

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**“EVALUACIÓN DEL USO DE AGUA DE MAR COMO PROMOTOR DE  
CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE (COBB 500) EN FASE  
DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL DISTRITO GREGORIO  
ALBARRACÍN LANCHIPA -TACNA, 2015”**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. Gloria Melissa Delgado Cruz**

**Para optar el Título Profesional de:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**TACNA - PERÚ**

**2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**TESIS**

**“EVALUACIÓN DEL USO DE AGUA DE MAR COMO PROMOTOR DE  
CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE (COBB 500) EN FASE  
DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN EL DISTRITO GREGORIO  
ALBARRACÍN LANCHIPA -TACNA, 2015”**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 07 DE ABRIL DEL 2016,  
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:

  
\_\_\_\_\_  
DR. HUGO FLORES AYBAR

SECRETARIO:

  
\_\_\_\_\_  
MSc. TEODORA JULIA CONDORI SILVESTRE

VOCAL:

  
\_\_\_\_\_  
MSc. LUIS ADOLFO RAMOS MAMANI

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. CECILIO MAURO HURTADO QUISPE

## **DEDICATORIA**

A mis padres: Dalila Cruz y Jesús Delgado quienes me apoyaron durante todo el tiempo de mi vida estudiantil.

A mi hermano Jesús y mi familia por su cariño y apoyo incondicional.

A mis amigos por ofrecerme momentos de entretenimiento los cuales fueron de mucho agrado.

## **AGRADECIMIENTO**

A la EMVZ, por participar de nuestra formación moral e intelectual, por habernos dado la oportunidad de ser cada día mejor, creciendo no sólo profesionalmente sino espiritualmente y alcanzando las metas propuestas en nuestras vidas.

A Dr. Cecilio Hurtado Quispe, por la dirección en el desarrollo de esta tesis, por su paciencia y seriedad durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

A todos los docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por compartir sus conocimientos y experiencia profesional.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron para que mi proyecto sea viable.

## ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| DEDICATORIA .....                            | i    |
| AGRADECIMIENTO .....                         | ii   |
| ÍNDICE.....                                  | iii  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                       | vi   |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                       | vii  |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....                        | viii |
| RESUMEN .....                                | ix   |
| ABSTRACT.....                                | xi   |
| INTRODUCCIÓN .....                           | 1    |
| <br>   |      |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... | 3    |
| 1.1 Descripción del problema .....           | 3    |
| 1.2 Formulación del problema .....           | 7    |
| 1.3 Justificación de la investigación .....  | 7    |
| 1.4 Objetivos .....                          | 9    |
| 1.4.1 Objetivo general.....                  | 9    |
| 1.4.2 Objetivos específicos .....            | 9    |
| 1.5 Hipótesis.....                           | 10   |

|  |    |
|--|----|
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....   | 11 |
| 2.1 Antecedentes .....   | 11 |
| 2.2 Bases teóricas .....   | 17 |
| 2.3 Base conceptual .....  | 28 |
| CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODOS.....  | 30 |
| 3.1 Material.....  | 30 |
| 3.1.1 Ubicación geográfica y temporal.....   | 30 |
| 3.1.2 Material de estudio.....   | 30 |
| 3.1.3 Población y muestra .....  | 30 |
| 3.1.4 Criterio de inclusión y exclusión.....                                       | 31 |
| 3.2 Métodos.....   | 31 |
| 3.2.1 Tipos y modalidad de investigación .....                                     | 31 |
| 3.2.2 Diseño procedimental de la investigación .....                               | 31 |
| 3.2.3 Instrumentos de medición.....  | 33 |
| 3.2.4 Método de análisis de datos .....  | 33 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....  | 35 |
| 4.1 Ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad por<br>tratamiento ..... | 35 |
| 4.2 Consumo de agua semanal de agua de mar en pollos de engorde                    | 45 |

|  |    |
|--|----|
| 4.3 Análisis económico por grupos de tratamientos de pollos de engorde ..... | 46 |
| CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....  | 47 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....   | 48 |
| CONCLUSIONES .....   | 53 |
| RECOMENDACIONES.....   | 54 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 56 |
| ANEXO .....  | 61 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 0 a 7 días.....                          | 35 |
| Tabla 2. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 7 a 14 días.....                         | 36 |
| Tabla 3. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 14 a 21 días.....                        | 38 |
| Tabla 4. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 21 a 28 días.....                        | 39 |
| Tabla 5. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 28 a 35 días.....                        | 40 |
| Tabla 6. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 35 a 42 días.....                        | 42 |
| Tabla 7. Conversión alimenticia semanal en pollos de engorde .....                          | 43 |
| Tabla 8. Porcentaje de mortalidad en pollos de engorde; <b>Error! Marcador no definido.</b> |    |
| Tabla 9. Consumo de agua de mar (ml) .....  | 45 |
| Tabla 10. Análisis económico .....  | 46 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 0 a 7 días. ....   | 36 |
| Figura 2. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 7 a 14 días. ....  | 37 |
| Figura 3. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 14 a 21 días. .... | 38 |
| Figura 4. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 21 a 28 días. .... | 40 |
| Figura 5. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 28 a 35 días. .... | 41 |
| Figura 6. Peso promedio (g) en pollos de engorde de 35 a 42 días. .... | 42 |
| Figura 7. Conversión alimenticia semanal en pollos de engorde. ....    | 43 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |    |
|--|----|
| Anexo 1. Tratamiento.....                  | 62 |
| Anexo 2. Agua de mar de Tacna .....        | 63 |
| Anexo 3. Registro de datos.....            | 64 |
| Anexo 4. Método estadístico de datos ..... | 70 |

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa en la provincia y región de Tacna durante los meses de septiembre hasta octubre del año 2015. Los objetivos fueron: Establecer la ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, determinar el consumo de agua de mar por tratamiento, analizar económicamente mediante relación costo- beneficio la rentabilidad utilizando agua de mar cómo promotor de crecimiento en pollos de engorde. La metodología utilizada fue distribuir a los pollos de engorde en cuatro grupos de la misma edad y cada grupo refirió con 40 pollos, haciendo un total de 160 pollos cobb 500. Los pesos se registraron semanalmente hasta el final de los 42 días, y los resultados el T2 de mayor promedio en hembra (3 115,07 g) y macho (3 205,65 g) y los datos fueron evaluados mediante el diseño completamente al azar. La conversión alimenticia en el grupo T2 (1,66) fue la mejor. El porcentaje total de mortalidad en los 4 grupos fue 6,9 %. El análisis económico determinó que el grupo T2 obtuvo una mejor utilidad con 198,5 soles.

**Palabras Clave:** *Granja, Pollos de Engorde Cobb 500, Utilidad, Conversión Alimenticia, agua de mar.*

## **ABSTRACT**

The present research was carried out in the district of Gregorio Albarracín Lanchipa in the province and region of Tacna during the months of September to October of 2015. The objectives were to: Establish weight gain, feed conversion, mortality, determine seawater consumption per treatment, analyze cost-benefit economically using seawater as a growth promoter in broilers. The methodology used was to distribute broilers in four groups of the same age and each group referred with 40 chickens, making a total of 160 Cobb 500 chickens. The weights were recorded weekly until the end of the 42 days, and the results the highest mean T2 in females (3 115,07 g) and male (3205.65 g) and the data were evaluated by the completely randomized design. Feed conversion in the T2 group (1,66) was the best. The total mortality rate in the 4 groups was 6.9%. The economic analysis determined that the T2 group obtained a better profit with 198,5 soles.

**Key Words:** *Farm, Chickens for fattening Cobb 500, Utility, Food Conversion, Sea Water.*

## INTRODUCCIÓN

El consumo de agua es uno de los elementos al que menos atención prestan los técnicos en la alimentación y en el manejo de las aves, siendo en ocasiones, responsable de alguno de los problemas presentes en las explotaciones avícolas (Aviagen, 2002).

El presente estudio de investigación se realizó en el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna; el objetivo general a evaluar es el efecto del agua de mar como promotor de crecimiento en fase de crecimiento y acabado y como objetivo específico establecer el consumo de alimento, ganancia de peso y la conversión alimenticia semanal y mortalidad, determinar la cantidad de consumo de agua de mar por tratamiento y analizar económicamente mediante relación costo – beneficio la rentabilidad utilizando “Agua de mar” como promotor de crecimiento en pollos de engorde (cobb 500). Para la investigación se consideró cuatro tratamientos con diferentes valores: Tratamiento control (T0), Tratamiento 1 (T1: 250ml), Tratamiento 2 (T2: 350 ml), Tratamiento 3 (T3: 450ml).

Para el estudio se formaron cuatro grupos al azar conformados por cuarenta pollos cada grupo. La duración del trabajo de investigación fue de seis semanas (42 días) y tuvo como objetivo la evaluación del rendimiento

de las aves en todo el proceso de experimentación, con el pesaje semanal hasta su salida, los datos fueron registrados en hoja técnica de registro.

Se considera relevante el estudio de investigación, porque con los resultados se pretende brindar información acerca de los efectos del uso de agua de mar en pollos de crecimiento y engorde, referente a la conversión alimenticia en el animal, mortalidad, consumo de agua por tratamiento y los rendimientos económicos mediante la relación costo – beneficio utilizando “agua de mar” a fin de que los avicultores formulen e implementen programas con el uso de agua de mar.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

El agua de mar es el mejor disolvente natural que tiene nuestro planeta. Disuelve variedad de sólidos, líquidos y gases. Es antibiótico y bactericida hasta 72 horas de haberla tomado, inhibe la proliferación bacteriana, eliminando las bacterias nocivas y respetando las bacterias benéficas, algo que no pueden hacer los antibióticos químicos farmacéuticos que matan indiscriminadamente a las células malas, y también a las benéficas, especialmente a las bacterias que habitan en todas nuestras células produciendo la energía del ATP (Adenosintrifosfato) que son el 90% de la energía que necesitamos para la vida, denominadas mitocondrias y sin las cuales no es posible la vida (Soler, 2005).

El consumo de agua es uno de los elementos al que menos atención prestan los técnicos en la alimentación y en el manejo de las aves siendo sin embargo, en ocasiones responsable de alguno de los problemas presentes en las explotaciones avícolas (Aviagen, 2002).

En 1946 se informó que algunos antibióticos incorporados a los alimentos en muy pequeñas proporciones estimulaban el desarrollo de los pollos (Estreptomicina y Sulfasuxidina) esto permitía dar salida a excesos y desechos de la producción y obtener un incremento acelerado de los animales domésticos. Con el correspondiente beneficio para los criadores desde 1950, con la aparición de las tetraciclinas esta aplicación de los antibióticos cobró mayor impulso tanto que hacia 1955 se estimaba que el 13 % de la producción de antibióticos se destinaba a estimular el desarrollo de distintos animales domésticos especialmente la tetraciclina, los promotores de crecimiento reforzados con antibióticos usualmente contienen vit B12 y otros minerales y aminoácidos empleándose en el desarrollo del crecimiento de aves, cerdos, ganado bovino, etc. (Kohler, 2001).

Las principales preocupaciones relacionadas con su utilización en la producción animal incluyen la pérdida de su eficiencia a lo largo del tiempo, así como el desarrollo de resistencia bacteriana en humanos. Como resultado, muchos países discuten prohibir el uso de promotores de crecimiento en la producción animal. De esta manera, el mayor desafío que los productores enfrentan es encontrar alternativas para prevenir las enfermedades y garantizar la salud y desempeño de los animales, la aparición de resistencia antimicrobiana en el humano, es un problema que

depende de un gran número de factores y por tanto requiere una solución en varios ejes; razón por la cual a nivel mundial se producen debates en organismos nacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial de Salud Animal. (Brucelas, 2002).

La medida sanitaria oficial más ocurrida para combatir la contaminación microbiana es adicionarle cloro al agua potable e inodoros y piscinas y a las aguas negras que desembocan en el mar, a ese proceso se le llama clorinar las cloacas. Por eso los sanitarios clorinan las aguas negras porque ello no representa ningún problema de contaminación y además admite que el mar tiene un poder de clorinante, sino que tiene el suficiente cloro orgánico como para acabar instantáneamente con todos los microbios que el hombre tira a sus aguas, cosa que los sanitarios no consiguen con su cloro, con la diferencia que el cloro tirado por los sanitarios al mar es químico y tóxico, mientras que el cloro del mar orgánico, natural e inofensivo (Soler, 2005).

El agua disponible para los tejidos del animal se obtiene principalmente del agua de bebida, agua de los alimentos y del agua metabólica. El agua para ser bebida debe estar libre de organismos coliformes, salmonellas, nitrato, amoníaco y además tiene que ser fresca. La cantidad de agua que pueda consumir el ave depende de la cantidad y clases de alimento,

tamaño del animal, estado fisiológico y temperatura ambiental. La deficiencia de agua ocasiona deshidratación, trastornos digestivos, estrés etc. (Serrano, 2001).

En la actualidad se ha presentado una problemática en la salud humana con el consumo de carne de pollo debido a la acumulación de residuos de antibióticos en las carnes. La búsqueda de una alternativa con miras a resolver la situación incidente, del uso de antibióticos en la alimentación de las aves es la causa fundamental que motivó la realización de un trabajo de investigación, como éste, en donde se propuso investigar el efecto como estimulante de la alimentación y el poder profiláctico del agua de mar en pollos de engorda (Gracia y Serrano, 2004).

Se considera que el agua de mar, basa su poder curativo y preventivo en tres ejes que se marcan equilibradamente. Estos tres ejes son: la recarga hidroeléctrica, reequilibrio de la función enzimática y la regeneración celular. Lo que quiere decir que el agua de mar, rehidrata al mismo tiempo que suministra la totalidad de los minerales más puros y orgánicos o sea facilita electrolitos en una forma fácilmente asimilable, reequilibra el balance de la función enzimática, sin el cual es imposible el funcionamiento de los mecanismos de auto-reparación y la salud por consiguiente. Regenera las células individualmente como consecuencia de

que el agua de mar le suministra todos los elementos imprescindibles para su buen funcionamiento con lo que el organismo vuelve al equilibrio que se materializa en salud. De acuerdo a lo anterior hubo la necesidad de realizar un experimento no convencional optimizando los recursos y mejorando la productividad encontrando que la utilización del agua de mar como promotor de crecimiento es una alternativa diferente para salir adelante con la explotación avícola produciendo una carne de calidad e inocua y elevando la economía (Aviagen, 2002).

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto en la evaluación del uso de agua de mar como promotor de crecimiento en pollos de engorde (cobb 500) en fase de crecimiento y acabado en el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, 2015?

## **1.3 Justificación de la investigación**

El uso de agua de mar en las producciones avícolas es una alternativa de salud pública que va en acentuación y que no sólo repercute en la salud de las personas de la ciudad de Tacna, sino también en la calidad del animal, renovando la relación costo – beneficio y suponiendo un mayor importe, tanto social como económico.

La explotación avícola con énfasis en la producción cárnica debe tomar en cuenta los costos de producción, las razas a explotar con buen rendimiento en la canal y calidad del producto a ofertar. Los productores avícolas están desarrollando un sistema de control químico y estimuladores sintéticos que mejoren la conversión alimenticia del ave y de un buen rendimiento en la canal, sin embargo, esto está siendo aplicado únicamente a las grandes explotaciones, ya que el pequeño y mediano productor no añade a la ración estos promotores de crecimiento debido a los altos costos, lo cual implicaría índices de ganancias bajos o nulos.

Estudios recientes ponen de manifiesto que el uso de agua de mar ha sido utilizado efectivamente, tanto en Sudamérica como en otros países, lo cual tiene consecuencias positivas, no sólo para el avicultor sino también para la familia y la sociedad. Dado que esta evaluación del uso de agua de mar en pollos es recomendable, y es muy importante disponer de datos sobre su estudio en la rama de la avicultura para elaborar planes para una futura investigación a más escala o como una guía a otros estudiantes.

