESTIGO	2.94435
4	TESTIGO	2.77611
5	TESTIGO	2.67120
6	ENRAMICI	3.02576
7	ENRAMICI	2.95784
8	ENRAMICI	2.95161
9	ENRAMICI	2.90324
10	ENRAMICI	2.74513

Independent Group t-Test Example

78

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

79

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.00974984	0.00974984	0.64	0.4461
Error	8	0.12149058	0.01518632		
Total correcto	9	0.13124042			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.074290	4.270775	0.123233	2.885490

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.00974984	0.00974984	0.64	0.4461

Independent Group t-Test Example

80

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.015186
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.1797

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	2.91671	5	ENRAMICI

A  
A 2.85427 5 TESTIGO

**PER - MACHOS**

Independent Group t-Test Example

81

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Media	Upper CL	Lower CL	UMPU	Std Dev
			Mean		Mean	Lower CL	Lower CL	
RESPUESTA	ENRAMICI	5	2.927	3.0923	3.2577	0.0798	0.0744	0.1332
RESPUESTA	TESTIGO	5	2.8545	3.0088	3.163	0.0744	0.0694	0.1242
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.104	0.0836	0.2714	0.087	0.0839	0.1288

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU	Upper CL	Upper CL	Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Std Dev	Std Dev			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.3419	0.3827	0.0596	2.8727	3.2107	
RESPUESTA	TESTIGO	0.3189	0.357	0.0556	2.8111	3.1308	
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.2344	0.2467	0.0814			

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	1.03	0.3349
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.96	1.03	0.3351
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	1.03	0.3629

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.15	0.8960

Independent Group t-Test Example

82

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	3.00566
2	TESTIGO	3.13077
3	TESTIGO	2.99994
4	TESTIGO	3.09638
5	TESTIGO	2.81107
6	ENRAMICI	3.21071
7	ENRAMICI	3.12758
8	ENRAMICI	3.07382
9	ENRAMICI	3.17677
10	ENRAMICI	2.87275

Independent Group t-Test Example

83

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example 84

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.01745597	0.01745597	1.05	0.3349
Error	8	0.13267832	0.01658479		
Total correcto	9	0.15013430			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.116269	4.221603	0.128782	3.050546

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.01745597	0.01745597	1.05	0.3349

Independent Group t-Test Example 85

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.016585
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.1878

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	3.09233	5	ENRAMICI
A	3.00877	5	TESTIGO

EEB - HEMBRAS

Independent Group t-Test Example

86

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL		Upper CL	Lower CL	Lower CL	Std Dev
			Mean	Media	Mean	Std Dev	Std Dev	
RESPUESTA	ENRAMICI	5	4.9978	5.2278	5.4577	0.1109	0.1035	0.1852
RESPUESTA	TESTIGO	5	5.0316	5.3446	5.6577	0.1511	0.1409	0.2522
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.44	-0.117	0.2058	0.1494	0.1441	0.2212

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UPMU		Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Upper CL			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.4754	0.5321	0.0828	5.0439	5.5338
RESPUESTA	TESTIGO	0.6473	0.7246	0.1128	5.0436	5.6864
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.4027	0.4238	0.1399		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
RESPUESTA	Pooled	Equal	8	-0.84	0.4278
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	7.34	-0.84	0.4299
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	-0.84	0.4505

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.85	0.5645

Independent Group t-Test Example

87

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	5.04365
2	TESTIGO	5.33801
3	TESTIGO	5.17542
4	TESTIGO	5.47975
5	TESTIGO	5.68641
6	ENRAMICI	5.04395
7	ENRAMICI	5.15539
8	ENRAMICI	5.16254
9	ENRAMICI	5.24324
10	ENRAMICI	5.53378

Independent Group t-Test Example

88

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

89

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.03414508	0.03414508	0.70	0.4278
Error	8	0.39150108	0.04893763		
Total correcto	9	0.42564616			

R-cuadrado Coef Var Raiz MSE RESPUESTA Media

0.080219      4.184821      0.221219      5.286213

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.03414508	0.03414508	0.70	0.4278

Independent Group t-Test Example 90

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.048938
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.3226

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	5.3446	5	TESTIGO
A	5.2278	5	ENRAMICI

**EEB - MACHOS**

Independent Group t-Test Example 91

The TTEST Procedure

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL		Upper CL	UMPU		Std Dev
			Mean	Media	Mean	Lower CL	Lower CL	
RESPUESTA	ENRAMICI	5	4.679	4.9441	5.2092	0.1279	0.1193	0.2135
RESPUESTA	TESTIGO	5	4.8197	5.0804	5.3411	0.1258	0.1174	0.21
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.445	-0.136	0.1725	0.143	0.1379	0.2117

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU		Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Upper CL			
RESPUESTA	ENRAMICI	0.5481	0.6135	0.0955	4.7644	5.3002
RESPUESTA	TESTIGO	0.539	0.6034	0.0939	4.881	5.4177
RESPUESTA	Diff (1-2)	0.3855	0.4057	0.1339		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr >  t
----------	--------	-----------	----	---------	---------

RESPUESTA	Pooled	Equal	8	-1.02	0.3385
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	8	-1.02	0.3386
RESPUESTA	Cochran	Unequal	4	-1.02	0.3663

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	4	4	1.03	0.9750

Independent Group t-Test Example

92

Obs TRATAMIENTOS RESPUESTA

1	TESTIGO	5.08568
2	TESTIGO	4.88102
3	TESTIGO	5.08806
4	TESTIGO	4.92947
5	TESTIGO	5.41765
6	ENRAMICI	4.76440
7	ENRAMICI	4.88472
8	ENRAMICI	4.96560
9	ENRAMICI	4.80540
10	ENRAMICI	5.30022

