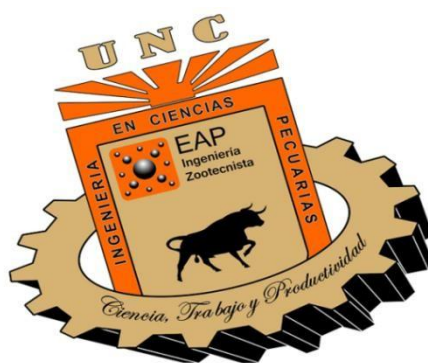


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA**



**TESIS**

**EFFECTO DEL BUTIRATO DE SODIO Y ZINC BACITRACINA  
SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LA CODORNIZ EN  
ETAPA DE POSTURA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:**

**BACHILLER : LEYLA BETZABÉ MALCA MAYTA**

**ASESORES : DR. MANUEL EBER PAREDES ARANA**

**DR. JOSÉ ANTONIO MANTILLA GUERRA**

**CAJAMARCA-PERÚ**

**2017**



**ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACION DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA, se reunieron en la Ciudad Universitaria, siendo las 11 horas con 30 minutos del día 17 de noviembre del 2017, en el ambiente del auditorio de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, los siguientes Miembros del Jurado y los Asesores.

ING. Dr. LUIS HUMBERTO ACEIJAS PAJARES	Presidente
ING. M.Cs. ROY ROGER FLORIAN LESCANO	Vocal
ING. M.Cs. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA	Secretario
ING. AUGUSTO VICENTE CHAVARRI SANCHEZ	Accesitario

ASESORES    ING. Dr. JOSÉ ANTONIO MANTILLA GUERRA  
                  ING. Dr. MANUEL EBER PAREDES ARANA

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada: "EFECTO DEL BUTIRATO DE SODIO Y ZINC BACITRACINA SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LA CODORNIZ EN ETAPA DE POSTURA", la misma que fue realizada por la Bachiller LEYLA BETZABE MALCA MAYTA.

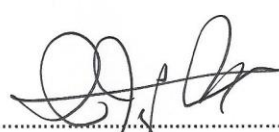
A continuación, el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando a la bachiller a sustentar dicha tesis.

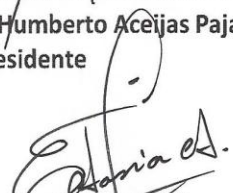
Concluida la exposición, los miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación del asesor y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció **aprobación por unanimidad** con la nota de trece (13).

Siendo las 13 horas con 30 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.

  
.....  
Ing. Dr. Luis Humberto Aceijas Pajares  
Presidente

  
.....  
Ing. M. Cs. Roy Roger Florian Lescano  
Vocal

  
.....  
Ing. M. Cs. Eduardo Alberto Tapia Acosta  
Secretario

  
.....  
Ing. Dr. José Antonio Mantilla Guerra  
Asesor

  
.....  
Ing. Dr. Manuel Eber Paredes Arana  
Asesor

**EFECTO DEL BUTIRATO DE SODIO  
Y ZINC BACITRACINA SOBRE EL  
RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE  
LA CODORNIZ EN ETAPA DE  
POSTURA**

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de mis estudios.*

*A mis padres Gilmer Malca Santa Cruz y Imelda Mayta Torres por haberme dado su apoyo moral y económico, y estar en todo momento de mi vida*  
*A mis hermanos por su comprensión y su amor en el transcurso de mi carrera.*

*A todas las personas que llegaron a ser importantes en mi vida que de una u otra manera han sido claves en la etapa de mis estudios que me empujaron a seguir adelante siempre con cada palabra de aliento.*

EL AUTOR

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios un ser supremo digo de honra que me dio fuerza para creer lo que me parecía imposible terminar.*

*A mis padre y hermanos por su incondicional apoyo moral, económico y por estar a mi lado en cada momento de mi vida*

*A mis tíos Homero Mayta y María Quispe por su apoyo incondicional en todo momento durante mis estudios.*

*A mi asesor Dr. Manuel Eber Paredes Arana por brindarme su confianza y apoyo incondicional durante la realización de este trabajo experimental.*

*A mi asesor Dr. José Antonio Mantilla por sus conocimientos y asesoramiento en la realización de este trabajo.*

# EFFECTO DEL BUTIRATO DE SODIO Y ZINC BACITRACINA SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LA CODORNIZ EN ETAPA DE POSTURA

Malca Mayta Leyla B.<sup>1</sup>, Mantilla Guerra José A.<sup>2</sup>, y Paredes Arana Manuel E.<sup>2</sup>

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del butirato de sodio y zinc bacitracina sobre los parámetros productivos (porcentaje de postura, peso del huevo, masa del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad) y el costo/beneficio del alimento de la codorniz en la etapa de postura (de 40 a 60 semanas de edad). El experimento se desarrolló en las instalaciones avícolas de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el Distrito y Provincia de Cajamarca, bajo el Diseño Completamente Aleatorio (DCA) con 03 Tratamientos: (T1) control (sin aditivos), (T2) con butirato de sodio (0.05%) y el (T3) con zinc bacitracina (0.05%); la duración de la fase experimental fue de 20 semanas en la cual se utilizaron 255 codornices hembras de 40 semanas de edad, de las cuales se tomaron 85 codornices para cada tratamiento y divididas en 5 repeticiones por cada uno. Como resultado se encontró que el porcentaje de postura para el T1, T2 y T3 fueron 69.06 %, 72.35 % y 71.56 % respectivamente; para el parámetro de peso del huevo se obtuvieron los promedios de 11.47 g para T1, 11.77 g para T2 y de 11.62 g para el T3. Los promedios de la masa de huevo se mostraron diferencias con valores de 8.68 g en T1, 8.85 g en T2 y de 8.73 g en T3. Para porcentaje de postura, peso del huevo, masa del huevo no se encontraron diferencias estadísticas en los promedios ( $p < 0.05$ ) pero si hay diferencias numéricas con mejores resultados para el T2. Para consumo de alimento, conversión alimenticia, sus promedios son similares entre los tres tratamientos ( $p < 0.05$ ). La mortalidad fue mayor en el tratamiento control con 9.41 %, con respecto al T2 y T3 que obtuvieron 7.06% para ambos tratamientos, mostrándose mejores resultados con el suministro de aditivos. La mejor rentabilidad evaluando los costos de alimentación correspondió al T2 obteniéndose un 31.60 %, seguido del T3 con 28.35 % y finalmente el T1 con 25.32%. Se concluye que el butirato de sodio empleado en 0.05 % en raciones para codornices de 40 semanas de edad, mejora los parámetros productivos y económicos relacionados a costos de alimentación.

**Palabras clave:** butirato de sodio; zinc bacitracina; codornices.

---

<sup>1</sup> Bachiller en Ingeniería Zootecnista. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Zootecnista. Facultad de ciencias Pecuarias. Universidad Nacional De Cajamarca.

<sup>2</sup> Profesor Principal. Departamento Académico de ciencias pecuarias. Universidad Nacional De Cajamarca

## **EFFECT OF SODIUM BUTYRATE AND ZINC BACITRACIN ON THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF QUAIL IN POSTURE STAGE**

Author: Malca Mayta Leyla B.1

Counselors: Dr. José Antonio Mantilla Guerra<sup>2</sup>; Dr. Manuel Eber Paredes Arana<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

The main objective was to evaluate the effect of zinc bacitracin and sodium butyrate on the productive parameters (percentage of posture, egg weight, egg mass, feed consumption, feed conversion, mortality) and the cost / benefit of the feed on the quail in the posture stage (from 40 to 60 weeks of age). The experiment was developed in the poultry installations of the Faculty of Engineering in Animal Sciences of the National University of Cajamarca in the District and Province of Cajamarca, under the Completely Random Design (DCA) with 03 Treatments: (T1) control (without additives) , (T2) with sodium butyrate (0.05%) and (T3) with zinc bacitracin (0.05%); the experimental phase was 20 weeks in which 255 female quails of 40 weeks of age were used, of which 85 quail were taken for each treatment and divided into 5 repetitions for each. It was found that the percentage of posture for T1, T2 and T3 were 69.06%, 72.35% and 71.56% respectively; for the egg weight parameter the averages of 11.47 g were obtained for T1, 11.77 g for T2 and 11.62 g for T3. The averages of the egg mass showed differences with values of 8.68 g in T1, 8.85 g in T2 and 8.73 g in T3. For percentage of posture, egg weight, egg mass, no statistical differences were found in the averages ( $p < 0.05$ ) but there are numerical differences with better results for T2. For feed consumption, feed conversion, their averages are similar among the three treatments ( $p < 0.05$ ). The mortality was greater in the control treatment with 9.41%, with respect to the T2 and T3 that obtained 7.06% for both treatments, showing better results with the supplying of additives. The best profitability was to obtained with the T2 with a 31.60%, followed by the T3 with 28.35% and finally the T1 with 25.32%. It is concluded that the sodium butyrate used in 0.05% in quail rations of 40 weeks of age, improves the productive and economic parameters related to feeding costs.

*Keywords:* sodium butyrate; zinc bacitracin; quail.

**Palabras clave:** butirato de sodio; zinc bacitracina; codornices.

---

<sup>1</sup> Bachiller en Ingeniería Zootecnista. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Zootecnista. Facultad de ciencias Pecuarias. Universidad Nacional De Cajamarca.

<sup>1</sup> Profesor Principal. Departamento Académico de ciencias pecuarias. Universidad Nacional De Cajamarca

## INDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 planteamiento del problema.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 justificación e importancia.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 hipótesis y variables.....</b>	<b>6</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1antecedentes de la investigación.....</b>	<b>8</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 indicadores a evaluar.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.1 porcentaje de postura.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.2 peso del huevo.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.3 masa del huevo.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1.4 consumo de alimento.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.5 conversión alimenticia.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.6 porcentaje de mortalidad.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.7 costo de producción.....</b>	<b>33</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>6. RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>48</b>



## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La codorniz es muy apreciada por sus huevos ya que tienen bajo contenido de colesterol y alto índice proteico, haciéndolos muy recomendables para la alimentación de niños y ancianos; por otra parte, tienen mejor sabor que los de gallina y son muy utilizados en gastronomía (Acosta y Cárdenas, 2006)

Además del huevo, su carne es apetecida por poseer características organolépticas muy estimadas por el consumidor, como textura suave y tierna; por esto, su venta ha aumentado en los últimos tiempos en casi todas las zonas del mundo.

Se puede afirmar que la explotación de estas aves es un sector creciente, ya que se presenta como una alternativa comercial con grandes beneficios y costos bajos. En algunos países de Suramérica la coturnicultura está en auge por presentar las condiciones climatológicas apropiadas, como es el caso de Perú, Colombia, Venezuela, Brasil y Argentina, en donde se han multiplicado las explotaciones durante la última década, al igual que en México, país en el que la codorniz representa una muy buena opción como acompañante de algunos de sus platos.

El crecimiento, la producción de huevos y el bienestar de estas aves, dependen en gran parte de la digestibilidad y del suministro de energía y nutrientes; uno de estos nutrientes es el fósforo (P). Este es el tercer componente más costoso en la dieta de las aves. El fósforo interviene en la formación de la matriz orgánica y mineralización del hueso, está presente en los ácidos nucleicos, en los fosfolípidos, los cuales son indispensables para la formación de la membrana celular, la calidad de la cáscara de huevo y la participación en los procesos de intercambio y utilización de la energía

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de huevo de codorniz es una actividad que en el Perú viene desarrollándose con mayores poblaciones de aves, para lo cual se tiene granjas con varios miles de codornices, alojadas en jaulas; sistema en confinamiento donde se intensifica la producción de huevos y se busca eficiencia alimenticia, mejora en la calidad del producto, y ya no sólo se piensa en el bienestar del ave, si no en la salud pública. Por tanto, la alimentación de la codorniz de postura, incluye principalmente insumos energéticos como el maíz, subproductos de cereales, insumos proteicos como la soya, la harina de pescado, alimentos minerales, suplementos vitamínicos, aminoacídicos y una serie de aditivos.