De acuerdo a lo anterior surgió la necesidad de realizar un experimento no convencional optimizando los recursos y mejorando la productividad encontrando que la utilización del agua de mar como promotor de crecimiento es una alternativa diferente para salir adelante con la

explotación avícola produciendo una carne de calidad e inocua y elevando la economía.

El estudio contribuirá a incrementar el conocimiento científico y podrá ser utilizado como antecedente por entidades públicas y privadas, por profesionales en la rama de avicultura.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

- Evaluar el efecto del agua de mar como promotor de crecimiento en pollos de engorde (cobb 500) en la fase de crecimiento y acabado en el distrito Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, 2015.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Establecer la ganancia de peso y la conversión alimenticia semanal y mortalidad por tratamiento.
- Determinar la cantidad de consumo de agua de mar por tratamiento.
- Analizar económicamente mediante relación costo – beneficio la rentabilidad utilizando “agua de mar” cómo promotor de crecimiento en pollos de engorde (cobb 500).

## **1.5 Hipótesis**

- H0: La aplicación del agua de mar como promotor de crecimiento natural, en el agua de bebida tiene efectos sobre las variables estudiadas en pollos de engorde Cobb 500.
- H1: La aplicación del agua de mar como promotor de crecimiento natural, en el agua de bebida no tiene efecto en las variables estudiadas en pollos de engorde Cobb 500.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes**

En el pollo de engorde el índice de conversión es la expresión de los kilos de alimento consumido para producir un kilo de peso vivo (en pie). Según el índice de conversión adecuado debe ser similar a 1,90 y 2,10Kg (Sultana, 2000).

Investigaciones realizados en varios países de dos continentes, han comprobado que por vía endovenosa, subcutánea e intramuscular, como rectal y bucal, el agua de Mar hipertónica es tolerada por diferentes organismos sin problemas, de la misma manera que podemos ocupar suero fisiológico, a un organismo se puede administrar agua de mar sin ningún problema. La diferencia estaría en que el suero fisiológico oficial es suero mutilado es decir compuesto por sólo cuatro elementos, en la mayoría de las veces sólo contiene dos elementos cloro y sodio, mientras que el agua de mar contiene todos los elementos de la tabla periódica (Núñez y Navarro citado por Abelló, 2003).

Recordemos que los minerales orgánicos son imprescindibles para el organismo en lo relacionado a la absorción de las vitaminas, los minerales sin vitaminas pueden ser absorbidos, no así las vitaminas no se pueden absorber sin los minerales. Un organismo en crecimiento necesita que sus actividades orgánicas aumenten progresivamente. Durante el período de su vida de adulto, el agua intracelular y extracelular permanece constante; pero cuando llega a plena madurez de su organismo el agua intracelular disminuye, lo que significa que la actividad de las células disminuye, así se puede pensar que la deshidratación corresponde a una disminución de la actividad biológica (García y Serrano, 2004).

Además los minerales necesitan vaselinas y talcos para poder traspasar las barreras del intestino y sistema circulatorio y así poder llegar a cada una de las células que componen los tejidos y órganos, tales como las vaselinas, talcos químicos y artificiales, llamados ligandos o ligados, que son extraños al organismo y por lo tanto pueden ser tóxicos; en cambio los minerales orgánicos que se encuentran en el agua de mar llegan a todas esas partes del organismo directamente, además de ser completamente inofensivos para el cuerpo. Los minerales o metales del agua de mar son los más puros de la naturaleza (García y Serrano, 2004).

Agua de mar por tanto contiene una gama de microorganismos llamados plancton que gracias a un proceso de biocenosis, estos microorganismos benéficos transforman los elementos químicos en orgánicos, tal como lo hacen las plantas, tenemos en el agua de mar la auténtica nutrición orgánica. Se ha comprobado que la sal común, cloruro de sodio en la fórmula química impide la absorción completa de las vitaminas que se encuentran en la mayoría de los vegetales y en algunas carnes. Lo mismo sucede con los sueros fisiológicos químicos inyectados a los pacientes, estos también obstaculizan la absorción de las vitaminas. Esto sería otro motivo para utilizar el agua de mar inyectable que contiene más de 100 minerales biodisponibles, lo que significa en este caso que el mineral orgánico se va a digerir, absorber y asimilar, sin tener que encontrarse con obstáculos y dificultades de los mismos minerales en su fórmula química (García, 2005).

Implementando agua de mar como promotor de crecimiento natural en pollos de engorde, indicando que para el consumo de alimento al finalizar el período de desarrollo existió diferencia significativa en cuanto a los resultados promedios obtenidos de los tratamientos aplicados, para el consumo de alimento no existió diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) entre promotor de crecimiento natural (agua de mar) y tratamiento control. El consumo de alimento en pollos de engorde con promotor de crecimiento

natural (agua de mar) fue de 461,56Kg, comparado con el tratamiento control es de 460,95Kg. Presentando diferencia únicamente de 0,65kg. Así demostraron los estudios realizados que reflejan que el consumo de alimento en pollos de engorde implementando la adición de promotores de crecimiento natural (agua de mar) es mayor (Bonilla, 2007).

El estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la utilización de la solución hipertónica (agua de mar) en el tratamiento de la mastitis bovina en el Municipio de Nagarote, departamento de León, fueron utilizados 18 animales en un diseño completamente al azar (D.C.A) distribuido aleatoriamente en tres tratamientos. Tratamiento I: agua de mar 5ml; Tratamiento II: Tratamiento testigo: DI-ERITROMAST M.A; Tratamiento III: agua de mar 10ml. Se encontró una prevalencia de mastitis en el hato del 72%, de ésta un 38% correspondió a mastitis subclínica, un 34% a mastitis clínica y un 28% de las vacas resultaron negativas; el cuarto más afectado fue el anterior derecho (AD) con el 100% de reacción positiva. Según el examen bacteriológico realizado a las muestras enviadas al laboratorio, los microorganismos causantes de la mastitis en la finca, fueron: *Streptococcusuberis*, *Streptococcusagalactiae* y *Pseudomonas*. Los tratamientos I y III presentaron los mejores resultados en el control de la mastitis bovina, donde el tratamiento I (Agua de mar 5ml) alcanzó su efectividad a los 14 días con un 100% y, el tratamiento III (agua de mar

10ml) alcanzó su efectividad a los 21 días con un 100%. En tanto, para el tratamiento II no se observó efectividad en el transcurrir de las 8 semanas analizadas (Solis B, 2007).

La conversión alimenticia en los pollos de engorde es menor en el promotor de crecimiento natural (agua de mar) con un promedio de 2,51Kg en el tratamiento 2 T2, mientras que en el tratamiento control demostró un promedio de 2,73Kg, lo cual refleja márgenes positivos de significancia para el promotor de crecimiento natural (agua de mar). El peso alcanzado en pollos fue en promotor de crecimiento natural (agua de mar) de 2,07kg, diferente al obtenido con el tratamiento control con 1,77kg. (Bonilla, 2007).

El estudio realizado en la Finca Santa Rita en la provincia de Mulukuku región autónoma del atlántico norte (RAAN), Nicaragua, con el objetivo de evaluar la utilización del agua de mar como suplemento nutritivo de sales minerales, como alternativa en la ganancia de peso en terneros al destete en la Finca Sta. Rita, donde fueron utilizados 30 animales distribuidos aleatoriamente en tres grupos de 10 animales. Tratamiento I: 1 000 ml de agua de mar 1 vez al día por 30 días; Tratamiento II: 1 000 ml de agua de mar 2 veces al día por 30 días; Tratamiento III: Tratamiento testigo (no se aplicó ningún suplemento mineral). El medio ambiente es la suma de todas las condiciones y circunstancias externas que afectan a la salud, el

bienestar y el comportamiento productivo y reproductivo de un animal. La respuesta de los animales a las condiciones causantes de estrés en el medio ambiente son cambios en: conducta de consumo de alimento, parámetros biológicos, eficiencia reproductiva, productividad animal y conducta. Los resultados obtenidos en ganancia de peso vivo, demostraron que no hubo diferencia significativa entre tratamientos, a pesar de esto se observó una pequeña diferencia teniendo los mejores resultados el Tratamiento I seguido del Tratamiento II y por último el Tratamiento III. De igual forma no se obtuvieron diferencias significativas en la ganancia media diaria entre tratamientos, obteniendo el Tratamiento I 0,4089 kg /Animal/día, para el Tratamiento II fue de 0,3717 kg y para el Tratamiento III fue de 0,3585. Al realizar el análisis financiero observamos que el tratamiento que mayor rentabilidad nos proporcionaría es el Tratamiento I, obteniendo una utilidad neta de \$ 894,96 dólares, el que se emplea en la finca es el Tratamiento III y este nos deja una utilidad neta de \$ 751,02 dólares, al comparar estas utilidades encontramos una diferencia de \$ 143,94 dólares (Mejia G., 2008).

La ganancia de peso en pollos de engorde fue en el tratamiento 1 (250ml de agua de mar) fue 239,71g, en el tratamiento 2 (350ml de agua de mar) fue de 222,46g, en el tratamiento 3 (450ml de agua de mar) fue de 245,0g, comparado con el tratamiento control fue de 239,71g y de la última semana

T0 (2 148,00 g), T1 (2 350,00 g), T2 (2 232,00 g), T3 (2 500,00 g). Presentando diferencia significativa el tratamiento 3 en el que se consume mayor cantidad de agua de mar. En la conversión alimenticia de pollos de engorde en el tratamiento 1 (250ml) con un promedio de 0,08Kg, en el tratamiento 2 (350ml) con un promedio de 0,16Kg, en el tratamiento 3 (450ml) con un promedio de 0,23Kg, mientras que en el tratamiento control se dio un promedio de 0,15kg y en este experimento demuestra anotaciones positivas de significancia para el promotor de crecimiento natural en el de mayor tratamiento número 3 (Castillo, 2011).

## **2.2 Bases teóricas**

La explotación avícola se considera una forma de ganarse el sustento familiar. Por tanto los que están dedicados a este rubro tienen derecho a exigir un rendimiento óptimo del dinero y esfuerzo que se proponga. , se considera que la carne de pollo constituye parte esencial en la dieta alimenticia de la población por ser un producto rico en proteínas de alta calidad que se encuentra al alcance de todos por su bajo precio comparado con otras carnes en el mercado (Velásquez, 2005).

Los promotores de crecimiento químicos actúan sobre el intestino y sobre el metabolismo en general. Reducen en el intestino el número total de microorganismos y por tanto disminuyen la competencia biológica por

los nutrientes que aporta el alimento. Permitiendo dos tipos de reacciones: que la acción selectiva actúe eliminando los agentes que producen la infección subclínica o bien porque son productores de toxinas, lo que favorece la absorción intestinal y la regulación del pH, alcanzándose a evitar toxicosis crónicas, esto conlleva a favorecer los mecanismos de defensa al disminuir la resistencia de bacterias intestinales y fagocitosis. Sobre el metabolismo actúan disminuyendo las necesidades proteicas y vitamínicas, promoviendo una mayor actividad de las glándulas endocrinas (Aviagen, 2002).

El mecanismo por el cual los promotores de crecimiento químicos favorecen el crecimiento no se conoce con exactitud. Básicamente actúan modificando cuantitativa y cualitativamente la flora microbiana intestinal, provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades subclínica. Aunque se dice que actúan también reduciendo la flora normal que compite con el huésped por los nutrientes. Todo ello conduce a una mejora en la productividad y reduce la mortalidad de los animales (Torres y Zarazaga, 2002).

El agua de mar purificada y extraída de grandes profundidades bautizada como plasma de Quinton, en honor a quien hizo este descubrimiento, se ha venido utilizando en diversas patologías en humanos como las afecciones

de la piel incluyéndose Psoriasis, desnutrición, asma, problemas de próstata, artritis, osteoporosis, bronquitis, gingivitis, así como también patologías gastrointestinales y desequilibrios del sistema nervioso central, la obesidad y el estrés, en donde únicamente se ha utilizado el denominado suero isotónico de Quinton (Domínguez y Malpica, 2002).

La composición del agua de mar está determinada para un litro de agua de la siguiente manera: cloruro de sodio 24g, cloruro de magnesio 5,0g, sulfato neutro de sodio 4,0g, cloruro de calcio 1,1g, bicarbonato de sodio 0,2g, ácido bórico 0,026g, bromuro de sodio 0,096g, cloruro de estroncio 0,024 g, fluoruro de sodio 0,003 g y agua destilada 1 000ml, con una salinidad aproximada de 34,5% y un pH de 7,9 a 8,3.

Esta composición demuestra que como consecuencia de la similitud fisiológica entre el agua de mar y el plasma sanguíneo de los mamíferos y los humanos, conduce a inferir que sería posible curar enfermedades sustituyendo el plasma sanguíneo del enfermo por plasma marino agua de mar (Cifuentes et al, 1997).

Las propiedades curativas del agua de mar se basan en tres ejes de acción, que constituyen los fundamentos universales de todos los tratamientos: Reequilibrar lo que se desorganizó en el organismo, dándole todos los nutrientes para que las enzimas ayuden a la auto reparación y

regeneración de los órganos y aparatos que funcionan mal. Platón dijo “el agua de mar cura todos los males” y Eurípides afirmó “El agua de mar cura todos los males de los hombres” (González, 2004).

Los minerales son compuestos inorgánicos pero que en el agua de mar se encuentran en forma orgánica y biodisponible. Hay dieciséis elementos minerales con importancia en la nutrición de las aves y son considerados elementos esenciales, sin embargo, en el agua de mar se encuentran más de cien minerales biodisponibles, en su mayoría se administran de una forma artificial en los alimentos. Estos juegan un papel importante en la nutrición por construir materia estructural de muchos tejidos estructurales como el óseo, otros como activadores enzimáticos intervienen en la constitución de muchas enzimas (Pontes, 2000).

El agua de mar no sufre problemas de descomposición, debido a que las sales que la componen tienen el poder de desactivador de las bacterias encargadas de descomponer los alimentos y actúa efectivamente sobre la carne de los vertebrados, tanto marinos como terrestres, el agua de mar por tanto además de ser la más abundante del planeta es la más segura de almacenar por tiempo indefinido a temperatura ambiente (Domínguez y Malpica, 2002).

El agua de mar al ser considerada una solución de sales muy diferentes a las del agua dulce, por su riqueza en seres vivos, sustancias inorgánicas en suspensión y gases disueltos, se describe por muchos autores como una “Sopa turbia de seres vivos” (García y Frías, 2003).

El agua de mar por tanto contiene una gama de microorganismos llamados plancton que gracias a un proceso de biocenosis, estos microorganismos benéficos transforman los elementos químicos en orgánicos, tal como lo hacen las plantas, tenemos en el agua de mar la auténtica nutrición orgánica. Se ha comprobado que la sal común, cloruro de sodio en la fórmula química impide la absorción completa de las vitaminas que se encuentran en la mayoría de los vegetales y en algunas carnes. Lo mismo sucede con los sueros fisiológicos químicos inyectados a los pacientes, estos también obstaculizan la absorción de las vitaminas. Esto sería otro motivo por el cual utilizar el agua de mar inyectable que contiene más de 100 minerales biodisponibles, lo que significa en este caso que el mineral orgánico se va a digerir, absorber y asimilar, sin tener que encontrarse con obstáculos y dificultades de los mismos minerales en su fórmula química (García, 2005).

Está científicamente comprobado que los peces en alta mar no enferman y los investigadores sobre la fisiología de los peces y sus enfermedades

mencionan que las enfermedades entre los peces que viven en alta mar es desconocida y que las enfermedades de los peces que se conocen y las cuales se han estudiado corresponden a los peces en cautiverio en piscicultura, administrados por el hombre el cual implementa el uso de medicamentos canibalescos obligándolos a vivir en confinamiento (Gracia y Serrano, 2004).