Independent Group t-Test Example

93

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	ENRAMICI TESTIGO

Número de observaciones 10

Independent Group t-Test Example

94

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.04645099	0.04645099	1.04	0.3385
Error	8	0.35869927	0.04483741		
Total correcto	9	0.40515026			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.114651	4.224642	0.211748	5.012222

Fuente	DF	Anova SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.04645099	0.04645099	1.04	0.3385

Independent Group t-Test Example

95

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	8
Error de cuadrado medio	0.044837
Valor crítico del rango estudentizado	3.26115
Diferencia significativa mínima	0.3088

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

INGREDIENTES	PRE - INICIO 0-7 DIAS	FORMULA (%)	
Maíz molido, 8.5		55.86	A 5.0804 5 TESTIGO
Harina de pescado, 65		2.00	A
Torta de soya, 47		29.00	A
Soya integral, 38.5		5.00	4.9441 5
SP de Trigo		0.10	ENRAMICI
Aceite de soya		3.70	
Fosfato dicálcico		1.34	
Carbonato de calcio		1.26	
Coccidiostato		0.05	
Sal común		0.26	
Premix (vit+min.)		0.10	
Treonina		0.12	

**9.2****FORMU****LAS DE****LAS****DIETAS**

<b>DL-Metionina</b>	0.28
<b>L-Lisina HCl</b>	0.16
<b>Cl colina, 60 %</b>	0.10
<b>Secuestrante micotoxinas</b>	0.20
<b>Bicarbonato de sodio</b>	0.42
<b>Promotor(enramicina)</b>	0.05
<b>TOTAL (%)</b>	100.00

<b>APORTE NUTRICIONAL</b>	
<b>Energía Metabolizable (Mcal/Kg)</b>	3.10
<b>Proteína cruda, (%)</b>	21.61
<b>Lisina dig., (%)</b>	1.12
<b>Metionina dig., (%)</b>	0.56
<b>Met + Cist dig., (%)</b>	0.84
<b>Triptófano dig., (%)</b>	0.23
<b>Treonina dig., (%)</b>	0.73
<b>Calcio, (%)</b>	0.90
<b>Fosforo disponible, (%)</b>	0.45
<b>Sodio, (%)</b>	0.21
<b>Cloro, (%)</b>	0.24

FORMULA EXPERIMENTAL INICIO , CRECIMIENTO Y ACABADO

---

DIETAS BASALES (%)

---

Ingredientes	INICIO	CRECIMIENTO	ACABADO
Maíz molido, 8.5	60.61	64.11	65.78
Harina de pescado, 65	2.00	2.00	0.00
Torta de soya, 47	30.30	26.00	26.05
Soya integral, 38.5	0.00	0.00	0.00
Aceite de soya	3.00	4.00	4.50
Fosfato dicálcico	1.30	1.20	1.20
Carbonato de calcio	1.30	1.25	1.21
Cocciostato	0.05	0.05	0.00
Sal común	0.20	0.20	0.20
Premix (vit+min.)	0.10	0.10	0.10
Treonina	0.07	0.07	0.03
DL-Metionina	0.28	0.24	0.21
L-Lisina HCl	0.22	0.21	0.15
Cl colina, 60 %	0.10	0.10	0.10
Secuestrante	0.10	0.10	0.10
Bicarbonato de sodio	0.32	0.32	0.32
Promotor(enramicina)	0.05	0.05	0.05
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>APORTE NUTRICIONAL</b>			
Energía Metabolizable (Mcal/kg)	3.041	3.145	3.180
Proteína cruda, (%)	20.76	19.04	18.00
Lisina total, (%)	1.32	1.19	1.05
Metionina total, (%)	0.61	0.55	0.49
Met + Cist total, (%)	0.98	0.89	0.82
Triptófano total, (%)	0.27	0.24	0.23
Treonina total, (%)	0.86	0.79	0.70
Calcio, (%)	0.90	0.85	0.76
Fosforo disponible, (%)	0.45	0.42	0.38
Sodio, (%)	0.20	0.20	0.18
Cloro, (%)	0.21	0.21	0.18

### 9.3 FOTOS

-POLLITOS BB



-EVALUACION DE POLLITOS: POLLITOS CON DEFECTOS SE RETIRO DE LA PRUEBA

















-CONTROL



-ENRAMICINA



-CONTROL



-ENRAMICINA



User name:  
Universidad Nacional San Luis Gonzaga de ICA

Check ID:  
27798936

Check date:  
09.09.2020 19:45:25 -05

Check type:  
Doc vs Internet

Report date:  
27.11.2020 17:03:18 -05

User ID:  
hidden by privacy settings

File name: TESIS-FINAL-ENRAMICINA-corrigido-2020

Page count: 94 Word count: 15119 Character count: 96291 File size: 7.76 MB File ID: 37375818

## 17.5% Matches

Highest match: 8.9% with Internet source ([https://www.biomarketsoluciones.com/index\\_html\\_files/PRUEBAS%20UNIVERSIDAD%20DE](https://www.biomarketsoluciones.com/index_html_files/PRUEBAS%20UNIVERSIDAD%20DE))

17.5% Internet sources 117

Page 96

No Library search was conducted

## 9.19% Quotes

Quotes 43

Page 97

Exclusion of references is off

## 0% Exclusions

No exclusions