Asimismo el público consumidor, por otro lado exige un tipo de huevo con sabores exentos a pescado, por lo que muchas veces debe prescindirse de la harina de pescado, y la dieta básicamente lo constituyen alimentos de origen vegetal. Igualmente, en la especie animal, para mantener una buena salud intestinal y mejor absorción de nutrientes se emplea una serie de aditivos dentro de los que destacan los antibióticos en la dieta, lo cual puede ser perjudicial para la salud del consumidor. En ese sentido la industria de la nutrición animal busca mantener y mejorar la eficiencia productiva de los animales, pero considerando la salud del público consumidor, por lo que hoy en día existen una serie de ingredientes como probióticos, prebióticos, simbióticos, aceites esenciales y también se evalúan ácidos orgánicos en la dieta de los animales productores de carnes, leche y huevos para consumo humano.

Dentro de los ácidos orgánicos, que más se han utilizado en los últimos años en la producción animal, son el ácido fórmico, propiónico, cítrico, fumárico, láctico y butírico. A su vez, se utilizan mayormente en forma de sales, debido a que estas son inodoras, más fáciles de manejar en el proceso de fabricación del concentrado (gracias a su forma sólida y menos volátil que los productos líquidos), ser menos corrosivas, y por no tener que disminuir sustancialmente el consumo del alimento (Roth, 1999).

El uso de los ácidos orgánicos en la producción de huevos de codorniz no ha sido ampliamente estudiado, por lo que con el presente trabajo se pretende evaluar la adición de ácido butírico en la dieta de la codorniz de postura y su influencia sobre los parámetros productivos de la codorniz, considerando el siguiente problema de investigación, enunciado bajo las siguientes interrogantes:

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿El butirato de sodio en la dieta de codorniz potenciará la producción de huevos y los parámetros productivos en postura?

¿El butirato de sodio en la dieta de codorniz, en reemplazo del antibiótico zinc bacitracina, generará indicadores productivos de postura similares?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

- Las producciones de huevos de codorniz obtenidos orgánicamente son muy preferidos y benéficos para la salud humana.
- La búsqueda de estrategias productivas que permitan un mayor rendimiento en aves de postura, es un gran motivo para desarrollar el presente trabajo.

### **1.3. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **1.3.1. Hipótesis de investigación**

El butirato de sodio en la dieta de codorniz potencia la producción de huevos y los parámetros productivos en postura

#### **1.3.2. Hipótesis estadística**

**H<sub>0</sub>:** El butirato de sodio en la dieta de codorniz, en reemplazo del antibiótico zinc bacitracina, genera indicadores productivos de postura similares.

$$\mathbf{H_0: \mu_1 = \mu_2}$$

**H<sub>a</sub>:** El butirato de sodio en la dieta de codorniz, en reemplazo del antibiótico zinc bacitracina, genera indicadores productivos de postura diferentes.

$$\mathbf{H_a: \mu_1 \neq \mu_2}$$

### **1.4. VARIABLES**

#### **1.4.1. Variable independiente**

- Uso de aditivos en la dieta.
- Butirato de sodio
- Zinc bacitracina

#### **1.4.2. Variable dependiente**

- Rendimiento productivo de la codorniz.
- Evaluación económica en la etapa de postura

## **1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. Objetivo General**

Evaluar el efecto de la adición de butirato de sodio y el zinc bacitracina en la dieta sobre el rendimiento productivo de codornices de postura.

### **1.5.2. Objetivo Especifico**

- Determinar los indicadores de postura como, peso de huevo y eficiencia alimenticia de manera comparada en codornices en cuyo alimento se a adicionado butirato de sodio, zinc bacitracina, y sin aditivo.
- Evaluar los indicadores de importancia económica que se obtiene por la adición de butirato y el zinc bacitracina de sodio en la alimentación de la codorniz

## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Sánchez *et*, (2011) Se realizó un experimento con 470 gallinas de la estirpe ISA-Babcock B380 de 32 semanas de edad, alojadas en pisos con cama de paja de trigo, para estudiar la sustitución del antibiótico promotor de crecimiento (bacitracina cinc 30 ppm) por butirato de sodio (300 g/ton) en la dieta. Los resultados obtenidos en 24 semanas de experimentación fueron similares ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos, en: porcentaje de postura (92.6 y 91.9%), peso del huevo (63.0 y 62.9 g), masa del huevo/ave/día (58.4 y 57.7 g), consumo/ave/día (123.6 y 124.3 g), conversión alimenticia (2.11 y 2.15), calidad de la albúmina del huevo (82.9 y 83 Unidades Haugh), color de la yema con el abanico DSM (10.3 y 9.9), grosor de cascarón (0.392 y 0.394mm) y peso del cascarón (6.26 y 8.03 g). De acuerdo con la información obtenida en 24 semanas de experimentación, con gallinas de 32 semanas de edad, la adición de butirato de sodio en el alimento, como sustituto del promotor de crecimiento (bacitracina zinc), fue similar en el comportamiento productivo y la calidad del huevo.

Henostrosa, (1996) evaluó el efecto de los antibióticos, Zinc Bacitracina, Oxitetraciclina y Tilosina en dietas para gallinas ponedoras mediante la producción de huevos, consumo de alimento, calidad del huevo y la retribución económica del alimento. Se utilizaron 1584 gallinas ponedoras de la línea comercial HyLine Brown de huevo castaño de 21 semanas de edad, distribuidas según un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial de 4x6. El experimento duró 18 semanas. Se empleó una dieta basal con 2900 Kcal de EM/Kg de alimento y 14% de proteína. Las cantidades de los antibióticos por TM de alimento fueron 625 g de tilosina, 227 g de oxitetraciclina y 670 g de zinc bacitracina. La adición de los antibióticos no afectó la producción, el peso del huevo, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, el peso corporal, la incidencia de huevos sin cáscara, el porcentaje de cáscara del huevo y la pigmentación de la yema. La zinc bacitracina mejoró significativamente obtuvo una mayor retribución económica por masa de huevo producida.

Sánchez et. (2009) Evaluó el comportamiento productivo, calidad del huevo y análisis histológico de vellosidades intestinales de duodeno (largo y ancho) en gallinas de la estirpe Bovans, de 63 semanas de edad, con adición de butirato en la dieta (0, 300, 500 ppm). Los resultados obtenidos en diez semanas de experimentación mostraron respuesta ( $P < 0.05$ ) en porcentaje de postura (86.4, 92.2 y 89.6), peso del huevo (63.4, 63.4 y 64.1 g) consumo/ave/día (111.4, 111.9 y 113.4 g), conversión alimentaria (2.09, 1.95 y 2.03), de microfracturas (20.8, 14.9 y 12.9), de huevos rotos (2.6, 2.1 y 0.6), longitud de vellosidades (1.15, 1.22 y 1.32 mm) y ancho de vellosidades (0.467, 0.500 y 0.532 mm) a la adición de butirato. Los resultados indican el efecto benéfico del butirato en gallinas ponedoras en el último tercio de su primer ciclo de producción. De la información obtenida en el presente estudio se concluye que el butirato de sodio en dietas a 500 ppm para gallinas Bovans, de 63 semanas de edad, mejora el comportamiento productivo, la calidad del cascarón y la integridad de las vellosidades intestinales.



## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. DE LOS ÁCIDOS ORGÁNICOS, GENERALIDADES Y MECANISMO DE ACCIÓN**

Santomá *et al.*, (2006) indica que los ácidos orgánicos se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza como constituyentes habituales de los tejidos vegetales o animales, se encuentran con frecuencia en frutas; por ejemplo, el ácido cítrico de los frutos cítricos, el ácido benzoico en arándanos agrios y las ciruelas verdes, el ácido sórbico en la fruta del fresno. También se producen a partir de la fermentación microbiana de los hidratos de carbono, principalmente en el intestino grueso. Los ácidos orgánicos son sustancias fácilmente metabolizables, con valores en energía superiores en general al de los cereales. Son productos intermedios del metabolismo animal y, en muchos casos, productos finales de la fermentación de los hidratos de carbono por los microorganismos y se hallan en numerosas cantidades en muchos productos lácticos, cárnicos y vegetales ya fermentados.

Mateos (2009) manifiesta que todos los ácidos del ciclo de los ácidos tricarboxílicos pueden ser producidos microbiológicamente con un alto rendimiento. Algunos ácidos que derivan indirectamente del ciclo de Krebs, como el ácido itacónico (se obtiene a partir del ácido isocítrico), también pueden producirse de la misma manera. Así mismo se obtienen otros ácidos orgánicos que derivan directamente de la glucosa (p.ej. el ácido glucónico) o que se forman como productos finales a partir del piruvato o del etanol (p.ej. el ácido láctico o el ácido acético)

De Blas (2003) indica que generalmente son utilizados como preservantes de materias primas (propiedades antifúngicas y bactericidas) y como acidificantes en el alimento concentrado. Los más utilizados como conservantes son el ácido fórmico (fuerte bactericida) y el ácido propiónico (potente antifúngico), y como acidificantes el ácido cítrico y el fumárico; mientras que otros ácidos de uso creciente como el acético, láctico, sórbico, málico y combinaciones, tienen ambas propiedades. Shiva, (2007) afirma que durante muchos años, en la dieta de los animales de producción se han incluido ácidos, tanto orgánicos como

inorgánicos, con el fin de reducir el pH dentro del estómago, incrementar la proteólisis gástrica y la digestibilidad de los nutrientes

Jaramillo (2009) manifiesta que los ácidos orgánicos tienen ciertas ventajas frente a otras sustancias acidificantes, tal como la no inactivación en presencia del cloro y el mejoramiento del proceso digestivo en el estómago, de tal forma que disminuye el tiempo de retención del alimento y aumenta la ingestión, a la vez que se previenen los procesos diarreicos. Adicionalmente, los ácidos orgánicos pueden ser absorbidos por el animal, lo cual representa una fuente extra de nutrientes. Los ácidos orgánicos también pueden inhibir el crecimiento de determinados microorganismos digestivos patógenos, ya que reducen el pH del tracto digestivo, tienen actividad bactericida y bacteriostática, son estables a variaciones del pH, la luz y altas temperaturas, y son activos en presencia de materia orgánica

Roth (2000) dice que todos los piensos compuestos, incluso en condiciones favorables, tienen una cierta contaminación de hongos, levaduras y bacterias. La adición de ácidos orgánicos podría reducir la concentración de gérmenes y/o su actividad metabólica. Dado que la dosis de ácido necesaria para tener un efecto nutritivo es más alta que la precisa para conservar el alimento, la calidad higiénica de éste queda asegurada. Esto tiene efectos positivos sobre la salud de los animales, especialmente si, debido a que las condiciones de almacenamiento son inadecuadas, se espera que la contaminación microbiana sea elevada

Santomá *et al.* (2006) indica a su vez el efecto antimicrobiano (inhibición o retraso del crecimiento microbiano de forma selectiva) se debe a la disminución del pH del pienso y del agua de bebida (actividad *in vitro*) que resulta en una bajada del pH extracelular. Palenzuela (2000) refiere que su modo de acción *in vivo* se basa en el mismo mecanismo: acidificación del tubo digestivo.

Roth (2000) manifiesta que es posible alcanzar un valor bajo de pH gástrico más rápidamente, lo que favorece la acción de la pepsina y la digestión proteica. Sin embargo, Santomá *et al.* (2006) manifiesta que es más interesante la capacidad de los ácidos orgánicos de pasar de la forma

disociada a la no disociada, dependiendo del pH del medio, convirtiéndose en agentes antimicrobianos muy eficaces.

#### **DE LOS TIPOS DE ÁCIDOS ORGÁNICOS**

##### ***Ácidos orgánicos de cadena corta (AOCC)***

Santomá *et al.*,( 2006). Para que sean eficaces por vía oral a nivel del último tracto intestinal deben administrarse protegidos, para evitar su desaparición en los primeros tramos del intestino y obtener una liberación gradual y en el caso del ácido butírico, por su olor penetrante y desagradable, también es necesario protegerlo mediante recubrimiento o suministrarlo en forma de glicérido .

##### ***Ácidos orgánicos de cadena media (AOCM)***

Santomá *et* (2006). Otro tipo de ácidos orgánicos que se utilizan en la actualidad son los AOCM. En primer lugar, resultados *in vivo*, han demostrado que los AOCM (caprónico, caprílico y cáprico) son efectivos en la inhibición de ciertas bacterias patógenas, como *E. coli* y *C. Perfringes*, por lo que podrían ejercer un efecto positivo sobre la población microbiana.