### **Características más relevantes del agua de mar**

- 1) Que es la más rica y completa agua de todas las aguas minerales y la más abundante de la tierra.
- 2) Los minerales disponibles en el agua de mar están factibles y no están influenciados por la disminución o ausencia de vitaminas.
- 3) Permite la absorción de cualquier vitamina.
- 4) Es la única agua Real, y fuente de todas las restantes aguas dulces del planeta
- 5) Actúa como catalizador y sistema de transporte en el organismo.
- 6) Funciona como termostato para abastecernos de nutrientes y proporcionar los impulsos eléctricos.
- 7) Se puede utilizar como plasma sanguíneo, el cual no sólo sustituye líquidos sino que nutre.

- 8) El agua de mar tienen un poder de clorinización o neutralizante que le permite desactivar al cloro químico. El agua de mar no es reconstituible, ni sintetizable
- 9) El agua de mar posee la facultad de dilución y dispersión.
- 10) El agua de mar posee el poder desactivador de las bacterias encargadas de descomponer cualquier sustancia de origen animal y vegetal.
- 11) El agua de mar es la más segura de almacenar a temperatura ambiente (Soler, 2005).

Los minerales son compuestos inorgánicos pero que en el agua de mar se encuentran en forma orgánica y biodisponible. Hay dieciséis elementos minerales con importancia en la nutrición de las aves y son considerados elementos esenciales, sin embargo, en el agua de mar se encuentran más de cien minerales biodisponibles, en su mayoría se administran de una forma artificial en los alimentos. Estos juegan un papel importante en la nutrición por construir materia estructural de muchos tejidos estructurales como el óseo, otros como activadores enzimáticos intervienen en la constitución de muchas enzimas (Pontes M 2000).

Los minerales se clasifican en dos grupos de acuerdo a su importancia y cantidad en que se encuentran biodisponibles en el agua de mar,

tomando en cuenta sus principales funciones en el organismo. Destacándose de acuerdo a su concentración o abundancia y de acuerdo a las necesidades que el organismo requiere se puede mencionar los macro elementos y los micro elementos. Macro elementos: Ca, P, K, Na, Cl, S, Mg (Acosta Sánchez, 1988).

El Calcio (Ca): Es el elemento con mayor abundancia en el organismo, es utilizado para la formación de los huesos, es esencial en la formación de la sangre, actúa en la regulación de la excitabilidad del sistema nervioso, es necesario para el funcionamiento muscular (García A. 2004).

El segundo de los más importantes y en mayor proporción es el Fósforo "P": Es constituyente fundamental junto al calcio del tejido óseo en los pollos en crecimiento , sirve como componente esencial de muchos compuestos orgánicos como aminoácidos, ácidos nucleicos y grasas, su metabolismo está unido al de los carbohidratos, grasas, proteínas, sustancias minerales, enzimas, hormonas y vitaminas, forma parte del tejido muscular, nervioso y ganglionar, participa en la división celular (García, 2004).

El Potasio "K": Que es un elemento que se encuentra principalmente en los líquidos intracelulares, actúa en el equilibrio ácido- básico dentro de la célula y es necesario para un adecuado equilibrio osmótico de los tejidos,

activa el sistema enzimático, así como también regula la actividad cardiaca del organismo (García, 2004).

Existe otro elemento mineral que es de mucha importancia tanto a nivel celular como a nivel general del organismo como lo es el Sodio "Na": Que es el elemento fundamental de los líquidos extracelulares, se encuentra en mayor proporción en el agua de mar, al igual que el Potasio el Sodio participa en la regulación del equilibrio ácido- básico de los líquidos del cuerpo, es necesario para un adecuado equilibrio osmótico de los tejidos, eleva la utilización del nitrógeno en el organismo, garantiza una mejor retención del calcio en el organismo (Jimeno, 2006).

También de mucha importancia dentro de los macro elementos se encuentra el Cloro "Cl.": Este elemento se encuentra junto con el Sodio y el Potasio dentro de los líquidos celulares, entra conjuntamente con el Sodio y el Potasio en el equilibrio ácido-básico del organismo, es regulador de la presión osmótica de los tejidos, es utilizado en la formación del ácido clorhídrico del jugo gástrico importante en la digestión de los alimentos (Kolb, 1987).

El Azufre "S": La mayor parte de Azufre en el organismo se encuentra formando compuestos orgánicos, es constituyente de aminoácidos como cistina, cisteína y metionina, está presente en la hormona insulina,

formando parte de las vitaminas del complejo “B”, importante en la formación de proteínas. Sin embargo, el Magnesio “Mg” es de carácter muy importante dentro de este grupo: Está estrechamente ligado al calcio y Fósforo, es constituyente del tejido óseo, es activador de los fosfatos y de muchas enzimas, interviene en el metabolismo de los carbohidratos (Acosta S. 1988).

Microelementos: Fe, Cu, Co, I, Mn, Zn, Mo, Se, F, son sustancias denominadas trazas, ya que se requieren en dosis infinitesimales que son necesarias para que el organismo ejecute todas sus funciones necesarias. Por ejemplo el Hierro “Fe”: es un constituyente de los glóbulos rojos, así como también es un componente de muchas enzimas y fermentos del organismo, jugando un importante papel en la formación de la hemoglobina (Jimeno, 2006).

El Cobre “Cu”: Juega un importante papel en la activación del hierro en la formación de hemoglobina, forma parte de muchos sistemas fermentativos o enzimáticos, es un componente necesario para la pigmentación normal de las plumas reflejando así el estado de salud de las aves (Jimeno, 2006).

El Cobalto “Co’”: Este micro elemento es constituyente de la vit B12 o cianocobalamina, interviene en la síntesis de la vit B12 en el intestino de

las aves, influye en la asimilación del nitrógeno apresurando la formación de proteínas musculares, eleva el aprovechamiento del hierro, influyendo en la formación de hemoglobina (Kolb, 1987).

El Yodo "I": Cuya función más importante está enfocada en la formación de tiroxina, influyendo en diversas actividades como estimulante del crecimiento. También el Manganeseo "Mn": es importante en la composición de los huesos y otros órganos, participa activamente en los procesos metabólicos, activa la circulación sanguínea, participa en el funcionamiento de los órganos sexuales. En cuanto al Zinc "Zn"; Es un importante constituyente del tejido óseo donde se almacena y forma parte de muchas enzimas que intervienen en el metabolismo (Junqueira, 2005).

Se ha considerado tóxico por muchos años pero hoy en día se demuestra que es importante el Molibdeno "Mo": Como estimulante del crecimiento, y forma parte de algunas enzimas que intervienen en el metabolismo, pero que en dosis infinitesimales no es tóxico sino que es beneficioso para el organismo (Domínguez y Malpica, 2002).

El Selenio "Se": Juega un importante papel en la prevención de la diátesis exudativa, está implicado con la utilización metabólica de los tocoferoles (vit E) especialmente en la distrofia muscular en pollos, mantiene relación en la absorción y utilización de la vit A. Otro mineral

importante dentro de los micro elementos es el Fluor "F ": Formando parte de la estructura ósea y un importante papel en el metabolismo (Hoffman, 1968).

La ingestión del agua de mar mejora la consistencia de las heces y las necesidades de la micción con más frecuencia y con mayor cantidad, así los riñones funcionan mejor. Por tanto actúa rápidamente por que estimula el principio de auto reparación que todos los seres vivos poseen. Además complementa con el parte de nutrientes que no producen efecto secundario (Domínguez y Malpica, 2002).

### **2.3 Base conceptual**

El agua de mar: El equilibrio permanente de todos los elementos que lo componen desempeña un papel preponderante sobre la reproducción, la nutrición y el crecimiento de los organismos que viven en él. Su temperatura es de 24 a 26° C. El Ph en el medio natural está cercano a 8,2. Ni el más hábil de los bioquímicos puede fabricar una gota de agua de mar (Teton, 2003).

Promotores de Crecimiento: Se denominan promotores de crecimiento a los aditivos que forman parte integral de la ración compuesta y sirven para mejorar el aumento diario de peso de los animales, así como para conversión de la ración consumida. Por esta causa suelen recibir también

el nombre de estimulantes del crecimiento. Existen dos explicaciones sobre la forma en que actúan los promotores del crecimiento: su influencia sobre la flora intestinal y/o el metabolismo. Los promotores actúan principalmente en el aparato digestivo, siendo eliminados después por vía fecal (Mora, 2007).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1 Material**

##### **3.1.1 Ubicación geográfica y temporal**

El estudio se realizó en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa en la provincia y región de Tacna, en granja tipo traspatio ubicada en Alfonso Ugarte, a 514 msnm, cuya localización geográfica es 18° 2" de latitud Sur y 70° 15" de latitud Oeste.

##### **3.1.2 Material de estudio**

El material de estudio comprende los pollos de la línea Cobb 500 desde su nacimiento hasta su acabado.

##### **3.1.3 Población y muestra**

La población total es de 160 pollos de la línea Cobb 500, distribuidos en 4 tratamientos con 40 pollos de la línea Cobb 500 entre cada tratamiento. **Anexo 1.**

### **3.1.4 Criterio de inclusión y exclusión**

Criterio de Inclusión; comprende los pollos de la línea cobb 500 de ambos sexos (machos y hembras), de 0 día al día 42, con buena conformación.

Criterio de Exclusión, comprende a los pollos de la línea cobb 500 mayores a los 42 días, pollos que no sean de la línea cobb 500, pollos de la línea cobb 500 de mala conformación.

## **3.2 Métodos**

### **3.2.1 Tipos y modalidad de investigación**

El tipo de Investigación es explicativo, porque al final del trabajo de investigación tiene un resultado causa – efecto y la modalidad de Investigación es experimental, porque se manipularon las variables.

### **3.2.2 Diseño procedimental de la investigación**

- **Ingreso a los galpones.-** Las aves tuvieron una temperatura de 32°C proporcionado por la criadora con una cama formada de arrocillo de arroz.
- **Manejo de los pollos.-** Las aves fueron manipuladas mediante el sistema traspatio. Alojados en pequeños galpones, paredes con

madera, techo de malla, previsto de comederos, bebederos de galón, criadoras, termómetros.

- **Sanidad.-** Las aves que se utilizaron en el ensayo fueron manejados bajo estricto control sanitario, desde su inicio se alojaron en un área determinada de los pequeños galpones, cubierta totalmente con malla para evitar las corrientes frías de aire o cambios bruscos de temperatura. A los pollos se les recibió con agua, que luego se procedió a la vacunación a los 8 días de edad con Newcastle (ocular o nasal). Previo al ingreso de los pollos a los pequeños galpones se efectuó la desinfección total de éste utilizando creso y formol.
- **Alimentación.-** A los pollos que se utilizaron en la investigación se les proporcionó una dieta balanceada, con productos que se comercializan en la ciudad de Tacna.
- **Agua.-** El suministro de agua fue ad libitum, adicionando en los tratamientos T1 agua de mar 250ml, T2 agua de mar 350ml y T3 agua de mar 450ml por galón de agua. El agua se recogió del mar y se transportó en pomas para la aplicación en sus respectivos tratamientos. **Anexo 2.**
- **Distribución de los animales en el experimento.-** Se formaron al azar cuatro grupos constituido por 40 pollos cada uno.

- **Duración del experimento.-** El trabajo de investigación tuvo una duración de 6 semanas o 42 días.
- **Pesaje y procesamiento de datos.-** Con el objeto de evaluar el rendimiento de las aves se procedió al pesaje en forma semanal hasta su salida. Los datos fueron registrados en hoja de registro.

### **Anexo 3.**

#### **3.2.3 Instrumentos de medición**

- Báscula
- Registro

#### **3.2.4 Método de análisis de datos**

La muestra fue de 4 tratamientos, y se evaluó durante 42 días, obteniendo con 160 observaciones 40 muestras por tratamiento que se analizaron. En el presente experimento fue necesario emplear un diseño completamente al azar, donde:

| <b>ANDEVA</b>              |                                  |            |
|----------------------------|----------------------------------|------------|
| <b>Fuente de variación</b> | <b>S.C.</b>                      | <b>g-l</b> |
| <b>Total</b>               | $\Sigma (\Sigma x^2) - F.C.$     | 159        |
| <b>Tratamiento</b>         | $\Sigma (\Sigma x)^2 / n - F.C.$ | 3          |
| <b>Error Experimental</b>  | <b>Por diferencia</b>            | <b>156</b> |

Asimismo, los resultados fueron analizados utilizando el análisis de varianza (ANVA) mediante el software estadístico SAS (Statistical Analysis System), versión 9, y su comparación de medias por la prueba de Tukey, con un nivel de significancia de  $P=0,05$ . **Anexo 4.**

## CAPÍTULO IV

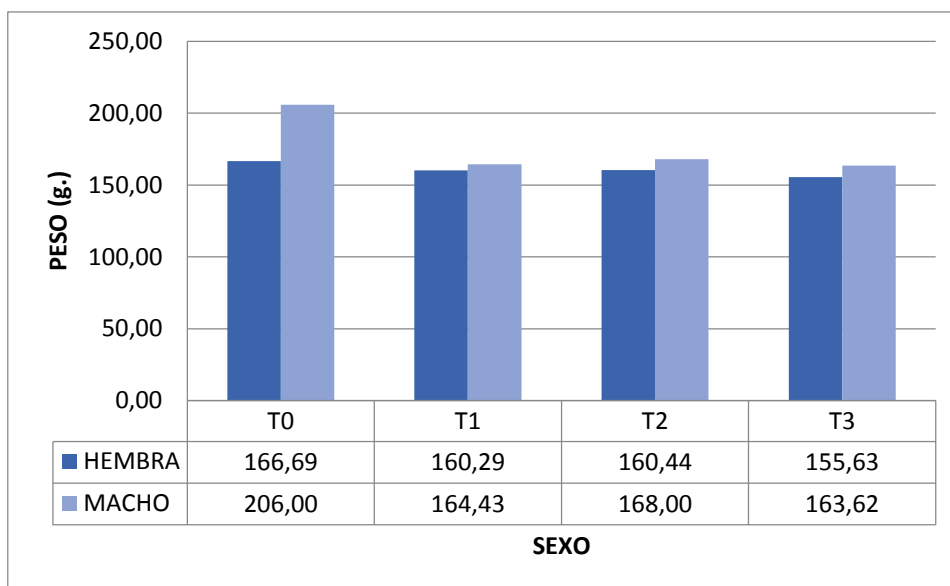
### RESULTADOS

#### 4.1 Ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad por tratamiento

**Tabla 1.** *Peso promedio (g) en pollos de engorde de 0 a 7 días.*

| Tratamientos / Parámetros | T0     |        | T1     |        | T2     |        | T3     |        |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                           | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  |
| n                         | 16     | 24     | 17     | 23     | 16     | 24     | 19     | 21     |
| Promedio peso en g        | 166,69 | 206,00 | 160,29 | 164,43 | 160,44 | 168,00 | 155,63 | 163,62 |
| Total                     | 186,34 |        | 162,36 |        | 164,22 |        | 159,63 |        |

En la Tabla 1, se observa que a los 7 días el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T0, siendo la hembra 166,69 g y el macho 206,00 g. Estos resultados sometidos a la prueba de Tukey evaluación estadística del diseño completamente al azar, determinó que no hay significancia estadística porque  $P \geq 0,05$ , seguido del T2, T1 y T3, siendo el menor en peso promedio la hembra 155,63 g y el macho 163,62 g.



**Figura 1.** Peso promedio (g) en pollos de engorde de 0 a 7 días.

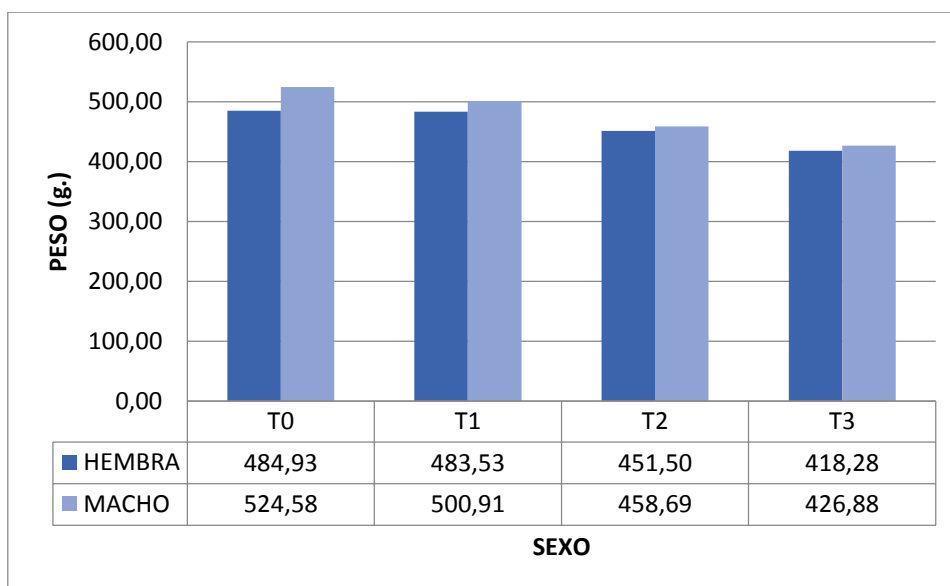
En la Figura 1, se observa que el peso promedio del grupo T0 fue superior tanto en hembras como en machos y el grupo T3 fue inferior tanto en hembras como en machos.

**Tabla 2.** *Peso promedio (g) en pollos de engorde de 7 a 14 días.*

| Tratamientos       | T0     |        | T1     |        | T2     |        | T3     |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                    | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  |
| Parámetros         |        |        |        |        |        |        |        |        |
| n                  | 16     | 24     | 17     | 23     | 14     | 23     | 14     | 18     |
| Promedio peso en g | 484,94 | 524,58 | 483,53 | 500,91 | 451,50 | 458,70 | 418,29 | 426,89 |
| Total              | 504,76 |        | 492,22 |        | 455,10 |        | 422,59 |        |

En la Tabla 2, se observa que a los 14 días el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T0, siendo la hembra 484,94 g y el macho

524,58 g. Estos resultados sometidos a la prueba de Tukey evaluación estadística del diseño completamente al azar, determinó que no hay significancia estadística porque  $P \geq 0,05$ , seguido del T1, T2 y T3, siendo el menor en peso promedio la hembra 418,29 g y el macho 426,89 g.



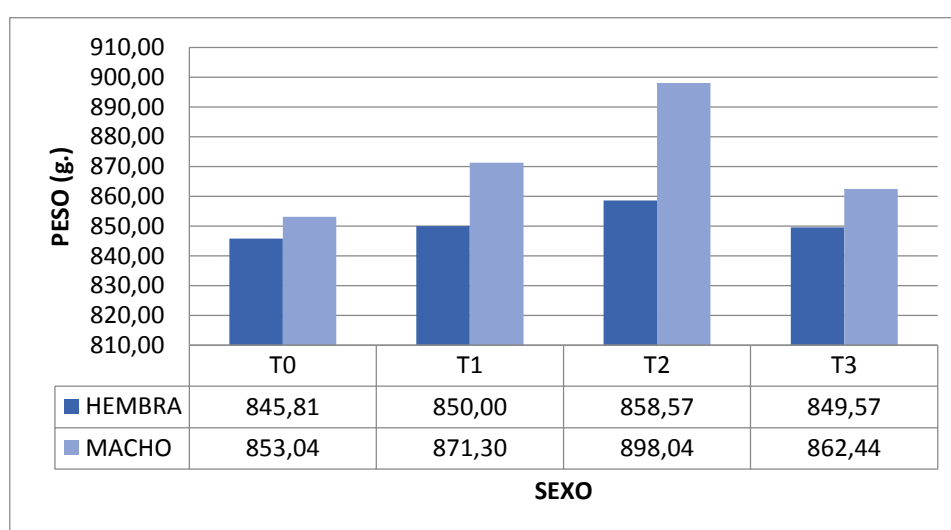
**Figura 2.** Peso promedio (g) en pollos de engorde de 7 a 14 días.

En la Figura 2, se observa que el peso promedio del grupo T0 fue superior tanto en hembras como en machos y el grupo T3 fue inferior tanto en hembras como en machos.

**Tabla 3.** *Peso promedio (g) en pollos de engorde de 14 a 21 días.*

| Tratamientos       | T0     |        | T1     |        | T2     |        | T3     |        |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                    | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  | Hembra | Macho  |
| Parámetros         |        |        |        |        |        |        |        |        |
| n                  | 16     | 24     | 17     | 23     | 14     | 23     | 14     | 18     |
| Promedio peso en g | 845,81 | 853,04 | 850,00 | 871,30 | 858,57 | 898,04 | 849,57 | 862,44 |
| Total              | 849,43 |        | 860,65 |        | 878,31 |        | 856,01 |        |

En la Tabla 3, se observa que a los 21 días el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T2, siendo la hembra 858,57 g y el macho 898,04 g. Estos resultados sometidos a la prueba de Tukey evaluación estadística del diseño completamente al azar, determinó que no hay significancia estadística porque  $P \geq 0,05$ , seguido del T1, T3 y T0, siendo el menor en peso promedio la hembra 845,81 g y el macho 853,04 g.



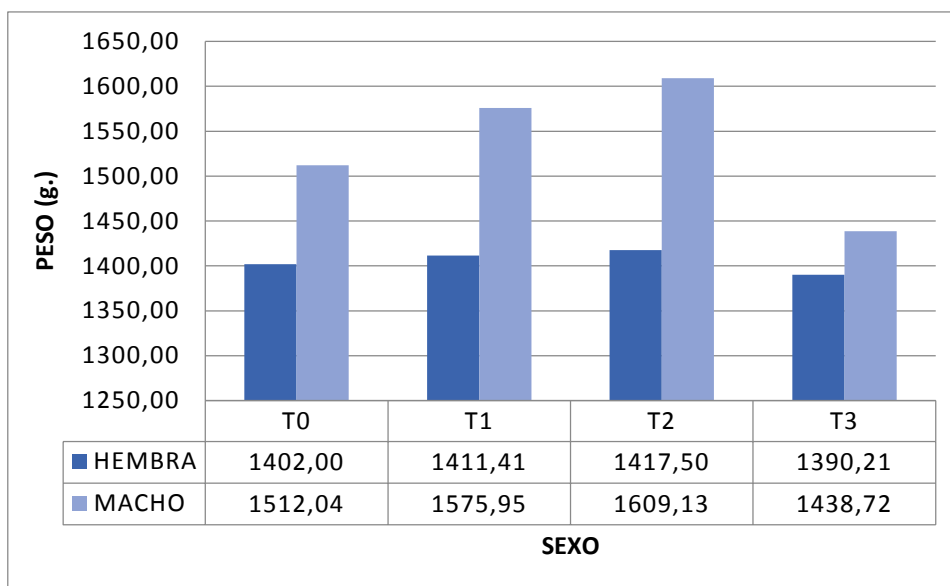
**Figura 3.** *Peso promedio (g) en pollos de engorde de 14 a 21 días.*

En la Figura 3, se observa que el peso promedio del grupo T2 fue superior tanto en hembras como en machos y el grupo T0 fue inferior tanto en hembras como en machos.

**Tabla 4.** *Peso promedio (g) en pollos de engorde de 21 a 28 días.*

| Tratamientos       | T0       |          | T1       |          | T2       |          | T3       |          |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    |
| Parámetros         |          |          |          |          |          |          |          |          |
| n                  | 16       | 24       | 17       | 23       | 14       | 23       | 14       | 18       |
| Promedio peso en g | 1 402,00 | 1 512,04 | 1 411,41 | 1 575,96 | 1 417,50 | 1 609,13 | 1 390,21 | 1 438,72 |
| Total              | 1 457,02 |          | 1 493,68 |          | 1 513,32 |          | 1 414,47 |          |

En la Tabla 4, se observa que a los 28 días el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T2, siendo la hembra 1 417,50 g y el macho 1 609,13 g. Estos resultados sometidos a la prueba de Tukey evaluación estadística del diseño completamente al azar, determinó que no hay significancia estadística porque  $P \geq 0,05$ , seguido del T1, T0 y T3, siendo el menor en peso promedio la hembra 1 390,21 g y el macho 1 438,72 g.



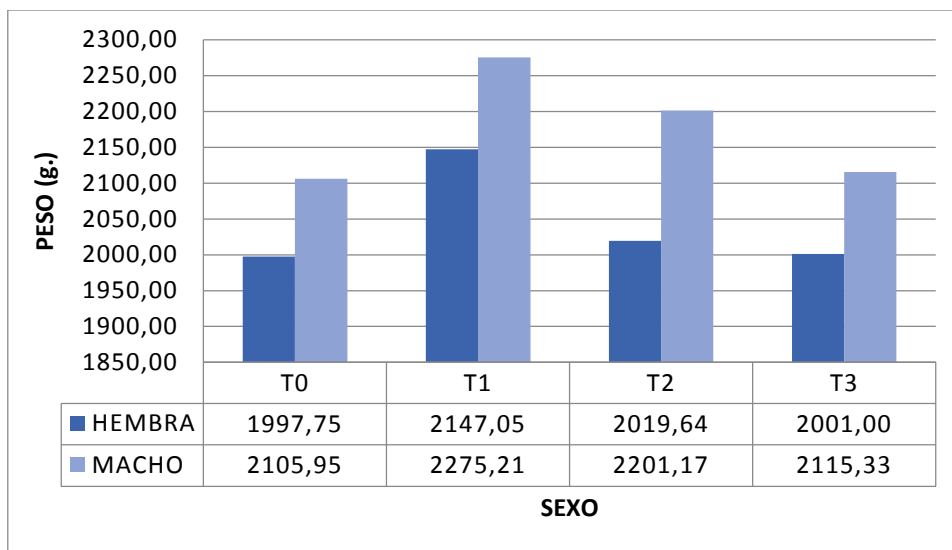
**Figura 4.** Peso promedio (g) en pollos de engorde de 21 a 28 días.

En la Figura 4, se observa que el peso promedio del grupo T2 fue superior tanto en hembras como en machos y el T3 fue inferior tanto en hembras como en machos.

**Tabla 5.** *Peso promedio (g) en pollos de engorde de 28 a 35 días.*

| Tratamientos       | T0       |          | T1       |          | T2       |          | T3       |          |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    |
| Parámetros         |          |          |          |          |          |          |          |          |
| n                  | 16       | 24       | 17       | 23       | 14       | 23       | 14       | 18       |
| Promedio peso en g | 1 997,75 | 2 105,96 | 2 147,06 | 2 275,22 | 2 019,64 | 2 201,17 | 2 001,00 | 2 115,33 |
| Total              | 2 051,85 |          | 2 211,14 |          | 2 110,41 |          | 2 058,17 |          |

En la Tabla 5, se observa que a los 35 días el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T1, siendo la hembra 2 147,06 g y el macho 2 275,22 g. Estos resultados sometidos a la prueba de Tukey evaluación estadística del diseño completamente al azar, determinó que no hay significancia estadística porque  $P \geq 0,05$ , seguido del T2, T3 y T0, siendo el menor en peso promedio la hembra 1 997,75 g y el macho 2 105,96 g.



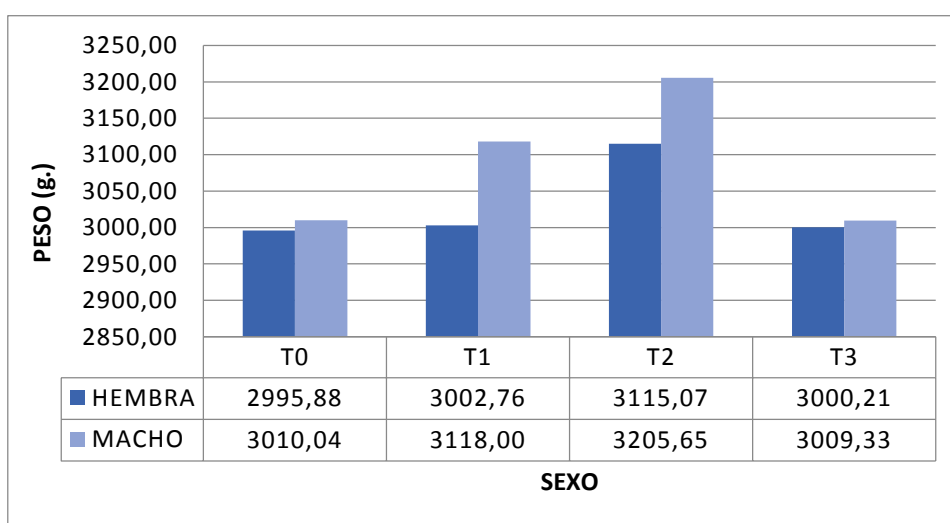
**Figura 5.** Peso promedio (g) en pollos de engorde de 28 a 35 días.

En la Figura 5, se observa que el peso promedio del grupo T1 fue superior tanto en hembras como en machos y el grupo T0 fue inferior tanto en hembras como en machos.

**Tabla 6.** *Peso promedio (g) en pollos de engorde de 35 a 42 días.*

| Tratamientos       | T0       |          | T1       |          | T2       |          | T3       |          |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    | Hembra   | Macho    |
| Parámetros         |          |          |          |          |          |          |          |          |
| n                  | 16       | 24       | 17       | 23       | 14       | 23       | 14       | 18       |
| Promedio peso en g | 2 995,88 | 3 010,04 | 3 002,76 | 3 118,00 | 3 115,07 | 3 205,65 | 3 000,21 | 3 009,33 |
| Total              | 3 002,96 |          | 3 060,38 |          | 3 160,36 |          | 3 004,77 |          |

En la Tabla 6, se observa que a los 42 días el peso promedio en gramos fue superior para el grupo T2, siendo la hembra 3 115,07 g y el macho 3 205,07 g. Estos resultados sometidos a la prueba de Tukey evaluación estadística del diseño completamente al azar, determinó que no hay significancia estadística porque  $P \geq 0,05$ , seguido del T1, T3 y T0, siendo el menor en peso promedio la hembra 2 995,88 g. y el macho 3 010,04 g.



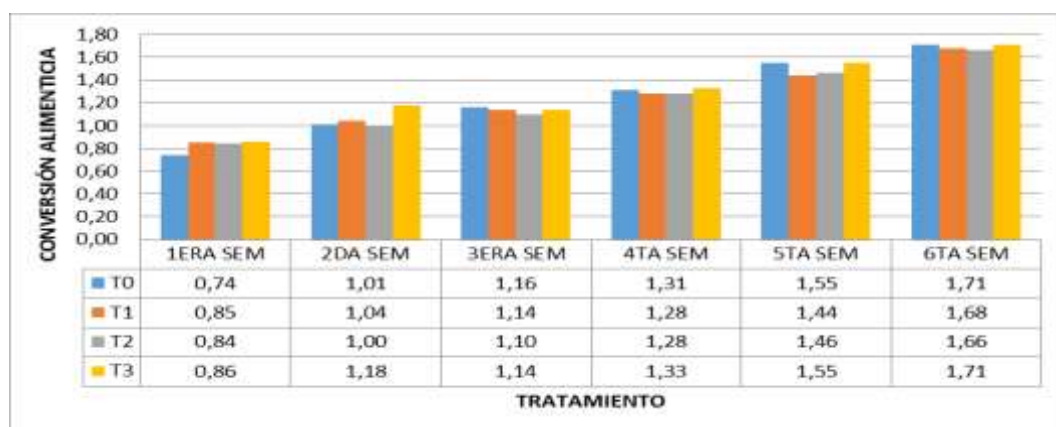
**Figura 6.** *Peso promedio (g) en pollos de engorde de 35 a 42 días.*

En la Figura 6, se observa que el peso promedio del grupo T2 fue superior tanto en hembras como en machos y el grupo T0 fue inferior en hembras y el grupo T3 fue inferior en machos.