Van Hees y Van Gils,( 2002).Además de los mecanismos de acción descritos para los ácidos orgánicos en general, a los AOCM se les atribuye también la capacidad de interactuar con la membrana celular, por sus mayores propiedades lipofílicas que los ácidos orgánicos de cadena corta, y así aumentar la polaridad de esta región de la membrana celular que permite el reflujo de protones al interior de la célula (mecanismo denominado “desacoplador”). Este aumento de la polaridad dificulta la absorción de nutrientes y contribuye a alterar el metabolismo y la ruptura celular.

##### ***Combinaciones de AOCC/AOCM***

Den Hartog *et al.*,( 2005)También señalan que cabe esperar efectos sinérgicos o aditivos cuando se combinan AOCC/M: los AOCM podrían actuar sobre la integridad de la membrana celular, facilitando la entrada de los AOCC al interior de la misma, donde ejercerían su actividad antimicrobiana.

### 2.2.2. DEL BUTIRATO O ÁCIDO BUTÍRICO

Prydeet *et al.*, 2002) Algunos de los ácidos orgánicos más importantes son los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), en particular el butírico, producido por la microbiota intestinal (la mayoría bacterias probióticas) en el colon de humanos, animales y en el rumen a partir de la fermentación bacteriana anaeróbica de la fibra, proteínas y de almidón no digerido, que juega un papel importante en la fisiología y el metabolismo tanto del rumen como del intestino y en la mucosa ruminal e intestinal (Sánchez *et al.*, 2009). Además de servir como fuente de energía preferida para los colonocitos, el butirato ha estado implicado en la protección frente al cáncer de colon y la colitis ulcerativa. De hecho, es deseable un aumento de la producción de butirato en el intestino para mantener la salud del colon tanto en humanos como en animales.

Catuogno *et al.* (2006) afirma que el butirato de sodio es un ácido orgánico de cadena corta que tiene efectos a nivel molecular, celular y tisular. Juega un rol importante en la regulación del crecimiento celular, promueve la proliferación lenta de células así como la actividad de las enzimas del ribete en cepillo. También estimula la proliferación de criptas normales.

Domokoset *et al.*, (2010) este ácido orgánico, es conocido por ser un inhibidor de la deacetilasa de histonas (HDAC's). En las células, el butirato de sodio modifica la expresión de un grupo de genes que contienen elementos de respuesta al butirato, también induce la detención del crecimiento, diferenciación y apoptosis de células cancerosas, principalmente por su efecto sobre la actividad del HDAC.

Lanet *et al.*,(2005) indica que el butirato de sodio es una fuente de energía de rápida disponibilidad para las células, que genera una mayor proliferación celular del epitelio ruminal y los enterocitos, y puede acelerar el crecimiento y la diferenciación de la mucosa ruminal e intestinal (aumento de la longitud de las papilas en el epitelio ruminal e incremento del número de vellosidades intestinales, que incrementan el área de absorción), linfocitos activados (que mejoran el estado del sistema inmune), lo que puede asegurar una rápida reparación de la mucosa dañada, estimula la proliferación celular y la síntesis de proteína tanto de colágeno como no-colágeno en la mucosa.

Gutiérrez (1998) dice que el butirato es el que aporta mayor cantidad de energía.

Además de su actividad antineoplásica, el butirato de sodio induce cambios en la morfología celular, modifica la expresión de genes celulares, regula la acción hormonal y los receptores de hormonas, así como los receptores de los factores de crecimiento. Finalmente, el butirato puede mejorar la salud y el crecimiento de los animales e incrementar los beneficios económicos de los productores. Aumenta de una manera significativa el consumo de pienso y reduce el pH en el tracto gastrointestinal, además actúa en contra de las bacterias perjudiciales y estimula el crecimiento del animal.

Sánchez (2011) indica que el butirato en aves es reconocido por su efecto directo sobre la secreción de mucina, principalmente por su efecto antibacteriano sobre enteropatógenos gramnegativos, como *E. coli* y *Salmonella* spp., y grampositivos, como *Clostridium* spp.

Sánchez *et al.*, (2009) en sus trabajos realizados con suplementación de butirato de sodio en lechones, han demostrado un mayor crecimiento de las vellosidades intestinales y una menor profundidad de criptas del epitelio intestinal. Se obtuvo una disminución en la profundidad de las criptas de Lieberkühn del duodeno y un aumento en el largo de las vellosidades en las tres secciones del intestino con respecto al control. La adición de butirato de sodio en la dieta base de gallinas de postura, incrementó el crecimiento de las vellosidades intestinales en largo y ancho así como en la profundidad de la cripta en comparación a una dieta base sin suplemento.

### **2.2.3. DELBIOBUTIL COATED**

#### **a. Composición**

Butirato de Na (protegido)..... 300g

Según Phartec-Perú (2013) Sal del ácido butírico en forma protegida, con un recubrimiento de una matriz de grasas vegetales, específicas para proteger al ingrediente activo de las pérdidas a nivel estomacal y evitar el efecto negativo que tiene el olor propio de los butiratos, sobre los operarios de las plantas de

alimento, así como sobre los animales que consumen balanceados que lo incluyen su apariencia es de granulos de color blanco.

### **b. Presentación**

El objetivo de presentarlo protegido, es asegurar la llegada del principio activo (butirato de Na), a las secciones distales del tracto gastro intestinal, evitándose pérdidas a nivel estomacal. actúa a nivel de las vellosidades intestinales como un agente trófico, incrementándose la mitosis en los enterocitos, con gran estímulo en el desarrollo de la mucosa digestiva. el ácido butírico, que se obtiene a partir del biobutilcoated, es la principal fuente de energía para los enterocitos, lográndose a través de su acción, incrementar la longitud de las vellosidades intestinales y su calidad estructural, aumentando la absorción de nutrientes.

Adicionalmente viene en forma no disociada, confiriéndole un poder antibacteriano selectivo sobre las enterobacterias patógenas (**salmonella, e. coli, etc.**).

### **c. Modo de acción**

En la forma no disociada, es capaz de atravesar la membrana bacteriana por difusión, disociándose en el interior y disminuyendo el pH bacteriano. con ello destruye la célula bacteriana o se impide su reproducción, evitándose que causen infecciones. También el anión del ácido, interfiere con la transcripción genética, disminuyendo la replicación y la síntesis de proteína de las bacterias patógenas, impidiéndose su reproducción y transmisión de infecciones. El ácido butírico es el más efectivo contra las bacterias patógenas, actuando como regulador de la flora intestinal es una fuente de energía para los lactobacillos (prebiótico), creciendo su población y, como consecuencia, aumentando la producción de ácido láctico, con disminución en el pH. Las bacterias patógenas con gran sensibilidad a pH ácido, no sobreviven.

### **d. Efectos beneficiosos del uso del butirato de sodio**

- Estimulación precoz en el consumo de alimento.
- Control de gérmenes patógenos, favoreciéndose a la flora benéfica.
  - Fuente energética para los enterocitos, mejorándose su integridad e

incrementándose la superficie de absorción en las vellosidades intestinales; como consecuencia de la modificación en su morfología y al aumento en la densidad y la profundidad de la cripta en yeyuno, indicativo de una mayor regeneración intestinal.

- Estimulación de la secreción pancreática endócrina y exócrina (producción de amilasa, insulina, glucagón, proteasa y lipasa).
- Estimulación en la acción de las enzimas intestinales (lactasa, maltasa y sucrasa).
- Regula los niveles de citoquinas en el intestino durante la inflamación, estimulándose el sistema inmune no específico. También estimula la proliferación celular a nivel del epitelio intestinal, actuando de esta manera sobre el tejido linfoide asociado al tejido intestinal (GALT).

#### **e. Beneficios en aves**

- En el intestino delgado, promueve la restauración y el crecimiento de las vellosidades intestinales, mejorándose la conversión alimenticia.
- En el ciego repara los daños de la membrana de la mucosa, mantiene el balance microbiológico y reduce la ocurrencia de diarrea, causada por desórdenes intestinales.
- En ponedoras comerciales y reproductoras, aumenta el porcentaje de postura y la calidad de la cáscara de huevo, sobre todo en gallinas de más de 40 semanas, en las cuales se observa un deterioro en la calidad del cascarón.

#### **f. Uso**

Puede usarse en alimento peletizado y con diferente contenido de humedad, sin alterar su composición y su efectividad. Tiene un efecto sinérgico con el uso de antibióticos promotores de crecimiento y/o con el óxido de zinc.

#### **g. Dosificación**

Debe mezclarse con el alimento según especie:

#### **h. Aves**

500g/tn de alimento

## **i. Cerdos**

Inicio y crecimiento: 1,000 g/tn de alimento

Acabado: 500 g/tn de alimento.

### **2.2.4. ZINC BACITRACINA.**

La bacitracina es un antibiótico polipeptídico cíclico básico, producido por cepas de *Bacillus licheniformis* y *Bacillus subtilis*. La bacitracina comercial es una mezcla de polipéptidos que solo varían en un aminoácido y comúnmente se le asocia con el zinc, ya que es más estable que la bacitracina sola. Este antibiótico mejora las tasas de crecimiento y de conversión alimenticia en pollos, cerdos y bovinos (Capitán-Vallvey et al., 2001). Este antibiótico actúa en la síntesis de la pared celular bacteriana, inhibiendo la desfosforilación de la C55-isoprenil pirofosfato, enzima que es requerida para la regeneración de la pared bacteriana (Stone y Strominger, 1971).

La zinc bacitracina es ampliamente usada en el alimento para pollos en todas las fases (inicio, crecimiento y acabado). Este antibiótico mejora la conversión alimenticia y ganancia de peso, presumiblemente por la alteración de la composición y actividad de la microflora. (Collier et al., 2003; Knarreborg et al., 2002). Así, el consumo de zinc bacitracina aumenta el peso corporal del pollo en un 10,8% y reduce la conversión alimenticia con un 31% de aumento en la captación de grasa abdominal (Abdulrahim, 1999). Esta práctica puede modificar la flora intestinal y crear una presión selectiva a favor de la resistencia bacteriana (Aarestrup, 2000; Singer y Hofacre, 2006).

El uso de zinc bacitracina dietaria, se ha encontrado que altera la composición bacteriana del intestino delgado en pollos de engorde, que son tanto benéficos como negativos para el crecimiento del pollo (Pedroso et al., 2006). En un estudio se mostró que la zinc bacitracina y salinomicina solas o en combinación reducen significativamente el número de *Clostridium perfringens* y *Lactobacillus salivarius* que producen la disminución del crecimiento del pollo de engorde por la competición de nutrientes o mala absorción de las grasas.



### **2.3. GENERALIDADES DE LA CODORNIZ**

Bissoni, E. (1996), afirma que las codornices son aves de tamaño pequeño, muy precoces, los machos alcanzan su madurez sexual entre los 35 y 45 días y las hembras alrededor de los 45 días, momento en que se inicia su postura. Su periodo de incubación es de 16 a 17 días naciendo las crías con un peso de 10 gramos, a los 2 meses las hembras alcanzan un peso de 140 gramos y los machos de 120 gramos, desde que nacen hasta esta fecha cada uno consume un promedio de 500 gramos de alimento concentrado.

#### **características**

. Rodríguez,(2006) Las codornices inician su postura aproximadamente a los 45 días de edad y la puesta es de un huevo por día. En cuanto al tiempo de postura puede durar 1 o 2 años. (Ciriaco, 1996). La codorniz incrementa su producción conforme crece. A los dos meses y medio a tres, la codorniz llega a su pico de postura, es decir, el nivel máximo de puesta de huevo de una ponedora durante su vida productiva. En este pico, una codorniz puede llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, manteniendo este nivel de puesta por cuatro a seis semanas.

Pérez y Pérez (1974).Indica que, la codorniz es una ave que pesa al nacer aproximadamente 7.0 g y que requiere de 5 a 6 semanas para llegar a ser adulta; edad en la cual inicia la producción de carne o huevo, pesando este ultimo 10 % de su propio peso corporal, lo que indica su excepcional capacidad de conversión de alimento si lo comparamos con la gallina (3 %), por lo que resulta una ave muy atractiva para su explotación.