**Tabla 7.** Conversión alimenticia semanal en pollos de engorde

| Tratamientos | CONVERSIÓN ALIMENTICIA |            |            |            |
|--------------|------------------------|------------|------------|------------|
|              | T0<br>C.A.             | T1<br>C.A. | T2<br>C.A. | T3<br>C.A. |
| Semanas      |                        |            |            |            |
| 0 a 7 días   | 0,74                   | 0,85       | 0,84       | 0,86       |
| 7 a 14 días  | 1,01                   | 1,04       | 1,00       | 1,18       |
| 14 a 21 días | 1,16                   | 1,14       | 1,10       | 1,14       |
| 21 a 28 días | 1,31                   | 1,28       | 1,28       | 1,33       |
| 28 a 35 días | 1,55                   | 1,44       | 1,46       | 1,55       |
| 35 a 42 días | 1,71                   | 1,68       | 1,66       | 1,71       |

En la Tabla 7, se observa la conversión alimenticia de los 4 grupos, en el lapso de 42 días que duró el experimento, obteniendo una mejor conversión alimenticia el grupo T2 (1,66).



**Figura 7.** Conversión alimenticia semanal en pollos de engorde.

En la Figura 7, se observa la conversión alimenticia en los 4 grupos, en las 6 semanas que duró el experimento, siendo el tratamiento 2 (T2) el que tuvo mejor conversión alimenticia (1,66).

**Tabla 8. Mortalidad en pollos de engorde**

| TRATAMIENTO  | T0     |     |       |     |       |     | T1     |     |       |     |       |     |
|--------------|--------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|-------|-----|-------|-----|
|              | HEMBRA | %   | MACHO | %   | TOTAL | %   | HEMBRA | %   | MACHO | %   | TOTAL | %   |
| 0 A 7 DIAS   | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 |
| 7 A 14 DIAS  | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 |
| 14 A 21 DIAS | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 |
| 21 A 28 DIAS | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 |
| 28 A 35 DIAS | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 |
| 35 A 42 DIAS | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 |

| TRATAMIENTO  | T2     |     |       |     |       |     | T3     |      |       |     |       |      | TOTAL | %   |
|--------------|--------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|------|-------|-----|-------|------|-------|-----|
|              | HEMBRA | %   | MACHO | %   | TOTAL | %   | HEMBRA | %    | MACHO | %   | TOTAL | %    |       |     |
| 0 A 7 DIAS   | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0  | 0     | 0,0 | 0     | 0,0  | 0     | 0,0 |
| 7 A 14 DIAS  | 2      | 5,0 | 1     | 2,5 | 3     | 7,5 | 5      | 12,5 | 3     | 7,5 | 8     | 20,0 | 11    | 6,9 |
| 14 A 21 DIAS | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0  | 0     | 0,0 | 0     | 0,0  | 0     | 0,0 |
| 21 A 28 DIAS | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0  | 0     | 0,0 | 0     | 0,0  | 0     | 0,0 |
| 28 A 35 DIAS | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0  | 0     | 0,0 | 0     | 0,0  | 0     | 0,0 |
| 35 A 42 DIAS | 0      | 0,0 | 0     | 0,0 | 0     | 0,0 | 0      | 0,0  | 0     | 0,0 | 0     | 0,0  | 0     | 0,0 |

En la tabla 8, se observa que hubo una mortalidad total de 6,9% entre los grupos T2 Y T3 durante los 7 a 14 días, debido a la fase de adaptación a una mayor concentración de agua de mar en su agua de bebida.

## 4.2 Consumo de agua semanal de agua de mar en pollos de engorde

**Tabla 9.** Consumo de agua de mar (ml)

| Semanas      | CONSUMO DE AGUA DE MAR (ml) |          |          |          |
|--------------|-----------------------------|----------|----------|----------|
|              | T0                          | T1 (250) | T2 (350) | T3 (450) |
| 0 a 7 días   | Sin aplicación              | 1 750    | 2 450    | 3 150    |
| 7 a 14 días  | S/A                         | 3 200    | 4 500    | 4 000    |
| 14 a 21 días | S/A                         | 3 850    | 5 500    | 5 500    |
| 21 a 28 días | S/A                         | 5 000    | 8 000    | 6 500    |
| 28 a 35 días | S/A                         | 8 500    | 9 000    | 7 000    |
| 35 a 42 días | S/A                         | 10 000   | 11 000   | 9 000    |
|              | TOTAL                       | 32 300   | 40 450   | 35 150   |

En la Tabla 9, se observa que el grupo T2 consumió mayor cantidad de agua de mar, seguido del grupo T3 y T1, debido a que este grupo contenía una concentración óptima de agua de mar en el experimento.

### 4.3 Análisis económico por grupos de tratamientos de pollos de engorde

**Tabla 10.** *Análisis económico*

| PARAMETROS        | TRATAMIENTOS |              |              |              |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                   | T0           | T1           | T2           | T3           |
| Inicial           | 55,9         | 55,9         | 48,3         | 46,2         |
| Crecimiento       | 60,1         | 60,1         | 59,5         | 54,3         |
| Acabado           | 155,8        | 155,8        | 145,2        | 140,6        |
| Otros             | 150          | 150          | 150          | 150          |
| <b>Gastos S/</b>  | <b>421,8</b> | <b>421,8</b> | <b>403</b>   | <b>391,1</b> |
| Kg. Pollo         | 120,2        | 122,8        | 120,3        | 96,2         |
| S/ Kg.            | 5,00         | 5,00         | 5,00         | 5,00         |
| <b>Ingreso S/</b> | <b>601</b>   | <b>614</b>   | <b>601,5</b> | <b>481</b>   |
| <b>Utilidad</b>   | <b>179,2</b> | <b>192,2</b> | <b>198,5</b> | <b>89,90</b> |

En la Tabla 10, se observan los gastos y los ingresos en soles de cada uno de los tratamientos, de los cuales el grupo T2 obtuvo una mayor utilidad, seguido por el T1, T0 y T3.

## CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

- **Hipótesis:**

- H0: La aplicación del agua de mar como promotor de crecimiento natural en el agua de bebida, tiene efectos sobre las variables estudiadas en pollos de engorde Cobb 500.
- H1: La aplicación del agua de mar como promotor de crecimiento natural en el agua de bebida, no tiene efecto en las variables estudiadas en pollos de engorde Cobb 500.

- **Supuestos:**

Ambas variables se distribuyen normalmente en la población

- **Regla de decisión:**

Rechazar si  $P > 0,05$  o  $P < 0,05$

No Rechazar si  $P \geq 0,05$  o  $P \leq 0,05$

- **Decisión y conclusión:**

Se propone rechazar la H1, según la regla de decisión adoptada, la hipótesis de que en la población se acepta la H0 ya que en los resultados obtenidos fueron positivos y mayores a 0,05.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

La presente investigación tuvo como propósito identificar y describir aquellas experiencias que inciden en la producción de pollos de engorde. Sobre todo, se pretendió examinar cuáles fueron los sucesos que se presentaron en los grupos estudiados, cómo se manifestaron, el peso y cuál fue al final la ganancia económica que podría surgir. Además, se identificaron aquellos factores asociados a la crianza de pollos de engorde que experimentan con la adición de agua de mar. A continuación, se estarán discutiendo los principales hallazgos de este estudio.

De los resultados obtenidos en esta investigación, se puede deducir que la exposición del ave al agua de mar las primeras 2 semanas fueron de mucho cuidado y adaptación en los tratamientos estudiados. Altas concentraciones al agua de mar pudo demostrar que los pollos de engorde pueden sufrir diferentes complicaciones y llegar hasta la muerte del pollo.

Seguidamente, se especificará aquellos aspectos convergentes y divergentes reportados en la revisión de literatura con los datos obtenidos.

Del análisis de los resultados de este estudio, si comparamos los resultados de los pesos encontrados, podemos ver que dichos resultados

están dentro de los límites de otros estudios similares, en la primera semana la ganancia de peso en pollos de engorde fue en el tratamiento 1 (250ml de agua de mar) con 239,71g, en el tratamiento 2 (350ml de agua de mar) con 222,46g, en el tratamiento 3 (450ml de agua de mar) con 245,0g, comparado con el tratamiento control con 239,71g (Castillo, 2011) contrastando con nuestro trabajo T0 (186,34 g), T1 (162,36 g), T2 (164,22 g) y T3 (159,63 g) se observó en la tabla 1, con el resultado de la última semana T0 (2 148,00 g), T1 (2 350,00 g), T2 (2 232,00 g), T3 (2 500,00 g) en el trabajo de investigación de (Castillo, 2011), comparando con nuestro trabajo T0 (3 002,96 g), T1 (3 060,98 g), T2 (3 160,36 g), T3 (3 004,77 g) se observó en la tabla 6, también se observa un rango de peso adecuado en las dos investigaciones en las aves de engorde (cobb 500), observándose que la investigación fue positiva en parámetros de peso.

En lo que respecta a la conversión alimenticia en el pollo de engorde, el índice de conversión es la expresión de los kilos de alimento consumido para producir un kilo de peso vivo (en pie). Según el índice de conversión adecuado debe ser similar a 1,50 y 2,10 Kg (Sultana 2000), en las aves de engorde se manifestó que el tratamiento 3 T3 (1,54) en relación al autor (Castillo, 2011), tratamiento con agua de mar T2 (2,51) con los resultados obtenidos (Bonilla, 2007) frente a nuestro trabajo T2 (1,66) se observó en

la tabla 7, dando a explicar que el consumo de alimento en los diferentes trabajos de investigación estuvieron dentro del rango requerido y óptimo.

Según (Mejilla G., 2008) el medio ambiente es la suma de todas las condiciones y circunstancias externas que afectan a la salud, el bienestar y el comportamiento productivo y reproductivo de un animal. La respuesta de los animales a las condiciones causantes de estrés en el medio ambiente son cambios en: conducta de consumo de alimento, parámetros biológicos, eficiencia reproductiva, productividad animal y conducta.

Por otro lado se puede declarar que las primeras dos semanas en el presente trabajo el porcentaje de mortalidad fue 6,9% en los tratamientos T2 (3) y T3 (8) con un total de 11 aves muertas que se observó en la tabla 8. Sin embargo, este porcentaje de mortalidad es nulo en relación al autor (Bonilla, 2007) donde no se reflejó ninguna muerte, y los resultados de otros estudios (Mejilla G., 2008 y Castillo, 2011).

El agua disponible para los tejidos del animal se obtiene principalmente del agua de bebida, agua de los alimentos y del agua metabólica. El agua para ser bebida debe estar libre de organismos coliformes, salmonellas, nitrato, amoníaco y además tiene que ser fresca. La cantidad de agua que pueda consumir el ave depende de la cantidad y clases de alimento, tamaño del animal, estado fisiológico, temperatura ambiental. La deficiencia

de agua ocasiona deshidratación, trastornos digestivos, estrés etc. (Serrano, 2001).

Al observarse el consumo de agua de mar en las diferentes investigaciones indica que sí hubo diferencia significativa en el T1 (32 000 ml.) T2 (43 800 ml.) T3 (57 600 ml.) en relación al autor (Castillo, 2011), en comparación al presente trabajo de investigación el T1 (32 300 ml.) T2 (40 450 ml.) T3 (35 150 ml.) se observó en la tabla 9 y en el T3 se observa que la muerte de las aves influyó en el consumo de agua de mar.

El agua de mar al ser considerada una solución de sales muy diferentes a las del agua dulce, por su riqueza en seres vivos, sustancias inorgánicas en suspensión y gases disueltos, se describe por muchos autores como una “Sopa turbia de seres vivos” (García y Frías, 2003).

En cuanto a las vitaminas y minerales, si al organismo le faltan las vitaminas, todos sabemos que los minerales se pueden absorber, pero si le faltan los minerales, las vitaminas no se absorben. De aquí la importancia del plasma marino (Agua de mar) que contiene todos los minerales de la tabla periódica de Mendeleev, en la forma de macro y micro nutrientes infinitesimales (trazas) que permitirán la absorción de las vitaminas imprescindibles en los procesos enzimáticos de la célula (Jimeno, 2006).

En el análisis económico del estudio de (Castillo, 2011) en el T3 (85,88) se demostró que hubo una utilidad positiva y en el tratamiento de agua de mar en relación al autor (Bonilla, 2007) fue menor el costo (0,30) respecto a su tratamiento control (2,70) y el presente trabajo de investigación el T2 (198,5) se observó que en la tabla 10, tuvo mayor utilidad, mostrando que esta investigación es económicamente viable.

## CONCLUSIONES

- Los pollos de engorde que recibieron únicamente agua de mar como promotor de crecimiento natural, obtuvieron el mayor peso en la fase de crecimiento y acabado en comparación con el grupo control durante el experimento.
- El uso del agua de mar en dosis de 350 ml es adecuado para implementarla como promotor de crecimiento en pollos de engorde ya que al final el grupo T2 tuvo un peso de 3 160,36g.
- La conversión alimenticia alcanzada en el grupo T2 con promotor de crecimiento natural, fue de 1,66 demostrando capacidad de convertir menor cantidad de alimento en mayor rendimiento de carne.
- Los ingresos económicos obtenidos con el uso de agua de mar como promotor de crecimiento natural T1(S/. 614), fue mayor en comparación T0(S/. 601) perteneciendo el grupo control.
- Se concluye que el agua de mar utilizada como promotor de crecimiento natural en las granjas avícolas con pollos de engorde, puede implementarse de uso rutinario, siempre y cuando se observen las condiciones de manejo, higiene y alimentación adecuada a la explotación y dosificación de acuerdo a la edad del pollo.

## RECOMENDACIONES

- Es conveniente que todo granjero avícola que desee implementar el agua de mar como promotor de crecimiento debe ajustarse estrictamente a la forma de dilución del agua de bebida durante el desarrollo del pollo de engorde.
- Se debe contemplar dentro del plan de desarrollo del pollo de engorde una dieta balanceada, ya que el T2 resultó ser el más eficiente y nutritivo de acuerdo al nivel de desarrollo, ajustando las características que beneficien la línea de pollo que se desea explotar.
- Se deben implementar las técnicas de bioseguridad como: desinfección de locales, control de visitas a la granja, control de fauna nociva y aplicando las medidas correctas de manejo durante el engorde del pollo.
- Se recomienda que el agua de mar no deba exceder una dosis recomendada porque los pollos de engorde empiezan a manifestar intoxicación y posterior muerte como se demostró en el T3, donde a la segunda semana algunos pollos de engorde murieron y eso genera pérdida en granjas de avicultores grandes.
- En toda granja avícola no se debe sobre pasar un margen de mortalidad de 5 % permitiendo con ello obtener un margen de

ganancia aceptable, por tanto, con la utilización del agua de mar es recomendable mantener niveles de mortalidad dentro de los parámetros de salud óptima.

- Con este promotor de crecimiento es necesario mantener un plan profiláctico para pollos de engorde ajustado a la zona, lugar o país en que se desea establecer la unidad de producción.
- Con el presente trabajo se demuestra el efecto positivo del uso del agua de mar en el desarrollo de pollos de engorde utilizada como promotor de crecimiento y el aspecto benéfico en cuanto a la seguridad alimentaria del producto cárnico para la salud humana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta Sánchez, F. (1988). *Nutrición de las aves*. Ministerio de Educación, La Habana, CU, p.5, 64, 148, 167.

Aviagen. (2002). *Manual de manejo de pollo de engorde ross*. (En línea). US., Consultado 18 Dic. 2006. Disponible en <http://www.aviagen.com>.

Bonilla R. (2007). *Agua de mar como promotor de crecimiento en pollos de engorde arbor acres de cero a seis semanas, La Union, Pasaquina, El Salvador*.

Brucellas C. (2002). *Organización Mundial de la Salud*. (OMS). (en línea), Consultado 10 de feb 2007. Disponible en <http://www.oms.com>.

Castillo A. (2011). *Evaluación del uso de agua de mar como promotor de crecimiento en pollos de engorde en fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Babahoyo*.

Cifuentes, L; Torres, P; Frias M. (1997). *El Océano y Sus Recursos I y II, MX Fondo de la cultura económica, S.A. de C.V.* (en línea) p.4, Consultado 20 feb 2007. Disponible en [http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec\\_2htm/](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec_2htm/)

Domínguez, L; Malpica K. (2002). *La cura marina y el plasma de quinton*.  
(en línea). Bogotá. CO. Consultado 28 Oct 2006. Disponible en  
<http://www.mind.-surf.net/dfir/page5.html>

García, A. (2004). *El poder curativo del agua de mar, ciencia y salud*.  
Barcelona ES. P s.p.

García, J. (2005). *El agua de mar, MX*. Consultado 19 dic. 2006, disponible  
en  
[http://www.mardechile.cl/index.php?option=com\\_conten&task=view&id=408&itemid=6](http://www.mardechile.cl/index.php?option=com_conten&task=view&id=408&itemid=6)

García M. (2003). *El océano y sus recursos I y II (Propiedades físicas del agua de mar)*. MX. p s. f.

González, H. (2004). *Agua de mar y la talasoterapia*. MX. Consultado 21  
jun. de 2006. Disponible en  
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/mednat/elaguademarylatalasoterapia.Pdf>.

Hoffmann, V. (1968). *Anatomía y fisiología de las aves domésticas*. acribia.  
4ed. Zaragoza. ES. p. 28, 47, 96, 136, 141.

Jimeno Muñoz, L. (2006). *El agua de mar purificada cura diversas enfermedades -plasma de Quinton*. (en línea). CO.Consultado 22 feb 2007. Disponible en [http://www.dsalud.com/numero30\\_2.htm](http://www.dsalud.com/numero30_2.htm)

Junqueira O. (2005). *Impacto de la nutrición de pollos de engorde sobre el medio ambiente*. (en línea). BR. Consultado 11 ene 2007. Disponible en [http://www.engormix.com/s\\_articles\\_view.asp?art=388](http://www.engormix.com/s_articles_view.asp?art=388)

Kohler, M. (2001). *Antibióticos en los alimentos*, Consultado 3 dic. 2006. Disponible en <http://www.textoscientificos.com/antibioticos/alimentos>.

Kolb. E. (1987). *Fisiología veterinaria*. acribia, s.e. ES, p. 99,859-860.

Mejía G. (2008). *“Estudio preliminar de la utilización del agua de mar como suplemento nutritivo de sales minerales, como alternativa para la ganancia de peso en terneros al destete en la Finca “Sta. Rita”, Comarca El Castillo, del Municipio de Mulukukú, RAAN”*

Mora, I. (2007). *Nutrición Animal*, Ediciones EUNED, 2007.

Núñez y Navarro Citado Por Abelló, J., (2003). *El agua de mar salud y bienestar* (en línea). Madrid, ES. Consultado 10 Feb. 2007. P.1-33. Disponible en [www.esquinamagica.com/articulosphp?idar=138&id1=4](http://www.esquinamagica.com/articulosphp?idar=138&id1=4).

Pontes M. (2000). *Composición del agua de mar, Es.* Consultado 13 dic 2006. Disponible en <http://marenostrum.org/curiosidades/composicion/>

Solís B. (2007). "*Utilización de la Solución Hipertónica (Agua de mar) en el Tratamiento de la Mastitis Bovina en la Finca "Guadalupana", del Municipio de Nagarote, Departamento de León*".

Serrano V., (2001). *Pollos carne y dinero* Ed. Surco Quito Ecuador, 2001 Pág. 15- 16.

Soler T. (2005). *Ingesta de agua de mar.* (En línea), Consultado el 19 dic. 2006, Co. Disponible en [http://www.aquamaris.org/archivos\\_pdf/proyecto%20toxicidad%20bebedores%20de%20am.pdf](http://www.aquamaris.org/archivos_pdf/proyecto%20toxicidad%20bebedores%20de%20am.pdf)

Sultana. (2000). *Recomendaciones prácticas para el manejo del pollito de engorde*, SV. 17p.

Teton J. (2003). *Guía técnica de la acuariofilia*, Volumen 2 De Guías Técnica, Ediciones AKAL, 2003.

Torres C. (2002). *Antibióticos como promotores de crecimiento en animales*, Universidad de La Rioja Logroño, s.e. MX, p.23, 45.

Velásquez, P. (2005). *Determinación del síndrome bacteriano en pollo de engorda, USAM, San Salvador, SV*. Consultado el 10 feb. 2007.  
Disponible en [www.usam.edu.sv/sindromerespiratorio.php\\_23k](http://www.usam.edu.sv/sindromerespiratorio.php_23k).

**ANEXO**

## Anexo 1. Tratamiento

| <b>Tratamiento</b> | <b>Dosis</b> |
|--------------------|--------------|
| T0                 | 0 ml/gl      |
| T1                 | 250 ml/gl    |
| T2                 | 350 ml/gl    |
| T3                 | 450 ml/gl    |

- **T0:** Grupo Control (40 pollos cobb 500)
- **Tratamiento T1:** Agua de mar como promotor de crecimiento natural (40 pollos de la línea cobb 500).
- **Tratamiento T2:** Agua de mar como promotor de crecimiento natural (40 pollos cobb 500).
- **Tratamiento T3:** Agua de mar como promotor de crecimiento natural (40 pollos cobb 500).

## Anexo 2. Agua de mar de Tacna

LUGAR DE MUESTREO: Litoral TOMOYOBEACH

FECHA DE MUESTREO: M - 1 = 03 de Octubre del 2015, M - 2 = 06 de Octubre del 2015

Nº DE MUESTRA Y COD.LABORATORIO : M - 1 = 352, M - 2 = 353

CANTIDAD DE MUESTRA: 02 botellas de polietileno con 500 ml. c/u de muestra aproximado.

PERÍODO DE CUSTODIA: 10 días

FECHA DE RECEPCIÓN: 08 de Octubre del 2015

FECHA ENTREGA RESULTADOS: 11 de Octubre del 2015

| ENSAYOS                                       | Unidades de los Resultados | RESULTADO M - 1 | RESULTADO M - 2 |
|---|----------------------------|-----------------|-----------------|
|   |                            | 352             | 353             |
| pH  | U.U                        | 7,72            | 6,95            |
| CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA                       | ms/cm                      | 47,5            | 49,4            |
| SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS                     | mg/L                       | 30,750          | 31,849          |
| SODIO (Na <sup>+</sup> )                      | mg/L                       | 11,000          | 11,000          |
| POTASIO (K <sup>+</sup> )                     | mg/L                       | 650             | 675             |
| CALCIO (Ca <sup>++</sup> )                    | mg/L                       | 509,02          | 509,02          |
| MAGNESIO (Mg <sup>++</sup> )                  | mg/L                       | 1 420,77        | 1 420,77        |
| SULFATOS (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )      | mg/L                       | 2 550,0         | 2 792,0         |
| CLORUROS (Cl <sup>-</sup> )                   | mg/L                       | 19 702,05       | 20 861,08       |
| CARBONATOS (CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> )    | mg/L                       | 0,0             | 0,0             |
| BICARBONATOS (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | mg/L                       | 177,97          | 181,15          |
| DUREZA TOTAL exp. Como CO <sub>3</sub> Ca     | mg/L                       | 7,112           | 7,112           |

U.U. = Unidades Universales

mS/cm = milisiemens por centímetro

mg/L = miligramos por Litro

### METODOLOGÍA:

**PH:** Método Electrométrico (Potenciómetro)

**Conductividad Eléctrica:** Método Conductimétrico

**Sólidos Totales Disueltos STD:** Standard Methods 2540 C Total

Dissolved Solids

**Sodio:** S.M. Standard Method 3 500-Na-B Flame Emission

Fotometric Method

**Potasio:** S.M. Standard Method 3 500-K-B Flame Emission

Fotometric Method

**Calcio:** Standard Methods 3 500-Ca EDTA Titrimetric Method

**Magnesio:** Standard Methods 3 500-Mg EDTA Titrimetric Method

**Sulfatos:** Standard Methods 4 500-SO<sub>4</sub> E. Turbidimetric Method

**Cloruros:** Standard Methods 4 500 Cl B Argentometric Method

**Carbonato y Bicarbonato:** Método AOAC 920.194.2,000

**Dureza Total:** Standard.Methods 2 340 C EDTA Titrimetric Method

### Anexo 3. Registro de datos

#### PROMEDIO DE PESO (g) EN POLLOS DE ENGORDE DE 0 A 7 DÍAS

| Tratamiento<br>n           | T0     |        | T1     |        | T2     |        | T3     |        |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                            | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  |
| 1                          | 190,00 | 220,00 | 160,00 | 160,00 | 150,00 | 180,00 | 150,00 | 150,00 |
| 2                          | 160,00 | 220,00 | 150,00 | 180,00 | 175,00 | 170,00 | 155,00 | 165,00 |
| 3                          | 160,00 | 220,00 | 160,00 | 160,00 | 150,00 | 180,00 | 160,00 | 165,00 |
| 4                          | 164,00 | 190,00 | 160,00 | 160,00 | 150,00 | 161,00 | 150,00 | 165,00 |
| 5                          | 173,00 | 190,00 | 165,00 | 171,00 | 170,00 | 170,00 | 160,00 | 170,00 |
| 6                          | 175,00 | 200,00 | 160,00 | 160,00 | 162,00 | 180,00 | 160,00 | 170,00 |
| 7                          | 160,00 | 190,00 | 160,00 | 150,00 | 160,00 | 160,00 | 170,00 | 170,00 |
| 8                          | 185,00 | 190,00 | 160,00 | 161,00 | 160,00 | 150,00 | 150,00 | 150,00 |
| 9                          | 160,00 | 200,00 | 160,00 | 160,00 | 150,00 | 180,00 | 155,00 | 160,00 |
| 10                         | 160,00 | 220,00 | 150,00 | 170,00 | 150,00 | 151,00 | 160,00 | 163,00 |
| 11                         | 160,00 | 220,00 | 170,00 | 160,00 | 165,00 | 160,00 | 155,00 | 153,00 |
| 12                         | 170,00 | 210,00 | 160,00 | 160,00 | 165,00 | 160,00 | 150,00 | 170,00 |
| 13                         | 170,00 | 194,00 | 155,00 | 180,00 | 180,00 | 180,00 | 162,00 | 165,00 |
| 14                         | 160,00 | 220,00 | 160,00 | 160,00 | 160,00 | 160,00 | 150,00 | 165,00 |
| 15                         | 160,00 | 210,00 | 175,00 | 180,00 | 160,00 | 170,00 | 150,00 | 175,00 |
| 16                         | 160,00 | 220,00 | 170,00 | 170,00 | 160,00 | 180,00 | 160,00 | 160,00 |
| 17                         |        | 220,00 | 150,00 | 170,00 |        | 180,00 | 150,00 | 160,00 |
| 18                         |        | 190,00 |        | 170,00 |        | 160,00 | 150,00 | 170,00 |
| 19                         |        | 190,00 |        | 160,00 |        | 180,00 | 160,00 | 165,00 |
| 20                         |        | 190,00 |        | 160,00 |        | 160,00 |        | 165,00 |
| 21                         |        | 220,00 |        | 160,00 |        | 170,00 |        | 160,00 |
| 22                         |        | 210,00 |        | 160,00 |        | 170,00 |        |        |
| 23                         |        | 200,00 |        | 160,00 |        | 160,00 |        |        |
| 24                         |        | 210,00 |        |        |        | 160,00 |        |        |
| <b>Peso promedio en g.</b> | 166,69 | 206,00 | 160,29 | 164,43 | 160,44 | 168,00 | 155,63 | 163,62 |
| <b>Promedio total</b>      | 186,34 |        | 162,36 |        | 164,22 |        | 159,63 |        |

PROMEDIO DE PESO (g) EN POLLOS DE ENGORDE DE 7 A 14 DÍAS

| Tratamiento<br>n           | T0     |        | T1     |        | T2     |        | T3     |        |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                            | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  |
| 1                          | 485,00 | 530,00 | 480,00 | 480,00 | 460,00 | 460,00 | 420,00 | 430,00 |
| 2                          | 485,00 | 520,00 | 485,00 | 470,00 | 450,00 | 460,00 | 420,00 | 450,00 |
| 3                          | 480,00 | 530,00 | 480,00 | 470,00 | 450,00 | 460,00 | 420,00 | 440,00 |
| 4                          | 480,00 | 520,00 | 485,00 | 480,00 | 450,00 | 460,00 | 410,00 | 430,00 |
| 5                          | 490,00 | 525,00 | 480,00 | 490,00 | 455,00 | 460,00 | 426,00 | 420,00 |
| 6                          | 490,00 | 520,00 | 480,00 | 480,00 | 450,00 | 455,00 | 420,00 | 422,00 |
| 7                          | 485,00 | 510,00 | 475,00 | 470,00 | 455,00 | 460,00 | 420,00 | 430,00 |
| 8                          | 490,00 | 520,00 | 480,00 | 490,00 | 441,00 | 455,00 | 410,00 | 430,00 |
| 9                          | 480,00 | 520,00 | 475,00 | 480,00 | 450,00 | 465,00 | 420,00 | 430,00 |
| 10                         | 480,00 | 520,00 | 485,00 | 480,00 | 450,00 | 460,00 | 420,00 | 432,00 |
| 11                         | 475,00 | 515,00 | 485,00 | 495,00 | 450,00 | 460,00 | 415,00 | 430,00 |
| 12                         | 480,00 | 525,00 | 480,00 | 490,00 | 450,00 | 460,00 | 415,00 | 420,00 |
| 13                         | 499,00 | 530,00 | 480,00 | 470,00 | 460,00 | 450,00 | 420,00 | 420,00 |
| 14                         | 480,00 | 525,00 | 485,00 | 480,00 | 450,00 | 460,00 | 420,00 | 420,00 |
| 15                         | 490,00 | 530,00 | 470,00 | 480,00 |        | 460,00 |        | 420,00 |
| 16                         | 490,00 | 525,00 | 475,00 | 490,00 |        | 460,00 |        | 420,00 |
| 17                         |        | 535,00 | 480,00 | 480,00 |        | 460,00 |        | 420,00 |
| 18                         |        | 525,00 |        | 470,00 |        | 465,00 |        | 420,00 |
| 19                         |        | 530,00 |        | 495,00 |        | 460,00 |        |        |
| 20                         |        | 530,00 |        | 475,00 |        | 450,00 |        |        |
| 21                         |        | 535,00 |        | 480,00 |        | 450,00 |        |        |
| 22                         |        | 525,00 |        | 475,00 |        | 460,00 |        |        |
| 23                         |        | 525,00 |        | 470,00 |        | 460,00 |        |        |
| 24                         |        | 520,00 |        |        |        |        |        |        |
| <b>Peso promedio en g.</b> | 484,94 | 524,58 | 480,00 | 480,00 | 451,50 | 458,70 | 418,29 | 426,89 |
| <b>Promedio total</b>      | 504,76 |        | 480,00 |        | 455,10 |        | 422,59 |        |