Barbado, (2004) La codorniz ofrece un conjunto armónico delimitado por una elipse, cuyas terminales corresponden a cabeza y cola. Esta conformación corresponde a las aves terrestres, que al mismo tiempo son voladoras y que le facilita buscar refugio en el terreno, confundiéndose con su habitat

Los caracteres comunes son:

- Cabeza y cuello: la cabeza es esbelta y estilizada en la hembra con gran movilidad sobre el cuello y carece de todo tipo de formación cutánea. La cabeza. se halla recorrida por dos líneas amarillas, que confluyen en la base

del pico. Lateralmente encontramos los ojos vivos y prominentes, de color marrón oscuro y pupila negra, párpados potentes y membrana nictitante bien desarrollada.

- Tronco: rechoncho, potente, ancho en el plano medio, profundo con bastante masa muscular, que se asienta sobre la quilla del esternón, está cubierto de plumas largas, con costillas arqueadas, su rabadilla es muy desarrollada, dando lugar a la cloaca (oviducto y recto) .

- Extremidades: sus alas están menos desarrolladas en la hembra, siendo en el macho más finas y estilizadas.

Sánchez (2004) El macho presenta la garganta de color intenso o marcada con algo de negro en la barbilla. El color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen; la hembra; es de color crema claro durante toda su vida. Los machos jóvenes son muy similares a la hembra (cuadro N° 1.) (Ryu, 2012). Cuadro N° 1. Características de la Codorniz Japonesa (Coturnix coturnix Japónica).

**Ciriaco,( 1996)** Las codornices inician su postura aproximadamente a los 45 días de edad y la puesta es de un huevo por día. En cuanto al tiempo de postura puede durar 1 o 2 años.

### **Producción de huevos**

Dueñas, A. (2004), manifiesta que las hembras son buenas productoras hasta tres años aproximadamente. Después de este tiempo decrece la postura. La producción es de unos 300 huevos por año y estos tienen un peso aproximadamente de 10 g. Un punto importante para la obtención de una buena producción es la tranquilidad que debe de reinar en los departamentos reservados a las hembras. La temperatura ambiente debe ser del orden de 18 a 20° durante todo el año, aunque este valor medio puede ser notablemente rebajado durante el invierno y aumentado durante el verano. Lo principalmente importante es que no haya cambios bruscos de temperatura que provoquen la muda de los animales y el paro en la puesta. En cuanto a la iluminación, en la práctica se obtiene muy buenos resultados con la luz artificial apagada desde las 22:00 hasta las 5:00 horas aunque algunos criadores dejan encendida la luz toda la noche. El pienso especial para

ponedoras es distribuido tanto a hembras como a machos, y hay que vigilar que los animales dispongan en todo momento de una importante cantidad de pienso para excitar su apetito.

### **Nutrición y alimentación de la codorniz**

Shim (1983) Manifiesta que, las codornices son animales de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción de carne y huevos, requieren de suficiente alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo; la mayoría de empresas comercializadoras de alimentos concentrados fabrican la comida especial para las codornices pero si se dificulta su obtención, pueden alimentarse con alimento de pollitos para las crías y alimentos concentrado de ponedoras en jaulas, para los adultos.

Arias (1987) Señala que, es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo. Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado. Su peso promedio al iniciar postura debe ser de 110 a 115 gramos. Los animales que estén por debajo de este peso 10 o 15 gramos, deben separarse en una jaula aparte para crear grupos homogéneos. Si las aves están demasiado pesadas, una reducción del 10% al 15% en la ración deberá rebajar su peso corporal. Si las aves están demasiado livianas, un aumento del 10% en su ración será necesario para obtener el peso corporal deseado.

Cumpa (1995) Indica que, el consumo de alimento promedio es de 25 g a 30 g por ave adulta.

Molero (2001) da a conocer que, siendo animales de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción de carne y huevos, requieren de suficiente alimento rico en proteína, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24 % como mínimo; la mayoría de empresas comercializadoras de alimentos concentrados fabrican la comida especial para las codornices pero si se dificulta su obtención, pueden alimentarse con alimento de pollitos para las crías y alimento concentrado de ponedoras en jaulas, para los adultos. Es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo.

Briseño (2006) indica que, cada codorniz consume 23 gramos de concentrado granulado. El peso corporal debe verificarse a las dos semanas después de recibir las ponedoras o sea al momento de iniciar la postura. Su peso promedio en esa edad deberá ser de 110 a 115 gramos.

Uzcátegui (2009) los animales que estén por debajo de este peso 10 o 15 medida, deben separarse en una jaula aparte para crear grupos homogéneos. Si las aves están demasiado pesadas, una reducción del 10 % al 15 % en la ración deberá rebajar su peso corporal. manifiesta que, las codornices tienen requerimientos nutricionales diferentes a las gallinas. Por esta razón, no es conveniente utilizar las dietas de gallinas directamente. Las codornices recién nacidas y por los primeros 8 días requieren de una dieta con por lo menos el 28 % de proteína, unas 3200 kcal por kg. de alimento, 1 % de calcio, 0.7 % de fósforo.

De Basilio (2005) Precisa que, los mayores requerimientos de proteínas estimados son de aves de cuatros meses de edad, pero con 8 meses de edad son el 20 % y con 12 meses de edad para la producción de huevos es de 19,5% por día. Esto indica que se disminuye la utilización de la proteína en la dieta cuando aumenta la edad de las hembras. Los requerimientos de proteína están directamente relacionados con la producción de huevos. Cuando la producción decline durante el ciclo de postura, se sume que los requerimientos de postura declinen también; por lo visto, los 14 requerimientos de proteína para la producción de huevos depende de las necesidades de proteína para el mantenimiento y los requerimientos para producir huevos. Afirmándose que la producción está relacionada al efecto de la dieta.

Bissoni (2004) manifiesta que, todas las vitaminas cumplen un papel muy importante en el estímulo de la postura, especial la del complejo B en el siguiente cuadro podemos observar algunos de los requerimientos vitamínicos.

### Cuadro 03. Requerimientos vitamínicos para codornices en producción.

#### Requerimientos

Vitaminas	Mínimo	Máximo
Vit, A, u.l/kg.	3300 – 26000	4000 – 100000
Vit, B1, mg/kg	2.0 – 3.0	20 – 3.0
Vit, B2, mg/kg	2.5 – 6.0	2.7 – 4.0
Vit, B3, mg/kg	1.0 – 4.0	5.0 – 18.0
Vit, B6, mg/kg	2.0 – 6.0	2.0 – 4.5
Vit, B12, mg/kg	0.12 – 1.0	0.12 – 1.0
Colina, mg/kg	1.15 – 1.30	60.0 – 1000.0
Acido fólico, mg/kg	0.25 – 0.6	0.5 – 1.5
Niacina, mg/kg	0.18 – 4,0	1.5 – 19.8
Acido nicotínico, mg	25.0 – 80.0	25.0 – 45.0.
Vit, O3 u.l mg/kg	850.0 – 950.0	850.0 – 1000.0
Vit, E, mg/kg	1.7 – 220.0	1.7 – 40.0
Vit, K3, mg/kg	11.0 – 40.0	2.0 – 4.0

Fuente: Bissoni (2004)

#### 2.4. PRODUCCIÓN Y EFICIENCIA ALIMENTICIA DE LA CODORNIZ

Flores (2000) indica que, las hembras son buenas productoras durante tres años aproximadamente. Después de este tiempo decrece la postura. La producción es de unos 300 huevos por año y estos tienen un peso aproximadamente de 10 gramos. Los huevos de la codorniz son más ricos en vitaminas y minerales de mejor sabor que los de gallina. Además 6 huevos de codorniz equivalen en peso a uno de gallina.

ICA (1994) manifiesta que, en la producción de huevos para consumo, no se requiere de la presencia del macho, más aún, es mejor no tener machos con las hembras ya que los huevos infértiles se conservan mejor, por no existir posibilidad que el embrión comience su desarrollo, por lo que se aconseja tenerlos en otras jaulas pero dentro del mismo galpón, para que con su canto incentiven la postura; en este caso se recomiendan 4 machos por cada 1000 hembras.

Shim (1983) indica que, la recolección de los huevos se debe hacer dos veces al día en la mañana, y por la tarde, ya que los animales no ponen a la misma hora.

Una vez recogidos, se deben eliminar los que presentan roturas o estén sucios y los demás almacenarlos en un sitio fresco hasta el momento de su venta. Se debe estimar una recogida diaria que oscile entre 70 y 90 % de los animales en postura, variando esto de acuerdo a la edad de los animales.

Angelfiere (2003) manifiesta que, las características especiales del alimento para codornices se han constituido en una limitación para la explotación, puesto que, a pesar de que comercialmente existen productos especializados, son tan elevados en los requerimientos nutricionales que en ocasiones no responde a las verdaderas necesidades de estas aves. La codorniz adulta come entre 22 a 25 g de alimento por día, el suministro debe ser de 2- 4 veces por día. Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado granulado.

Rivero (2005) indica que, las necesidades nutritivas en las codornices en etapa de postura son las siguientes:

**Cuadro 04.** Necesidades nutritivas de la codorniz en etapa de postura

Energía metabolizable, Calorías/kg.	2800
Proteína bruta, %	22,1
Materias grasas, %	3,2
Celulosa, %	3,5
Fósforo admisible, %	0,44
Calcio	2,10

Fuente: Rivero (2005)

## 2.5. ALOJAMIENTO DE LA CODORNIZ

Bissoni, E. (1996), se indica que para lograr una buena crianza la elección del lugar es lo más importante. Es aconsejable reacondicionar lugares o aprovechar espacios que antes tuvieron otro uso. Resultan ideales los sitios con posibilidades de cerramiento, galpones o habitaciones. Cuando se instala el cobertizo de alojamiento, deben tenerse en cuenta ciertas condiciones de

luminosidad, ventilación y humedad. Tomar en cuenta el reflejo de la luz del sol estimula la fijación de calcio en los huevos. El terreno para ubicar la granja debe estar lo más alejado posible de casas de habitación, de otras granjas y de futuros centros urbanísticos, turísticos, etc., para evitar, entre otras cosas, el contagio de enfermedades entre animales y hacia el ser humano.

Rojas, C. (1999), indica que en todo momento es necesario disponer de electricidad y de una buena fuente de agua potable, para llenar las necesidades fisiológicas de las aves y de la limpieza de los galpones y equipo. El tipo y calidad de construcción de un galpón, depende de las condiciones climáticas del lugar, de la finalidad de la producción y de los medios económicos con que se cuente. El galpón debe ser construido en lugares secos, terrenos bien drenados, y preferiblemente en sitios donde el sol penetre varias horas durante el día y esté protegido de fuertes corrientes de viento. Para el buen funcionamiento de la granja es necesario que los galpones tengan amplios aleros, especialmente en zonas húmedas; buena ventilación, acondicionamiento para los bebederos, comederos, nidos, luz eléctrica, fuente permanente de agua potable y una buena cubierta de piso.

Según Aguaisa (2000) las codornices no precisan amplios espacios, pero se muestra muy exigentes en cuanto a las condiciones ambientales.

**Ubicación:** El terreno para ubicar la granja debe estar lo más alejado posible de casas, otras granjas y de futuros centros urbanizados para evitar el contagio de enfermedades entre animales y con el hombre. En todo momento es necesario disponer de electricidad y de una buena fuente de agua potable, para llenar las necesidades fisiológicas de las aves y de la limpieza de galpones y equipos. Temperatura: 22 a 37 °C

Humedad: debe tener entre 50 a 60 % de humedad

Luminosidad: necesitan 16 horas luz para su mejor desarrollo fisiológico, ya que estimula la producción de huevos

Galpón: deben tener buena ventilación, acondicionamiento para bebederos, luz eléctrica, fuente permanente de agua potable y una cubierta de piso.

El tipo de galpón se debe ajustar a la actividad (crianza desarrollo y producción de huevos) y al número de animales que desea tener.

### **Jaulas:**

Castañeda (1999) recomienda que, módulos de 5 jaulas (una jaula encima de la otra) cada jaula de 3 compartimientos y en cada compartimiento 7 a 10 aves, dependiendo del clima de la región, así serán de 21 a 30 aves por jaula y de 105 a 150 aves por modulo. Las jaulas deberán ser metálicas para permitir una limpieza perfecta. Las rejillas del piso de las jaulas con una abertura no menor de 10 mm. Tampoco es recomendable que dicha abertura sea muy ancha ya que los animales pueden meter allí sus patas y lastimarse.

La capacidad de la jaula por cada m<sup>2</sup> es de 60 codornices. Para cada 1000 aves en jaula se necesitan 35 m<sup>2</sup> de galpón haciendo módulos de 5 pisos y dejando corredores de 1.25m entre las líneas de módulos. Es conveniente emplear siempre el sistema de piso inclinado "Roll Way" para facilitar la recolección de los huevos. Las bandejas estercoleros, así como los comederos y bebedores plásticos son más recomendables

## **2.6. VALOR NUTRITIVO DEL HUEVO DE LA CODORNIZ**

North y Bell (1993) Indican que, el huevo de las aves consta de una pequeña célula reproductiva, comparada con la de los mamíferos. En el caso de las aves, esta célula está rodeada por yema, albúmina, membranas del cascarón y cutícula. El ovario origina la formación de la yema y el oviducto forma las partes restantes del huevo. La yema no es la verdadera célula reproductiva, si no es el material alimenticio a partir del cual la diminuta célula (blastodermo) y el embrión resultante, se alimentan parcialmente para su crecimiento.

De Luca H (2005) refiere que, como alimento el huevo de codorniz contiene todos los elementos nutritivos que toda persona requiere en su dieta diaria. Los principales son A, D, B1, E, y C Minerales: Calcio, Fósforo, Potasio, Hierro, Sodio, y otros.



Por todas estas propiedades es recomendado para: Tratamientos de anemias y crecimiento deficiente de niños.

Por su elevada riqueza vitamínica, mineral y proteica, de alta digestibilidad y mínimo contenido de colesterol, resultan indicados para adultos, ancianos y convalecientes.

- Un huevo equivale en calorías, proteínas y vitaminas a un vaso de 100g de leche, conteniendo mayor cantidad de hierro.
- Las digestibilidades de las grasas están en el orden de los 96 al 97%.
- Por su alto contenido en vitaminas D y calcio se recomienda para el desarrollo infantil y periodo post-menopáusico.
- Tiene propiedades antialérgicas.
- Por su bajo contenido de colesterol son indicadas en las dietas personas arterioscleróticas e hipertensas
- Se han encontrado concentraciones sorprendentes de vitaminas B1 y B2, y H y una enorme riqueza de vitamina A, D, C. indispensable para el desarrollo infantil y la lucha contra el raquitismo y la desnutrición.

En algunos países asiáticos, europeos y latinos como Brasil, los huevos de codorniz son muy solicitados porque existe una creencia popular de quien tienen un gran poder afrodisíaco.

Romero (2001) indica que, los huevos de codorniz son más ricos en vitaminas y minerales de mejor sabor que de los de gallina. Además 6 huevos de codorniz equivalen en peso a uno de gallina.

Gutiérrez, C. (2002) indica que, el Ca y el P, están muy relacionados en el metabolismo, en particular en la formación de hueso. La principal porción de Ca en la dieta, se emplea para la formación de hueso en aves en crecimiento y de cascarón en las gallinas.

## **2.7. MORTALIDAD**

Lucotte (1980) manifiesta que, considera normal un porcentaje de mortalidad de 10 0 15% para codornices de postura.

Cumpa (1995), afirma que en la performance productiva de la codorniz, la mortalidad es de 4.60 sin muda hasta un 8.34% con muda a edad de 50 % de postura.

Rodríguez, (2006) Señala que la codorniz incrementa su producción conforme crece. A los dos meses y medio a tres, la codorniz llega a su pico de postura, es decir, el nivel máximo de puesta de huevo de una ponedora durante su vida productiva. En este pico, una codorniz puede llegar a poner 1 a 2 huevos diarios, manteniendo este nivel de puesta por cuatro a seis semanas.

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones de animales menores de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el campus universitario. La etapa experimental se realizó desde el 20 de marzo hasta el 20 de Agosto del 2016 teniendo una duración de 20 semanas.

#### 3.2. DATOS GEOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS

El departamento de Cajamarca se encuentra ubicado en la zona norte del país, en la cadena occidental de los Andes y abarca zonas de sierra y selva. Limita con el norte con Ecuador, por el sur con La Libertad, por el este con Amazonas y por el oeste con Piura y Lambayeque. Tiene 13 provincias y 126 distritos.

La ciudad de Cajamarca está ubicada en la región Quechua a 2.750 msnm, en la margen este de la cadena oriental de la Cordillera de los Andes. Se extiende en la parte noroeste del valle de Cajamarca que forman los ríos Mashcón y Chonta, en las faldas de los cerros Cumbe, La Shicuana y Cajamarcorco.

El clima es **templado, seco y soleado en el día y frío en la noche**. Las precipitaciones se dan de diciembre a marzo y se presentan con el fenómeno del Niño en forma cíclica, que es un fenómeno climatológico de 8dl norte peruano tropical. Su temperatura media anual es de 15 °C. Por la cercanía al Ecuador y por ser una ciudad ubicada en piso térmico bajo, tiene un invierno suave y un verano caluroso y lluvioso en febrero. La temperatura media anual: máxima media 22 °C y mínima media: 3 °C

- Altitud : 2750 m.s.n.m
- Precipitación pluvial : 750 mm/año
- Humedad relativa : 75%
- Temperatura Máxima : 22°C
- Temperatura mínima : 3°C

**FUENTE: SENAMHI – CAJAMARCA**

### **3.3. MATERIAL EXPERIMENTAL Y MANEJO DE CAMPO**

#### **a. Equipos y Herramientas**

- Computadora                      calculadora
- Termómetros                      Comederos
- Bebederos                          Equipos de sanidad
- Lanzallamas                      Mochila de fumigación
- Balanzas                          Palanas y Rastrillos
- Baldes                              Escobas y Mantas

#### **b. Materiales de Escritorio**

- Cuaderno de campo
- Lapiceros
- Papel bond
- Tinta para impresora

### **3.4. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTOS**

#### **3.4.1. Preparación, limpieza y desinfección del galpón**

Una semana antes de iniciar el trabajo experimental se realizó la limpieza y desinfección general del galpón, se utilizó una solución desinfectante de agua con vanodine y lejía.

#### **3.4.2. Alojamiento de las aves según tratamientos.**

Las codornices del experimento fueron alojadas al azar en 15 jaulas metálicas de (40 cm X 20cm x 60 cm) colocadas en 3 baterías de 5 pisos, de acuerdo a los tres tratamientos bajo estudio, a los cuales el tratamiento uno el control (T1), el tratamiento dos con butirato de sodio (T2), el tratamiento tres con zinc bacitracina (T3), cada tratamiento con 5 repeticiones (1 jaula representa una repetición) y cada repetición de 17 codornices.

## **Sanidad**

Se realizó las medidas preventivas de seguridad con el uso de pediluvios con cal en la entrada del galpón para la desinfección del calzado y así evitar algún tipo de contaminación, se controló el ingreso de personas extrañas al galpón; sin embargo por motivos de prevención se suministró Enpro cuando hubo presencias de diarrea, en una dosis de 1ml por cada litro de agua por tres días consecutivos. Algunas codornices presentaron prolapsos, siendo el problema que originó mortalidad en el galpón.

## **Iluminación**

Fue utilizado un único programa de iluminación de 16 horas luz diaria (12 horas de luz de luz natural y 4 horas de luz artificial de 6pm hasta las 10 pm)

## **Temperatura**

La temperatura se mantuvo en un rango de 17-22 °C y las corrientes de aire se controlaron con el uso de una cortina, la misma que se abrió durante el día y a partir de las 6pm se cerró hasta el día siguiente

### 3.5. DE LA ALIMENTACIÓN EN EL TRABAJO EXPERIMENTAL

- El suministro de alimento y agua se ha realizado dos veces al día, a las 7.00 a.m. y a las 5.00 p.m.

**Cuadro 03. Fórmulas alimenticias utilizadas en el experimento.**

INSUMOS	%	%	%
MAIZ AMARILLO	49	49	49
SOYA INTEGRAL	25	25	25
TORTA DE SOYA	14	14	14
CARBONATO DE CALCIO	9.6	9.6	9.6
FOSFATO MONODICALCICO	1.7	1.7	1.7
SAL COMUN	0.4	0.4	0.4
DL METIONINA	0.15	0.15	0.15
PREMEZCLA VITAMINAS Y MIN. (*)	0.1	0.1	0.1
<b>BUTIRATO DE SODIO</b>	<b>0.05</b>		
<b>ZINC BACITRACINA</b>		<b>0.05</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Contenido nutricional calculado</b>			
Materia seca, %	90.20	90.20	90.20
Proteína cruda, %	20.13	20.13	20.13
Fibra cruda, %	3.48	3.48	3.48
Energía metabolizable, kcal/kg	2870	2870	2870
Lisina, %	1.15	1.15	1.15
Metionina, %	0.47	0.47	0.47
Triptófano, %	0.27	0.27	0.27
Calcio, %	4	4	4
P disponible, %	0.47	0.47	0.47
Costo por kg, S/.	1.63	1.63	1.63

(\*) Cada kg de premezcla contiene: vitamina A: 8000000 UI, vitamina D3 2 000 000 UI, vitamina E 10 000 UI, vitamina K3 2.5 g, Riboflavina 3.5 g, Cianocobalamina 10 mg, Acido pantoténico 5 g, Ácido Fólico 500 mg, Niacina 15 g, Manganeso 55 g, Zinc 45 g, Hierro 35 g, Cobre 5 g, Yodo 1 g, Selenio 100 mg.

### **3.6. INDICADORES PRODUCTIVOS A EVALUAR**

#### **3.6.1. Porcentaje de postura.**

Para determinar el porcentaje de postura se recolecto la producción diariamente se registró la producción de huevos por jaula, semanalmente de acuerdo al número de huevos obtenidos por las codornices de cada jaula y de acuerdo al número de aves vivas se obtuvo el porcentaje de postura promedio por semana. Se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje de postura.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de huevos producidos / semana}}{\text{N}^\circ \text{ de aves en jaula/ semana}} * 100$$

#### **3.6.2. Peso del huevo.**

Los huevos fueron recolectados todos los días por la mañana (7:00 am), después de suministrar el alimento a las codornices. Luego se procedió a pesarlos en una balanza de precisión dos veces por semana se pesó los huevos producidos en todas las jaulas, para así determinar un promedio semanalmente, estos pesos se registraron por cada unidad experimental de los dos tratamientos se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$\text{peso promedio del huevo}(g) = \frac{\text{peso total de huevos / semana}}{\text{N}^\circ \text{ de huevos/semana}}$$

#### **3.6.3. Masa de huevo.**

Dos veces por semana se pesó los huevos producidos en todas las jaulas. Se obtuvo el peso promedio por huevo por cada jaula o repetición y se multiplicó por el porcentaje de postura, siendo este dato la masa de huevo producida

#### 3.6.4. Consumo de alimento

Se registró diariamente el suministro de alimento por cada jaula, siendo el consumo igual a la cantidad suministrada menos el residuo de alimento luego de 24 horas. La cantidad de alimento consumido por las aves en cada jaula, fue dividido entre el número de aves para obtener el dato de consumo de alimento ave por día y luego consumo por ave semanal. Se calculó a través de la siguiente formula:

**Consumo de alimento (g)=** alimento ofrecido (g) – desperdicio (g)

#### 3.6.5. Conversión alimenticia (C.A).

LA conversión alimenticia es una medida de eficiencia productiva, se define como la cantidad de alimento consumido en términos de materia seca o T.C.O. por el ave para producir un kilogramo de huevo.

$$T.C.O \ C.A = \frac{kg \ de \ alimento \ consumido}{kg \ de \ huevos \ producidos}$$

#### 3.6.6. Porcentaje de mortalidad.

Consiste en registrar el número de animales muertos semanal por tratamiento, calculándose median la siguiente formula:

$$Porcentaje \ de \ mortalidad. = \frac{N^{\circ} \ de \ aves \ muertas}{N^{\circ} \ de \ aves \ vivas} \times 100$$

#### 3.6.7. Costos de producción.

Se registró el precio del alimento, se estimó el consumo de alimento y la producción de huevos durante el periodo experimental con el precio de venta al consumidor seguidamente se calcularon los costos fijos y variables para determinar el costo de producción por kilogramo de huevo reducido y luego la rentabilidad

$$Utilidad = ingresos - costos$$

$$rentabilidad. = \frac{utilidad}{costo \ de \ produccion} \times 100$$



## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. PORCENTAJE DE POSTURA.