PROMEDIO DE PESO (g) EN POLLOS DE ENGORDE DE 14 A 21 DÍAS

| N                          | T0     |        | T1     |        | T2     |        | T3     |        |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                            | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  | HEMBRA | MACHO  |
| 1                          | 845,00 | 850,00 | 855,00 | 870,00 | 860,00 | 900,00 | 840,00 | 860,00 |
| 2                          | 850,00 | 845,00 | 850,00 | 880,00 | 865,00 | 900,00 | 850,00 | 860,00 |
| 3                          | 843,00 | 855,00 | 854,00 | 860,00 | 860,00 | 905,00 | 845,00 | 860,00 |
| 4                          | 850,00 | 860,00 | 850,00 | 875,00 | 860,00 | 900,00 | 850,00 | 860,00 |
| 5                          | 850,00 | 850,00 | 855,00 | 860,00 | 860,00 | 900,00 | 845,00 | 850,00 |
| 6                          | 840,00 | 850,00 | 850,00 | 880,00 | 860,00 | 905,00 | 856,00 | 860,00 |
| 7                          | 850,00 | 855,00 | 850,00 | 860,00 | 865,00 | 890,00 | 855,00 | 870,00 |
| 8                          | 845,00 | 860,00 | 856,00 | 870,00 | 860,00 | 890,00 | 855,00 | 864,00 |
| 9                          | 840,00 | 850,00 | 850,00 | 875,00 | 860,00 | 890,00 | 855,00 | 860,00 |
| 10                         | 850,00 | 850,00 | 850,00 | 875,00 | 850,00 | 900,00 | 854,00 | 870,00 |
| 11                         | 840,00 | 853,00 | 850,00 | 880,00 | 850,00 | 905,00 | 850,00 | 860,00 |
| 12                         | 840,00 | 860,00 | 850,00 | 870,00 | 860,00 | 905,00 | 855,00 | 860,00 |
| 13                         | 850,00 | 860,00 | 845,00 | 880,00 | 850,00 | 890,00 | 840,00 | 860,00 |
| 14                         | 850,00 | 850,00 | 845,00 | 870,00 | 860,00 | 895,00 | 844,00 | 860,00 |
| 15                         | 850,00 | 850,00 | 850,00 | 870,00 |        | 890,00 |        | 860,00 |
| 16                         | 840,00 | 850,00 | 845,00 | 860,00 |        | 895,00 |        | 870,00 |
| 17                         |        | 850,00 | 845,00 | 885,00 |        | 905,00 |        | 880,00 |
| 18                         |        | 850,00 |        | 860,00 |        | 903,00 |        | 860,00 |
| 19                         |        | 850,00 |        | 880,00 |        | 890,00 |        |        |
| 20                         |        | 860,00 |        | 880,00 |        | 907,00 |        |        |
| 21                         |        | 850,00 |        | 860,00 |        | 890,00 |        |        |
| 22                         |        | 860,00 |        | 860,00 |        | 900,00 |        |        |
| 23                         |        | 850,00 |        | 880,00 |        | 900,00 |        |        |
| 24                         |        | 855,00 |        |        |        |        |        |        |
| <b>Peso promedio en g.</b> | 845,81 | 853,04 | 850,00 | 871,30 | 858,57 | 898,04 | 849,57 | 862,44 |
| <b>Promedio total</b>      | 849,43 |        | 860,65 |        | 878,31 |        | 856,01 |        |

PROMEDIO DE PESO (g) EN POLLOS DE ENGORDE DE 21 A 28 DÍAS

| Tratamiento<br>n           | T0       |          | T1       |          | T2       |          | T3       |          |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                            | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    |
| 1                          | 1 400,00 | 1 520,00 | 1 410,00 | 1 580,00 | 1 415,00 | 1 610,00 | 1 390,00 | 1 440,00 |
| 2                          | 1 400,00 | 1 510,00 | 1 415,00 | 1 570,00 | 1 400,00 | 1 605,00 | 1 400,00 | 1 440,00 |
| 3                          | 1 410,00 | 1 500,00 | 1 410,00 | 1 580,00 | 1 420,00 | 1 590,00 | 1 380,00 | 1 450,00 |
| 4                          | 1 400,00 | 1 515,00 | 1 405,00 | 1 585,00 | 1 420,00 | 1 590,00 | 1 370,00 | 1 440,00 |
| 5                          | 1 400,00 | 1 518,00 | 1 410,00 | 1 575,00 | 1 415,00 | 1 620,00 | 1 393,00 | 1 430,00 |
| 6                          | 1 400,00 | 1 520,00 | 1 415,00 | 1 580,00 | 1 420,00 | 1 602,00 | 1 400,00 | 1 435,00 |
| 7                          | 1 410,00 | 1 519,00 | 1 400,00 | 1 580,00 | 1 420,00 | 1 620,00 | 1 390,00 | 1 433,00 |
| 8                          | 1 400,00 | 1 500,00 | 1 415,00 | 1 570,00 | 1 420,00 | 1 618,00 | 1 394,00 | 1 440,00 |
| 9                          | 1 400,00 | 1 500,00 | 1 404,00 | 1 570,00 | 1 415,00 | 1 620,00 | 1 400,00 | 1 430,00 |
| 10                         | 1 410,00 | 1 520,00 | 1 410,00 | 1 567,00 | 1 420,00 | 1 620,00 | 1 380,00 | 1 437,00 |
| 11                         | 1 400,00 | 1 510,00 | 1 420,00 | 1 575,00 | 1 418,00 | 1 605,00 | 1 400,00 | 1 440,00 |
| 12                         | 1 400,00 | 1 515,00 | 1 415,00 | 1 585,00 | 1 422,00 | 1 620,00 | 1 396,00 | 1 440,00 |
| 13                         | 1 400,00 | 1 512,00 | 1 415,00 | 1 580,00 | 1 425,00 | 1 590,00 | 1 400,00 | 1 430,00 |
| 14                         | 1 402,00 | 1 520,00 | 1 410,00 | 1 570,00 | 1 415,00 | 1 620,00 | 1 370,00 | 1 447,00 |
| 15                         | 1 400,00 | 1 510,00 | 1 410,00 | 1 570,00 |          | 1 620,00 |          | 1 430,00 |
| 16                         | 1 400,00 | 1 500,00 | 1 420,00 | 1 575,00 |          | 1 615,00 |          | 1 445,00 |
| 17                         |          | 1 510,00 | 1 410,00 | 1 585,00 |          | 1 605,00 |          | 1 440,00 |
| 18                         |          | 1 520,00 |          | 1 580,00 |          | 1 590,00 |          | 1 450,00 |
| 19                         |          | 1 520,00 |          | 1 565,00 |          | 1 620,00 |          |          |
| 20                         |          | 1 515,00 |          | 1 570,00 |          | 1 617,00 |          |          |
| 21                         |          | 1 515,00 |          | 1 570,00 |          | 1 600,00 |          |          |
| 22                         |          | 1 510,00 |          | 1 585,00 |          | 1 603,00 |          |          |
| 23                         |          | 1 500,00 |          | 1 580,00 |          | 1 610,00 |          |          |
| 24                         |          | 1 510,00 |          |          |          |          |          |          |
| <b>Peso promedio en g.</b> | 1 402,00 | 1 512,04 | 1411,41  | 1575,96  | 1 417,50 | 1 609,13 | 1 390,21 | 1 438,72 |
| <b>Promedio total</b>      | 1 457,02 |          | 1 493,68 |          | 1 513,32 |          | 1 414,47 |          |

PROMEDIO DE PESO (g) EN POLLOS DE ENGORDE DE 28 A 35 DÍAS

| Tratamiento<br>n           | T0       |          | T1       |          | T2       |          | T3       |          |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                            | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    |
| 1                          | 2 000,00 | 2 020,00 | 2 120,00 | 2 280,00 | 2 020,00 | 2 200,00 | 2 005,00 | 2 100,00 |
| 2                          | 2 005,00 | 2 110,00 | 2 160,00 | 2 280,00 | 2 025,00 | 2 190,00 | 2 000,00 | 2 115,00 |
| 3                          | 1 995,00 | 2 100,00 | 2 140,00 | 2 290,00 | 2 018,00 | 2 205,00 | 2 005,00 | 2 100,00 |
| 4                          | 1 995,00 | 2 000,00 | 2 140,00 | 2 280,00 | 2 020,00 | 2 200,00 | 2 000,00 | 2 105,00 |
| 5                          | 1 990,00 | 2 105,00 | 2 140,00 | 2 280,00 | 2 012,00 | 2 200,00 | 2 000,00 | 2 120,00 |
| 6                          | 2 005,00 | 2 100,00 | 2 140,00 | 2 300,00 | 2 020,00 | 2 205,00 | 2 005,00 | 2 120,00 |
| 7                          | 1 990,00 | 2 100,00 | 2 140,00 | 2 300,00 | 2 017,00 | 2 200,00 | 2 005,00 | 2 116,00 |
| 8                          | 1 990,00 | 2 150,00 | 2 130,00 | 2 270,00 | 2 020,00 | 2 200,00 | 2 000,00 | 2 120,00 |
| 9                          | 1 994,00 | 2 100,00 | 2 130,00 | 2 280,00 | 2 020,00 | 2 200,00 | 1 990,00 | 2 120,00 |
| 10                         | 2 000,00 | 2 100,00 | 2 135,00 | 2 200,00 | 2 020,00 | 2 207,00 | 1 994,00 | 2 120,00 |
| 11                         | 2 005,00 | 2 130,00 | 2 125,00 | 2 280,00 | 2 015,00 | 2 200,00 | 2 000,00 | 2 115,00 |
| 12                         | 1 995,00 | 2 200,00 | 2 200,00 | 2 280,00 | 2 023,00 | 2 200,00 | 2 005,00 | 2 120,00 |
| 13                         | 2 005,00 | 2 200,00 | 2 200,00 | 2 300,00 | 2 025,00 | 2 200,00 | 2 005,00 | 2 120,00 |
| 14                         | 1 995,00 | 2 120,00 | 2 100,00 | 2 280,00 | 2 020,00 | 2 200,00 | 2 000,00 | 2 125,00 |
| 15                         | 1 995,00 | 2 115,00 | 2 200,00 | 2 250,00 |          | 2 200,00 |          | 2 120,00 |
| 16                         | 2 005,00 | 2 110,00 | 2 200,00 | 2 270,00 |          | 2 206,00 |          | 2 110,00 |
| 17                         |          | 2 02300  | 2 100,00 | 2 280,00 |          | 2 200,00 |          | 2 110,00 |
| 18                         |          | 2 100,00 |          | 2 280,00 |          | 2 203,00 |          | 2 120,00 |
| 19                         |          | 2 150,00 |          | 2 260,00 |          | 2 200,00 |          |          |
| 20                         |          | 2 100,00 |          | 2 260,00 |          | 2 204,00 |          |          |
| 21                         |          | 2 010,00 |          | 2 270,00 |          | 2 200,00 |          |          |
| 22                         |          | 2 200,00 |          | 2 280,00 |          | 2 207,00 |          |          |
| 23                         |          | 2 100,00 |          | 2 280,00 |          | 2 200,00 |          |          |
| 24                         |          | 2 100,00 |          |          |          |          |          |          |
| <b>Peso promedio en g.</b> | 1 997,75 | 2 105,96 | 2 147,06 | 2 275,22 | 2 019,64 | 2 201,17 | 2 001,00 | 2 115,33 |
| <b>Promedio total</b>      | 2 051,85 |          | 2 211,14 |          | 2 110,41 |          | 2 058,17 |          |

PROMEDIO DE PESO (g) EN POLLOS DE ENGORDE DE 35 A 42 DÍAS

| Tratamiento<br>N           | T0       |          | T1       |          | T2       |          | T3       |          |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                            | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    | HEMBRA   | MACHO    |
| 1                          | 3 000,00 | 3 005,00 | 3 000,00 | 3 120,00 | 3 116,00 | 3 206,00 | 2 998,00 | 3 009,00 |
| 2                          | 2 995,00 | 3 000,00 | 3 000,00 | 3 120,00 | 3 110,00 | 3 200,00 | 3 000,00 | 3 010,00 |
| 3                          | 2 991,00 | 3 010,00 | 3 005,00 | 3 115,00 | 3 119,00 | 3 200,00 | 3 005,00 | 3 015,00 |
| 4                          | 3 000,00 | 3 015,00 | 3 004,00 | 3 118,00 | 3 110,00 | 3 210,00 | 2 995,00 | 3 010,00 |
| 5                          | 2 990,00 | 3 012,00 | 3 005,00 | 3 111,00 | 3 115,00 | 3 207,00 | 3 000,00 | 3 006,00 |
| 6                          | 2 994,00 | 3 015,00 | 3 001,00 | 3 119,00 | 3 118,00 | 3 201,00 | 3 000,00 | 3 008,00 |
| 7                          | 3 000,00 | 3 010,00 | 3 005,00 | 3 120,00 | 3 119,00 | 3 209,00 | 3 005,00 | 3 007,00 |
| 8                          | 2 990,00 | 3 010,00 | 3 000,00 | 3 120,00 | 3 118,00 | 3 200,00 | 3 000,00 | 3 010,00 |
| 9                          | 2 995,00 | 3 010,00 | 3 005,00 | 3 122,00 | 3 110,00 | 3 205,00 | 2 996,00 | 3 010,00 |
| 10                         | 2 990,00 | 3 010,00 | 3 004,00 | 3 116,00 | 3 116,00 | 3 207,00 | 2 997,00 | 3 006,00 |
| 11                         | 3 010,00 | 3 013,00 | 3 000,00 | 3 115,00 | 3 119,00 | 3 206,00 | 3 005,00 | 3 015,00 |
| 12                         | 3 005,00 | 3 010,00 | 3 006,00 | 3 120,00 | 3 115,00 | 3 205,00 | 2 997,00 | 3 010,00 |
| 13                         | 2 995,00 | 3 015,00 | 3 000,00 | 3 120,00 | 3 115,00 | 3 205,00 | 3 001,00 | 3 007,00 |
| 14                         | 2 990,00 | 3 010,00 | 3 007,00 | 3 120,00 | 3 111,00 | 3 205,00 | 3 004,00 | 3 006,00 |
| 15                         | 2 990,00 | 3 010,00 | 3 000,00 | 3 115,00 |          | 3 210,00 |          | 3 010,00 |
| 16                         | 2 999,00 | 3 010,00 | 3 000,00 | 3 119,00 |          | 3 205,00 |          | 3 010,00 |
| 17                         |          | 3 011,00 | 3 005,00 | 3 115,00 |          | 3 201,00 |          | 3 009,00 |
| 18                         |          | 3 010,00 |          | 3 115,00 |          | 3 210,00 |          | 3 010,00 |
| 19                         |          | 3 010,00 |          | 3 120,00 |          | 3 212,00 |          |          |
| 20                         |          | 3 005,00 |          | 3 121,00 |          | 3 205,00 |          |          |
| 21                         |          | 3 005,00 |          | 3 120,00 |          | 3 200,00 |          |          |
| 22                         |          | 3 015,00 |          | 3 113,00 |          | 3 210,00 |          |          |
| 23                         |          | 3 010,00 |          | 3 120,00 |          | 3 211,00 |          |          |
| 24                         |          | 3 010,00 |          |          |          |          |          |          |
| <b>Peso promedio en g.</b> | 2 995,88 | 3 010,04 | 3 002,76 | 3 118,00 | 3 115,07 | 3 205,65 | 3 000,21 | 3 009,33 |
| <b>Promedio total</b>      | 3 002,96 |          | 3 060,38 |          | 3 160,36 |          | 3 004,77 |          |