**CUADRO 08: Porcentaje de postura (%) de las codornices evaluadas, según tratamiento y semana evaluada.**

SEMANAS	T1= Control	T2= Con butirato de sodio	T3: con zinc bacitracina
1	42.13a	45.54a	43.53a
2	53.39a	56.29a	58.4a
3	50.98a	60.53a	61.23a
4	59.9a	57.71a	62.97a
5	70.03a	68.9a	71.55a
6	73.69a	70.36a	69.06a
7	70.03a	68.16a	73.64a
8	67.77a	69.31a	71.25a
9	71.86a	75.24a	76.23a
10	75.34a	77.17a	74.95a
11	74.99a	77.24a	75.73a
12	73.88a	77.61a	75.96a
13	75.16a	77.36a	77.09a
14	69.26a	77.2a	75.24a
15	72.95a	76.21a	76.04a
16	78.39a	78.66a	76.16a
17	74.06a	83.93b	79.5a
18	79.32a	81.14a	79.01a
19	78.95a	83.99a	77.69a
20	69.03a	84.43b	76.06a
<b>PROMEDIO</b>	<b>68.31a</b>	<b>71.71a</b>	<b>71.56a</b>

**FUENTE: Elaboración propia**

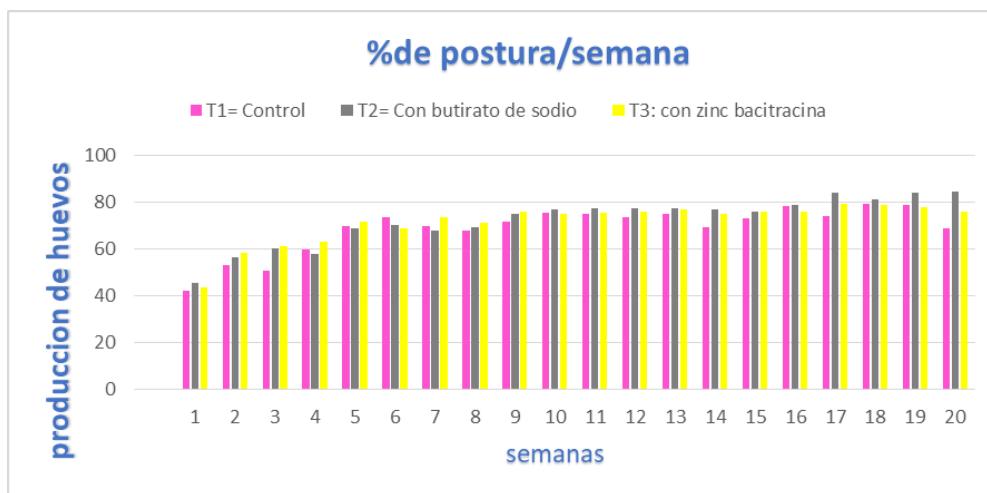
*Las letras diferentes en la misma fila indican diferencia estadística ( $p < 0.05$ )*

El porcentaje de postura que se obtuvo en el presente trabajo experimental para el control (T1) el promedio fue de 68.31% con porcentajes de postura semanales que oscilan entre 42.13% y 79.32%, para el (T2) con Butirato de sodio el promedio fue 71.71% con porcentajes de posturas semanales que oscilan entre 45.34% y 84.43%, para el (T3) con zinc bacitracina el promedio

fue 71.56% con porcentajes de posturas semanales que oscilan entre 43.53 % y 79.5 %.

Sometiendo los datos a la prueba de diferencia de promedios se obtuvo en veinteva semana una superioridad en el % de postura significativamente diferente, mostrándose de manera similar en las demás semanas, Haciendo una comparación de los resultados obtenidos

Flores,R.(2002), reporta que la codorniz pone el 80 % de huevos hasta los 12 meses como máximo, después de esta edad no es conveniente explotarla por no ser rentable, pues la postura disminuye , debido a que el ligamento meso ovarico se relaja o estira.



**Gráfico 01: % de postura en g / semana**

## 4.2. PESO DEL HUEVO

**CUADRO 09. Peso promedio de un huevo (g) producido por las codornices, según tratamiento y semana.**

SEMANAS	T1= Control	T2= Con butirato de sodio	T3: con zinc bacitracina
1	10.25b	10.53a	10.5ab
2	11.21a	11.37a	11.25a
3	11.62b	11.66a	11.75ab
4	11.38a	12.1a	11.77a
5	11.82a	11.96a	11.62a
6	11.52a	11.55	11.66a
7	11.78a	11.69a	11.68a
8	11.78a	11.62a	11.67a
9	11.75a	11.88a	11.69a
10	11.78b	11.84a	11.86b
11	11.72a	11.85a	11.82
12	11.88a	11.86a	11.81a
13	11.78a	11.84a	11.85
14	11.78ab	11.92a	11.67a
15	11.8a	11.62a	11.76a
16	11.35a	12.27a	11.54a
17	11.87a	11.53a	11.85a
18	11.08a	12.11a	11.2a
19	11.23a	12.15a	11.87a
20	11.23a	12.12a	11.55a
<b>PROMEDIO</b>	<b>11.47a</b>	<b>11.77a</b>	<b>11.62a</b>

*FUENTE: Elaboración propia*

*Las letras diferentes en la misma fila indican diferencia estadística ( $p < 0.05$ )*

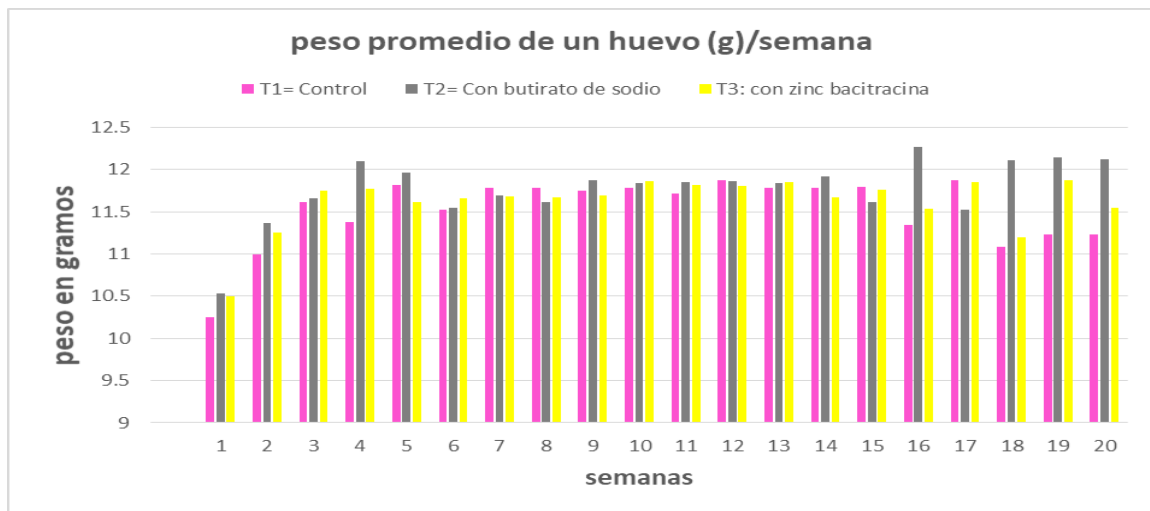
El peso promedio de los huevos / semana se obtuvo en el presente trabajo experimental para el control (T1) el promedio fue de 11.58 g con pesos semanales que oscilan entre 10.00 g y 11.88 g, para el (T2) con Butirato de sodio el promedio fue 11.77 g con pesos semanales que oscilan entre 10.73 g y 12.27 g para el T3 con zinc bacitracina el promedio fue 11.62 g con pesos semanales que oscilan entre 10.5 g y 11.87 g.

Sometiendo los datos a una evaluación estadística se obtuvo que en la primera semana, tercera semana y decima semana los pesos fueron significativamente diferentes repitiéndose en las tres últimas semanas con una

superioridad a favor del tratamiento con butirato de sodio, no encontrándose diferencias en las demás semanas con los demás tratamientos.

Haciendo una comparación de los resultados obtenidos

Coinciden con los registrados por Lazaro et al (2005), quien menciona del peso del huevo esta entre 9 g y 16 g.



**Gráfico 02: peso promedio del huevo en g/ semana.**

### 4.3. MASA DEL HUEVO

**Cuadro 10. Masa de huevo (g) promedio, producido por día por cada codorniz alojada, según tratamiento y semana evaluada.**

SEMANAS	T1= Control	T2= Con butirato de sodio	T3: con zinc bacitracina
1	7.45a	7.37a	7.53a
2	8.33a	8.36a	8.51a
3	8.77a	8.81a	8.80a
4	8.65b	8.96a	8.76ab
5	8.79a	8.77a	8.79a
6	8.79a	8.87a	8.89a
7	8.74a	9.03a	8.85a
8	8.68a	8.70a	8.71a
9	8.83a	8.87a	8.84a
10	8.84ab	9.02a	8.83ab
11	8.78ab	9.14a	8.84ab
12	8.96ab	9.13a	8.79b
13	8.82a	8.86a	8.91a
14	8.79a	8.86a	8.79a
15	8.77b	9.04a	8.71b
16	8.81b	8.92a	8.91ab
17	8.81ab	8.83a	8.82ab
18	8.59ab	8.94a	8.44b
19	8.70ab	9.21a	8.60b
20	8.68b	9.30a	8.79ab
<b>PROMEDIO</b>	<b>8.68a</b>	<b>8.85a</b>	<b>8.73a</b>

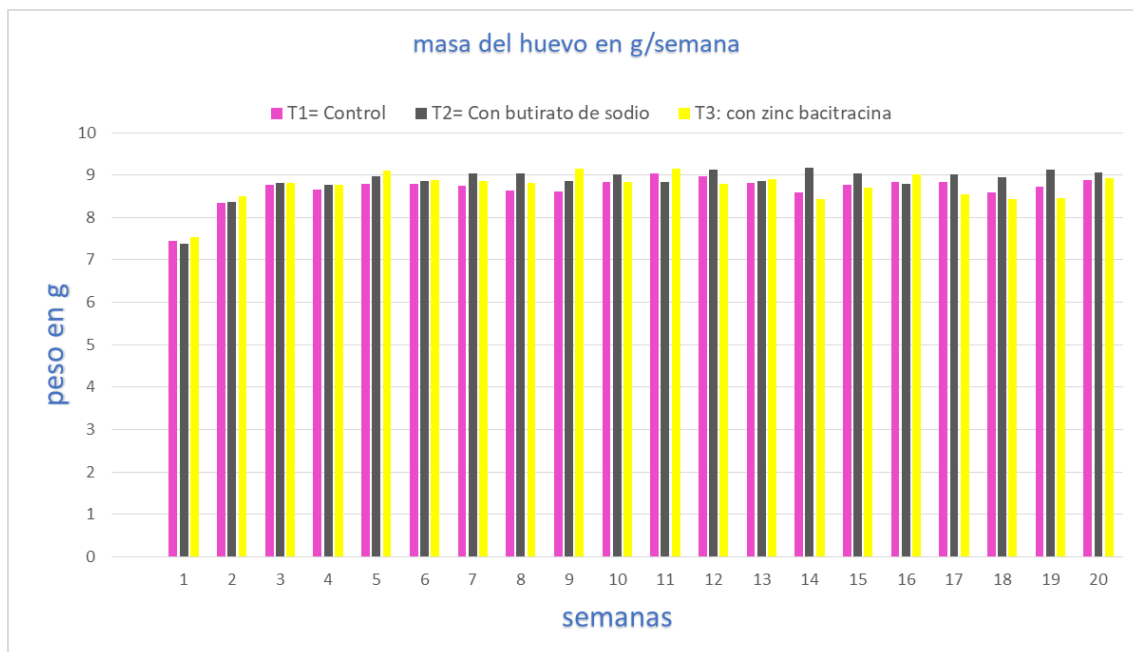
*FUENTE: Elaboración propia*

*Las letras diferentes en la misma fila indican diferencia estadística ( $p < 0.05$ )*

La masa del huevo que se obtuvo bajo las condiciones del presente trabajo experimental para el control (T1) el promedio fue de 8.69 g, con pesos semanales que oscilan entre 7.45 g y 9.05 g, para el (T2) con Butirato de sodio el promedio fue 8.87 g con pesos semanales que oscilan entre 7.47 g y 9.30 g para el (T3) con zinc bacitracina el promedio fue 8.76 g. con pesos semanales que oscilan entre 7.53 g y 9.14 g.

Sometiendo los datos a una evaluación estadística se obtuvo que en la dieciseisava semana y en las tres últimas semanas, los pesos fueron significativamente diferentes, y no encontrándose diferencias en las demás semanas, Haciendo una comparación de los resultados obtenidos.

En cuanto a la masa del huevo, no coinciden los resultados con los reportes de Gándara Ch. C. 1987, que reporta 10.45 g. con el 16% de proteína.



**Gráfico 03: Masa de huevo (g) promedio**

#### 4.4. CONSUMO DE ALIMENTO

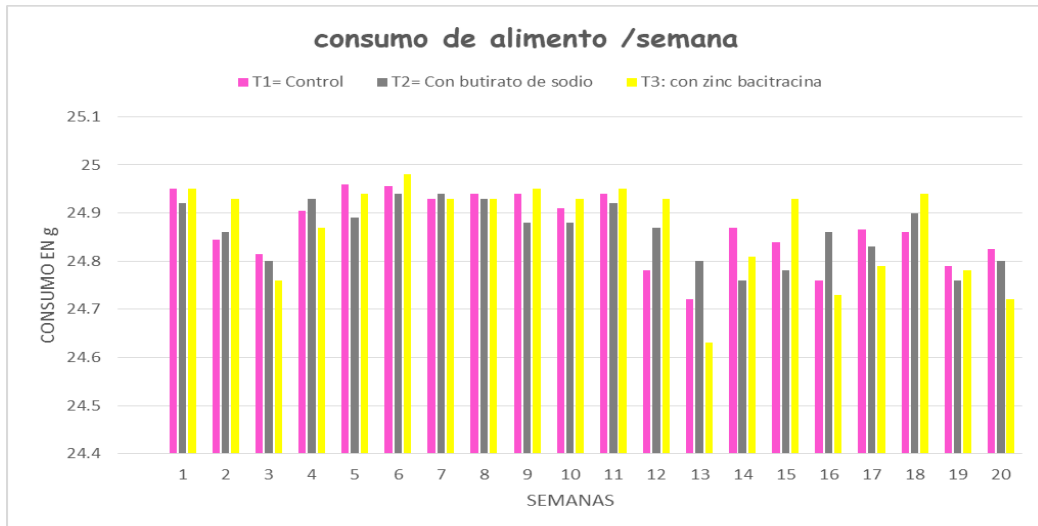
**Cuadro 11. Consumo de alimento diario (g) promedio por codorniz, según tratamiento y semana evaluada**

SEMANAS	T1= Control	T2= Con butirato de	T3: con zinc bacitracina
1	24.95	24.92	24.95
2	24.85	24.86	24.93
3	24.82	24.80	24.76
4	24.91	24.93	24.87
5	24.96	24.89	24.94
6	24.96	24.94	24.98
7	24.93	24.94	24.93
8	24.94	24.93	24.93
9	24.94	24.88	24.95
10	24.91	24.88	24.93
11	24.94	24.92	24.95
12	24.78	24.87	24.93
13	24.72	24.80	24.63
14	24.87	24.76	24.81
15	24.84	24.78	24.93
16	24.76	24.86	24.73
17	24.87	24.83	24.79
18	24.86	24.90	24.94
19	24.79	24.76	24.78
20	24.83	24.80	24.72
<b>PROMEDIO</b>	<b>24.87</b>	<b>24.86</b>	<b>24.87</b>

*FUENTE: Elaboración propia*

El consumo del alimento promedio que se obtuvo en el presente trabajo para el control (T1) el promedio fue de 24.87 g con pesos semanales que oscilan entre 24.72 g y 24.96 g , para el (T2) con Butirato de sodio el promedio fue 24.86 g con pesos semanales que oscilan entre 24.76 g y 24.98 g para el (T3) con zinc bacitracina el promedio fue 24.87 g con pesos semanales que oscilan entre 24.63 g y 24.98 g.

Los resultados de la presente investigación coinciden con **Cumpa (1995)**, que indica que el consumo de alimento promedio es de 25 a 30 g por aves adulta y son similares a los de Rojas, A. (1999), explica que si bien es cierto que estas aves consumen en promedio de 22 g a 28 g al día, reportados.



**Gráfico: 4 consumo de alimento diario en (g) promedio por codorniz, según tratamiento y semana evaluada.**



#### 4.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

**Cuadro 12. Conversión alimenticia de las codornices, según tratamiento y semana evaluada**

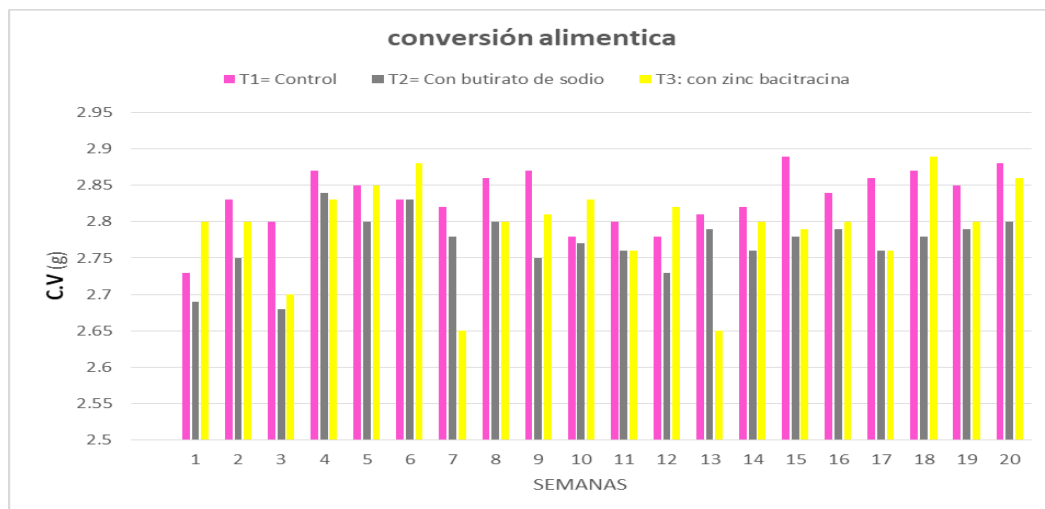
SEMANAS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA		
	T1= Control	T2= Con butirato de	T3: con zinc bacitracina
1	2.73	2.69	2.8
2	2.83	2.75	2.8
3	2.8	2.68	2.7
4	2.87	2.84	2.83
5	2.85	2.8	2.85
6	2.83	2.83	2.88
7	2.82	2.78	2.65
8	2.86	2.8	2.8
9	2.87	2.75	2.81
10	2.78	2.77	2.83
11	2.8	2.76	2.76
12	2.78	2.73	2.82
13	2.81	2.79	2.65
14	2.82	2.76	2.8
15	2.89	2.78	2.79
16	2.84	2.79	2.8
17	2.86	2.76	2.76
18	2.87	2.78	2.89
19	2.85	2.79	2.8
20	2.88	2.8	2.86
PROMEDIO	2.83	2.77	2.79

*FUENTE: Elaboración propia*

La conversión alimenticia que se obtuvo bajo las condiciones del presente trabajo experimental para el control (T1) el promedio fue de 2.83 g con conversiones semanales que oscilan entre 2.80 g y 3 g, para el (T2) con Butirato de sodio el promedio fue 2.77 g con conversiones semanales que oscilan entre 2.64 g y 2.93 g para el (T3) con zinc bacitracina el promedio 2.79 g con pesos semanales que oscilan entre 2.69 g y 4.90 g.

Los datos registrados coinciden con **Cumpa (2009)**, afirma que la conversión alimenticia es de 3 kg de alimento por kilo de huevos producidos.

Además, **Puelle (1996)**, obtuvo una conversión alimenticia en promedio de 5 .12 kg de alimento por kilo de huevos producidos.



**Gráfico:5 conversión alimenticia**

#### 4.6. MORTALIDAD

**Cuadro 13. Número de aves vivas contadas semanalmente, aves muertas al final del experimento, viabilidad y mortalidad de las codornices, según tratamiento**

SEMANAS	T1= Control	T2= Con butirato de sodio	T3: con zinc bacitracina
1	85	85	85
2	85	85	85
3	84	84	83
4	83	84	83
5	83	84	83
6	83	84	83
7	83	83	83
8	83	83	83
9	83	83	83
10	82	82	82
11	82	82	82
12	82	82	82
13	82	82	81
14	80	82	81
15	80	80	80
16	80	79	79
17	80	79	79
18	79	79	79
19	78	79	79
20	77	79	79
<b>AVES MUERTAS</b>	<b>8.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6.00</b>
<b>VIAVILIDAD</b>	<b>90.59</b>	<b>92.94</b>	<b>92.94</b>
<b>% DE MORTALIDAD</b>	<b>9.41</b>	<b>7.06</b>	<b>7.06</b>

*FUENTE: Elaboración propia*

En la evaluación del porcentaje de mortalidad de las codornices, hallamos el mayor índice de mortalidad en el (T1) con un total de 8 aves muertas durante todo el periodo de evaluación considerándose un 9.41 % mientras que en el tratamiento (T2) se reportó un total de 6 codornices muertas equivalente a un 7.06 % y en el (T3) se reportó 6 codornices muertas también con 7.06 % de mortalidad. La causa frecuente de mortalidad fue prolapsos.

Por su parte Lucotte (1980), considera normal un porcentaje de mortalidad de 10 a 15 % para codornices de postura.

#### 4.7. COSTOS DE PRODUCCIÓN.

**Cuadro 14. Costos, ingresos, utilidad y rentabilidad de la producción de huevos de codorniz, según tratamientos**

<b>COSTOS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
COSTO DE CODORNIZ	S/170.00	S/170.00	S/170.00
<b>ALIMENTACIÓN</b>			
consumo/ave/día, g	24.87	24.89	24.89
consumo/ave/periodo, kg	3.4818	3.4846	3.4846
Costo alimento/ave, S/.	5.57088	5.74959	5.74959
Costo alimento/lote, S/.	428.95776	454.21761	454.21761
<b>COSTO PARCIAL S/.</b>	<b>598.95776</b>	<b>624.21761</b>	<b>624.21761</b>
<b>INGRESOS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
N° de huevos producidos	7506	8215	8012
Precio/unidad, S/.	0.1	0.1	0.1
Ingreso por venta huevos S/.	<b>750.6</b>	<b>821.5</b>	<b>801.2</b>
<b>UTILIDADES</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>U = Ingresos- Costos (S/.)</b>	151.64224	197.28239	176.98239
<b>RENTABILIDAD</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>R = U/COSTOS X 100 (%)</b>	<b>25.32</b>	<b>31.60</b>	<b>28.35</b>
<b>RELACIÓN BENEFICIO/COSTO</b>	1.25	1.32	1.28

*FUENTE: Elaboración propia*

## **CAPITULO IV**

### **5. CONCLUSIONES**

Bajo las condiciones de manejo y alimentación en que se llevó acabo esta investigación en base a los resultados obtenidos, se concluye.

En los indicadores porcentaje de postura, peso del huevo, masa del huevo se encontraron diferencias estadísticas en los promedios los mejores resultados para el tratamiento con butirato de sodio.

Para el consumo de alimento y conversión alimenticia, sus promedios son similares entre los tres tratamientos.