#### Anexo 4. Método estadístico de datos

| Descriptive Statistics  |        |          |                |     |
|-------------------------|--------|----------|----------------|-----|
| TRATAMIENTO<br>0-7 DÍAS | SEXO   | Mean     | Std. Deviation | N   |
| TRATAMIENTO 0           | MACHO  | 206,0000 | 12,97489       | 24  |
|                         | HEMBRA | 166,6875 | 9,72775        | 16  |
|                         | Total  | 190,2750 | 22,71788       | 40  |
| TRATAMIENTO 1           | MACHO  | 164,4348 | 7,89031        | 23  |
|                         | HEMBRA | 160,2941 | 6,95310        | 17  |
|                         | Total  | 162,6750 | 7,69744        | 40  |
| TRATAMIENTO 2           | MACHO  | 168,0000 | 10,09950       | 24  |
|                         | HEMBRA | 160,4375 | 9,22293        | 16  |
|                         | Total  | 164,9750 | 10,34157       | 40  |
| TRATAMIENTO 3           | MACHO  | 163,6190 | 6,64437        | 21  |
|                         | HEMBRA | 155,6316 | 5,85198        | 19  |
|                         | Total  | 159,8250 | 7,40023        | 40  |
| Total                   | MACHO  | 176,0217 | 20,40845       | 92  |
|                         | HEMBRA | 160,5294 | 8,76641        | 68  |
|                         | Total  | 169,4375 | 18,15991       | 160 |

| TRATAMIENTO 0-7 DÍAS    |         |            |                         |             |
|-------------------------|---------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>0-7 DÍAS | Mean    | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                         |         |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0           | 186,344 | 1,467      | 183,446                 | 189,241     |
| TRATAMIENTO 1           | 162,364 | 1,453      | 159,493                 | 165,236     |
| TRATAMIENTO 2           | 164,219 | 1,467      | 161,321                 | 167,116     |
| TRATAMIENTO 3           | 159,625 | 1,439      | 156,783                 | 162,468     |

| TRATAMIENTO 0-7 DÍAS * SEXO |        |         |            |                         |             |
|-----------------------------|--------|---------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>0-7 DÍAS     | SEXO   | Mean    | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                             |        |         |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0               | MACHO  | 206,000 | 1,855      | 202,335                 | 209,665     |
|                             | HEMBRA | 166,688 | 2,272      | 162,198                 | 171,177     |
| TRATAMIENTO 1               | MACHO  | 164,435 | 1,895      | 160,691                 | 168,179     |
|                             | HEMBRA | 160,294 | 2,204      | 155,939                 | 164,649     |
| TRATAMIENTO 2               | MACHO  | 168,000 | 1,855      | 164,335                 | 171,665     |
|                             | HEMBRA | 160,438 | 2,272      | 155,948                 | 164,927     |
| TRATAMIENTO 3               | MACHO  | 163,619 | 1,983      | 159,701                 | 167,537     |
|                             | HEMBRA | 155,632 | 2,085      | 151,512                 | 159,751     |

| Univariate Tests                               |                |     |             |        |       |
|--|----------------|-----|-------------|--------|-------|
|  | Sum of Squares | Df  | Mean Square | F      | Sig.  |
| Contrast                                       | 17 510,428     | 3   | 5 836,809   | 70,659 | 0,008 |
| Error  | 12 555,930     | 152 | 82,605      |        |       |
| The F tests the effect of TRATAMIENTO 0-7 DÍAS |                |     |             |        |       |

| Descriptive Statistics   |        |          |                |     |
|--------------------------|--------|----------|----------------|-----|
| TRATAMIENTO<br>7-14 DÍAS | SEXO   | Mean     | Std. Deviation | N   |
| TRATAMIENTO 0            | MACHO  | 524,5833 | 6,06427        | 24  |
|                          | HEMBRA | 484,9375 | 6,16948        | 16  |
|                          | Total  | 508,7250 | 20,57256       | 40  |
| TRATAMIENTO 1            | MACHO  | 500,9130 | 4,88888        | 23  |
|                          | HEMBRA | 483,5294 | 4,92592        | 17  |
|                          | Total  | 493,5250 | 9,95886        | 40  |
| TRATAMIENTO 2            | MACHO  | 458,6957 | 4,05008        | 23  |
|                          | HEMBRA | 451,5000 | 4,79984        | 14  |
|                          | Total  | 455,9730 | 5,55521        | 37  |
| TRATAMIENTO 3            | MACHO  | 426,8889 | 8,37987        | 18  |
|                          | HEMBRA | 418,2857 | 4,33995        | 14  |
|                          | Total  | 423,1250 | 8,07525        | 32  |
| Total                    | MACHO  | 481,1932 | 37,41315       | 88  |
|                          | HEMBRA | 461,5738 | 27,71489       | 61  |
|                          | Total  | 473,1611 | 35,04169       | 149 |

| TRATAMIENTO 7-14 DÍAS * SEXO |        |         |            |                         |             |
|------------------------------|--------|---------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>7-14 DÍAS     | SEXO   | Mean    | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                              |        |         |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0                | MACHO  | 524,583 | 1,144      | 522,321                 | 526,845     |
|                              | HEMBRA | 484,937 | 1,401      | 482,167                 | 487,708     |
| TRATAMIENTO 1                | MACHO  | 500,913 | 1,169      | 498,603                 | 503,224     |
|                              | HEMBRA | 483,529 | 1,359      | 480,842                 | 486,217     |
| TRATAMIENTO 2                | MACHO  | 458,696 | 1,169      | 456,385                 | 461,006     |
|                              | HEMBRA | 451,500 | 1,498      | 448,538                 | 454,462     |
| TRATAMIENTO 3                | MACHO  | 426,889 | 1,321      | 424,277                 | 429,501     |
|                              | HEMBRA | 418,286 | 1,498      | 415,324                 | 421,247     |

| <b>Estimates</b>         |         |            |                         |             |
|--------------------------|---------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>7-14 DÍAS | Mean    | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                          |         |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0            | 504,760 | ,905       | 502,972                 | 506,549     |
| TRATAMIENTO 1            | 492,221 | ,896       | 490,449                 | 493,993     |
| TRATAMIENTO 2            | 455,098 | ,950       | 453,220                 | 456,976     |
| TRATAMIENTO 3            | 422,587 | ,999       | 420,613                 | 424,562     |

| <b>Univariate Tests</b>                         |                |     |             |           |       |
|---|----------------|-----|-------------|-----------|-------|
|   | Sum of Squares | df  | Mean Square | F         | Sig.  |
| Contrast  | 143 991,867    | 3   | 47 997,289  | 1 527,735 | 0,008 |
| Error   | 4 429,837      | 141 | 31,417      |           |       |
| The F tests the effect of TRATAMIENTO 7-14 DÍAS |                |     |             |           |       |

| <b>Descriptive Statistics</b> |        |            |                |     |
|-------------------------------|--------|------------|----------------|-----|
| TRATAMIENTO<br>14-21 DÍAS     | SEXO   | Mean       | Std. Deviation | N   |
| TRATAMIENTO 0                 | MACHO  | 1 512,0417 | 7,36903        | 24  |
|                               | HEMBRA | 1 402,0000 | 4,00000        | 16  |
|                               | Total  | 1 468,0250 | 54,94449       | 40  |
| TRATAMIENTO 1                 | MACHO  | 1 575,9565 | 6,37094        | 23  |
|                               | HEMBRA | 1 411,4118 | 5,31576        | 17  |
|                               | Total  | 1 506,0250 | 82,58686       | 40  |
| TRATAMIENTO 2                 | MACHO  | 1 609,1304 | 11,29885       | 23  |
|                               | HEMBRA | 1 417,5000 | 5,85399        | 14  |
|                               | Total  | 1 536,6216 | 94,69787       | 37  |
| TRATAMIENTO 3                 | MACHO  | 1 438,7222 | 6,54222        | 18  |
|                               | HEMBRA | 1 390,2143 | 10,95571       | 14  |
|                               | Total  | 1 417,5000 | 25,91425       | 32  |
| Total                         | MACHO  | 1539,1250  | 63,30492       | 88  |
|                               | HEMBRA | 1405,4754  | 12,09353       | 61  |
|                               | Total  | 1484,4094  | 82,23845       | 149 |

| <b>Estimates</b>          |           |            |                         |             |
|---------------------------|-----------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>14-21 DÍAS | Mean      | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                           |           |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0             | 1 457,021 | 1,244      | 1 454,562               | 1 459,480   |
| TRATAMIENTO 1             | 1 493,684 | 1,233      | 1 491,247               | 1 496,121   |
| TRATAMIENTO 2             | 1 513,315 | 1,306      | 1 510,733               | 1 515,898   |
| TRATAMIENTO 3             | 1 414,468 | 1,373      | 1 411,753               | 1 417,183   |

| <b>TRATAMIENTO 14-21 DÍAS * SEXO</b> |        |           |            |                         |             |
|--------------------------------------|--------|-----------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>14-21 DÍAS            | SEXO   | Mean      | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                                      |        |           |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0                        | MACHO  | 1 512,042 | 1,573      | 1 508,931               | 1 515,152   |
|                                      | HEMBRA | 1 402,000 | 1,927      | 1 398,191               | 1 405,809   |
| TRATAMIENTO 1                        | MACHO  | 1 575,957 | 1,607      | 1 572,779               | 1 579,134   |
|                                      | HEMBRA | 1 411,412 | 1,869      | 1 407,716               | 1 415,107   |
| TRATAMIENTO 2                        | MACHO  | 1 609,130 | 1,607      | 1 605,953               | 1 612,308   |
|                                      | HEMBRA | 1 417,500 | 2,060      | 1 413,428               | 1 421,572   |
| TRATAMIENTO 3                        | MACHO  | 1 438,722 | 1,817      | 1 435,131               | 1 442,314   |
|                                      | HEMBRA | 1 390,214 | 2,060      | 1 386,142               | 1394,287    |

|          | Sum of Squares | df  | Mean Square | F         | Sig.  |
|----------|----------------|-----|-------------|-----------|-------|
| Contrast | 590 913,461    | 1   | 590 913,461 | 9 947,195 | 0,008 |
| Error    | 8 376,109      | 141 | 59,405      |           |       |

| Descriptive Statistics    |        |            |                |     |
|---------------------------|--------|------------|----------------|-----|
| TRATAMIENTO<br>28-35 DÍAS | SEXO   | Mean       | Std. Deviation | N   |
| TRATAMIENTO 0             | MACHO  | 2 105,9583 | 53,70085       | 24  |
|                           | HEMBRA | 1 997,7500 | 5,80230        | 16  |
|                           | Total  | 2 062,6750 | 67,79282       | 40  |
| TRATAMIENTO 1             | MACHO  | 2 275,2174 | 20,42048       | 23  |
|                           | HEMBRA | 2 147,0588 | 33,54376       | 17  |
|                           | Total  | 2 220,7500 | 69,37958       | 40  |
| TRATAMIENTO 2             | MACHO  | 2 201,1739 | 3,55032        | 23  |
|                           | HEMBRA | 2 019,6429 | 3,49961        | 14  |
|                           | Total  | 2 132,4865 | 89,32171       | 37  |
| TRATAMIENTO 3             | MACHO  | 2 115,3333 | 7,37244        | 18  |
|                           | HEMBRA | 2 001,0000 | 4,57417        | 14  |
|                           | Total  | 2 065,3125 | 57,95963       | 32  |
| Total                     | MACHO  | 2 177,0000 | 75,93040       | 88  |
|                           | HEMBRA | 2 045,1311 | 66,81279       | 61  |
|                           | Total  | 2 123,0134 | 97,11772       | 149 |

| Estimates                 |           |            |                         |             |
|---------------------------|-----------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>28-35 DÍAS | Mean      | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                           |           |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0             | 2 051,854 | 4,203      | 2 043,545               | 2 060,163   |
| TRATAMIENTO 1             | 2 211,138 | 4,165      | 2 202,904               | 2 219,372   |
| TRATAMIENTO 2             | 2 110,408 | 4,414      | 2 101,682               | 2 119,135   |
| TRATAMIENTO 3             | 2 058,167 | 4,640      | 2 048,993               | 2 067,340   |

| <b>Univariate Tests</b>                          |                |     |             |         |       |
|--|----------------|-----|-------------|---------|-------|
|  | Sum of Squares | df  | Mean Square | F       | Sig.  |
| Contrast   | 614 341,334    | 3   | 204 780,445 | 301,899 | 0,008 |
| Error  | 95 641,331     | 141 | 678,307     |         |       |
| The F tests the effect of TRATAMIENTO 28-35 DÍAS |                |     |             |         |       |

| <b>TRATAMIENTO 28-35 DÍAS * SEXO</b> |        |           |            |                         |             |
|--------------------------------------|--------|-----------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO 28-35 DÍAS               | SEXO   | Mean      | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                                      |        |           |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0                        | MACHO  | 2 105,958 | 5,316      | 2 095,448               | 2 116,468   |
|                                      | HEMBRA | 1 997,750 | 6,511      | 1 984,878               | 2 010,622   |
| TRATAMIENTO 1                        | MACHO  | 2 275,217 | 5,431      | 2 264,481               | 2285,953    |
|                                      | HEMBRA | 2 147,059 | 6,317      | 2 134,571               | 2 159,546   |
| TRATAMIENTO 2                        | MACHO  | 2 201,174 | 5,431      | 2 190,438               | 2 211,910   |
|                                      | HEMBRA | 2 019,643 | 6,961      | 2 005,882               | 2 033,404   |
| TRATAMIENTO 3                        | MACHO  | 2 115,333 | 6,139      | 2 103,198               | 2 127,469   |
|                                      | HEMBRA | 2 001,000 | 6,961      | 1 987,239               | 2 014,761   |

| Descriptive Statistics    |        |            |                |     |
|---------------------------|--------|------------|----------------|-----|
| TRATAMIENTO<br>35-42 DÍAS | SEXO   | Mean       | Std. Deviation | N   |
| TRATAMIENTO 0             | MACHO  | 3 010,0417 | 3,54449        | 24  |
|                           | HEMBRA | 2 995,8750 | 6,03186        | 16  |
|                           | Total  | 3 004,3750 | 8,41454        | 40  |
| TRATAMIENTO 1             | MACHO  | 3 118,0000 | 2,93877        | 23  |
|                           | HEMBRA | 3 002,7647 | 2,65823        | 17  |
|                           | Total  | 3 069,0250 | 57,75878       | 40  |
| TRATAMIENTO 2             | MACHO  | 3 205,6522 | 3,89182        | 23  |
|                           | HEMBRA | 3115,0714  | 3,49647        | 14  |
|                           | Total  | 3171,3784  | 44,68927       | 37  |
| TRATAMIENTO 3             | MACHO  | 3 009,3333 | 2,58957        | 18  |
|                           | HEMBRA | 3 000,2143 | 3,44581        | 14  |
|                           | Total  | 3 005,3438 | 5,45722        | 32  |
| Total                     | MACHO  | 3 089,2386 | 82,84524       | 88  |
|                           | HEMBRA | 3 026,1475 | 49,16802       | 61  |
|                           | Total  | 3 063,4094 | 77,35335       | 149 |

| Estimates                 |           |            |                         |             |
|---------------------------|-----------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>35-42 DÍAS | Mean      | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                           |           |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0             | 3 002,958 | 0,592      | 3 001,788               | 3 004,129   |
| TRATAMIENTO 1             | 3 060,382 | 0,587      | 3 059,222               | 3 061,542   |
| TRATAMIENTO 2             | 3 160,362 | 0,622      | 3 159,132               | 3 161,591   |
| TRATAMIENTO 3             | 3 004,774 | 0,654      | 3 003,481               | 3 006,066   |

| Univariate Tests                                  |                |     |             |            |       |
|---|----------------|-----|-------------|------------|-------|
|   | Sum of Squares | df  | Mean Square | F          | Sig.  |
| <b>Contrast</b>                                   | 570 419,430    | 3   | 190 139,810 | 14 123,233 | 0,008 |
| <b>Error</b>                                      | 1 898,270      | 141 | 13,463      |            |       |
| The F tests the effect of TRATAMIENTO 35-42 DÍAS. |                |     |             |            |       |

| TRATAMIENTO 35-42 DÍAS * SEXO |        |           |            |                         |             |
|-------------------------------|--------|-----------|------------|-------------------------|-------------|
| TRATAMIENTO<br>35-42 DÍAS     | SEXO   | Mean      | Std. Error | 95% Confidence Interval |             |
|                               |        |           |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRATAMIENTO 0                 | MACHO  | 3 010,042 | 0,749      | 3 008,561               | 3 011,522   |
|                               | HEMBRA | 2 995,875 | 0,917      | 2 994,062               | 2 997,688   |
| TRATAMIENTO 1                 | MACHO  | 3 118,000 | 0,765      | 3 116,487               | 3 119,513   |
|                               | HEMBRA | 3 002,765 | 0,890      | 3 001,005               | 3 004,524   |
| TRATAMIENTO 2                 | MACHO  | 3 205,652 | 0,765      | 3 204,140               | 3 207,165   |
|                               | HEMBRA | 3 115,071 | 0,981      | 3 113,133               | 3 117,010   |
| TRATAMIENTO 3                 | MACHO  | 3 009,333 | 0,865      | 3 007,624               | 3 011,043   |
|                               | HEMBRA | 3 000,214 | 0,981      | 2 998,276               | 3 002,153   |