La mayor mortalidad correspondió al tratamiento control, con una mejor viabilidad en el tratamiento que se le suministro los aditivos.

El análisis económico la adición de aditivos mejora los parámetros productivos y económicos relacionados a costos de alimentación.

## **CAPÍTULO IV**

### **6. RECOMENDACIONES**

Luego de los resultados y las conclusiones a las que se llegó en el presente trabajo podemos recomendar lo siguiente:

Se recomienda Utilizar el butirato de sodio para aumentar la producción.

Para una mejor rentabilidad en producción de huevos de codornices se debe suministrar el butirato de sodio.

Continuar investigando sobre producción de huevos de codornices con diferentes ácidos orgánicos en la etapa de postura.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

**Aguaisa 2000.** estudio de la influencia de la influencia de harina de sangre de sustitución por la harina de pescado y su evaluación en la alimentación de pollos broiler . tesis de Ing. Agroindustrial. Ibarra- Ecuador N° 3

**Angelfiere, V. 2003.** Curso Taller Manejo de Codornices. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. Disponible en: CD Formato digital.

**Arias,1987.** Productos y subproductos agropecuarios utilizados en la alimentación de codornices. Revista Nacional de Zootecnia. Bogotá- Colombia.

**Bissoni, E. 2004.** “Cría de la codorniz” 1ra ED Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp. 18.

**Briseño, R. 2006.** Comportamiento productivo de la codorniz, departamento ciencias agrarias. Grupo de investigación en producción animal, laboratorio de avicultura Venezuela.

**De Basilio , 2005.** “ Curso Taller Manejo de codorniz Universidad Central de Venezuela Facultad de de Agronomía Maracay, Venezuela disp..cd. Formato digital.

**Castañeda Ciriaco.1999.** Crianza de codornices. Ediciones Agraria. Lima –Peru.

**Carrizales R, 2005.** codornices el Gran negocio. Lima – Peru. Cumpa, M. (1995), “ crianza y manejo de codornices” Ing .MBA,M.Sc Profesor Principal UNALM

**Días ,2002.** “Comportamiento productivo de la codorniz doméstica y determinación de las características generales de su producción de huevos” Chihuahua, México Pp 32.

**Flores, 2000.** Crianza de la Codorniz. PROMDET. Lima-Perú.

**Gándara Ch. C. (1987),** Efecto de dietas con diferentes niveles de proteína sobre postura de codornices de segundo cielo. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara.

**Henostroza, 1996.** Evaluación de la zinc bacitracina, oxitetraciclina y tilosina en dietas de gallinas en postura.

**ICA. 1994.** Departamento de Divulgación. Santafé de Bogotá D.C.

**De Luca, H. 2005.** Some news concepts emanating from a study of metabolism and function of vitamin D Nutr. Dev Pp 169-182. (Algunos nuevos conceptos y procedimientos de un estudio del metabolismo de la Vitamina D.

**Lázaro, R., Serrano, M. y J. Capdevila. 2005.** Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Codornices. XXI Curso de especialización FEDNA. Madrid. España.

**Lucotte ,G.1980.** La codorniz :Cria y Explotacion .Mundi – Prensa.Madrid , España. 11p.

**Molero, 2001.** Enfermedades de las aves” México Pp. 60, 61; 950,951 1013.

North, M. y D. Bell. 1993. Manual de producción avícola. Editorial el manual moderno. México. 827 pág.26. NRC 1994. En: Nutrient Requirements of Poultry. 8th rev. ed. National

**Pérez y Pérez , F. 1974 .** tratado de coturnicultura. Ed. Científico-Médica. Zaragoza 7ª ed.pp. 14-58

**Romero, E. 2001.** cría de codornices. Investigación en abril 2006 UNIVERSIDAD DE IBARRA.

**Rivero D. 2005.** Evaluación Productiva A Través De Índice Ingalls-Ortiz(Ior) Departamento De Ciencias Agrarias Grupo De Investigación En Producción Animal 66 Pp

**Sánchez, C. 2004.** Crianza y comercialización de codornices,EDIT:Ripalme , Lima , Peru.

**Sánchez, Posadas y Hernández . 2009.** Efecto del butirato de sodio en dietas para gallinas sobre el comportamiento productivo, calidad del huevo y vellosidades intestinales

**Shim, Phang Y K.W. Teoh 81983.** Reproductive performance of japanese quails.Sing.J.Pri.Ind., 11:52 -60.

**Uzcátegui. E, 2009.** “I Curso de Coturnicultura”, PlanBioRed. Quito, Ecuador ,Pp .2 – 11.

**Zavaleta, E. 2011.** Evaluación de un complejo enzimático comercial en codornices en etapa de postura. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Cajamarca. 62pp



## ANEXOS

### ANEXO 1. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 1

FV	GL	SC	CM	FC	F 0.05	F0.01
TRAT	2	152.0443	62.0721	0.009	3.88	6.93
ERROR	12	28.853	2.5715441			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>152.859524</b>				

### ANEXO 2. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 2

FV	GL	SC	CM	FC	F 0.05	F0.01
TRAT	2	53.8400671	26.9200335	0.419	3.88	6.93
ERROR	12	770.343294	64.1952745			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>824.183361</b>				

### ANEXO 3. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 3

#### ANAVA

FV	GL	SC	CM	FC	F 0.05	F0.01
TRAT	2	17.5653856	8.78269282	0.107	3.88	6.93
ERROR	12	982.938626	81.9115522			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>1000.50401</b>				

### ANEXO 4. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 4

#### ANAVA

FV	GL	SC	CM	FC	F 0.05	F0.01
TRAT	2	17.5653856	8.78269282	0.107	3.88	6.93
ERROR	12	982.938626	81.9115522			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>1000.50401</b>				

### ANEXO 5. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 5

#### ANAVA

FV	GL	SC	CM	FC	F 0.05	F0.01
TRAT	2	3.35230454	1.67615227	0.083	3.88	6.93
ERROR	12	242.979441	20.2482868			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>246.331746</b>				

ANEXO 6. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 6

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	85.6740117	42.8370059	0.689	3.88	6.93
ERROR	12	745.900872	62.158406			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>831.574884</b>				

ANEXO 7. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 7

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	31.7900835	15.8950418	0.378	3.88	6.93
ERROR	12	504.041571	42.0034642			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>535.831654</b>				

ANEXO 8. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 8

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	154.473422	77.2367112	1.840	3.88	6.93
ERROR	12	503.745493	41.9787911			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>658.218915</b>				

ANEXO 9. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 9

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	38.5630427	19.2815213	0.883	3.88	6.93
ERROR	12	261.938812	21.8282343			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>300.501854</b>				

ANEXO 10. ANALISIS PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 10

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	21.9079848	10.9539924	0.271	3.88	6.93
ERROR	12	484.759095	40.3965913			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>506.66708</b>				

ANEXO 11. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 11

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	13.5987643	6.79938213	0.274	3.88	6.93
ERROR	12	297.600469	24.8000391			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>311.199233</b>				

ANEXO 12. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 12

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	39.7143674	19.8571837	0.408	3.88	6.93
ERROR	12	583.985511	48.6654592			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>623.699878</b>				

ANEXO 13. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 13

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	12.630737	6.3153685	0.152	3.88	6.93
ERROR	12	497.325571	41.4437976			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>509.956308</b>				

ANEXO 14. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 14

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	43.8167394	21.9083697	0.487	3.88	6.93
ERROR	12	539.434387	44.9528656			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>583.251126</b>				

ANEXO 15. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 15

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	8.79535761	4.3976788	0.108	3.88	6.93
ERROR	12	488.822272	40.7351893			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>497.617629</b>				

ANEXO 16. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 16

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	23.1973569	11.5986784	0.551	3.88	6.93
ERROR	12	252.597195	21.0497663			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>275.794552</b>				

NEXO 17. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 17

<b>ANAVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	239.9432407	119.97162	3.164	3.88	6.93
ERROR	12	455.0610832	37.9217569			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>695.0043239</b>				

NEXO 18. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 18

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	9.18454585	4.59227293	0.219	3.88	6.93
ERROR	12	251.249411	20.937451			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>260.433957</b>				

ANEXO 19. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 19

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	98.2013796	49.1006898	2.400	3.88	6.93
ERROR	12	245.547972	20.462331			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>343.749352</b>				

ANEXO 20. ANAVA PORCENTAJE DE POSTURA. SEMANA 20

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	163.595392	81.7976958	4.295	3.88	6.93
ERROR	12	228.521394	19.0434495			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>392.116786</b>				

ANEXO 21. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 1

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	1906.84245	953.421227	3.907	3.88	6.93
ERROR	12	2928.43952	244.036627			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>4835.28197</b>				

ANEXO 22. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 2

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	1144.93333	572.466667	2.317	3.88	6.93
ERROR	12	2964.8	247.066667			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>4109.73333</b>				

ANEXO 23. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 3

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	3662.38949	1831.19475	5.928	3.88	6.93
ERROR	12	3706.95008	308.912507			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>7369.33957</b>				

ANEXO 24. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 4

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	193.729013	96.8645067	0.387	3.88	6.93
ERROR	12	3005.64928	250.470773			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3199.37829</b>				

ANEXO 25. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 5

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	305.2	152.6	1.070	3.88	6.93
ERROR	12	1710.8	142.566667			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>2016</b>				

ANEXO 26. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 6

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	980.8	490.4	1.064	3.88	6.93
ERROR	12	5529.6	460.8			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>6510.4</b>				

ANEXO 27. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 7

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	447.6	223.8	1.044	3.88	6.93
ERROR	12	2572.4	214.366667			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3020</b>				

ANEXO 28. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 8

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	744.133333	372.066667	0.519	3.88	6.93
ERROR	12	8609.6	717.466667			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>9353.73333</b>				

ANEXO 29. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 9

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	1021.51657	510.758287	2.547	3.88	6.93
ERROR	12	2406.84456	200.57038			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3428.36113</b>				

ANEXO 30. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 10

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	2139.65824	1069.82912	5.160	3.88	6.93
ERROR	12	2487.984	207.332			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>4627.64224</b>				

ANEXO 31. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 11

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	680.016	340.008	1.354	3.88	6.93
ERROR	12	3012.7608	251.0634			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3692.7768</b>				

ANEXO 32. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 12

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	222.269173	111.134587	0.218	3.88	6.93
ERROR	12	6117.5358	509.79465			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>6339.80497</b>				

ANEXO 33. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 13

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	262.229333	131.114667	0.355	3.88	6.93
ERROR	12	4429.0408	369.086733			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>4691.27013</b>				

ANEXO 34. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 14

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	691.33104	345.66552	1.059	3.88	6.93
ERROR	12	3916.6792	326.389933			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>4608.01024</b>				

ANEXO 35. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 15

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	436.545973	218.272987	1.264	3.88	6.93
ERROR	12	2072.0434	172.670283			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>2508.58937</b>				

ANEXO 36. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 16

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	46.8	23.4	0.098	3.88	6.93
ERROR	12	2879.2	239.933333			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>2926</b>				

ANEXO 37. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 17

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	128.994493	64.4972467	0.128	3.88	6.93
ERROR	12	6029.72308	502.476923			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>6158.71757</b>				

ANEXO 38. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 18

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	614.225853	307.112927	1.316	3.88	6.93
ERROR	12	2801.20052	233.433377			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3415.42637</b>				

ANEXO 39. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 19

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	604.375893	302.187947	1.286	3.88	6.93
ERROR	12	2820.4216	235.035133			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3424.79749</b>				

ANEXO 40. ANAVA DE PESOS DE HUEVOS / SEMANA 20

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	726.66048	363.33024	1.661	3.88	6.93
ERROR	12	2624.57888	218.714907			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3351.23936</b>				



ANEXO 41. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 1

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.55646242	0.27823121	0.494	3.88	6.93
ERROR	12	6.75813903	0.56317825			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>7.31460145</b>				

ANEXO 42. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 2

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.71844216	0.35922108	0.472	3.88	6.93
ERROR	12	9.12636547	0.76053046			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>9.84480763</b>				

ANEXO 43. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 3

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.15132051	0.07566026	0.067	3.88	6.93
ERROR	12	13.4642093	1.12201744			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>13.6155298</b>				

ANEXO 44. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 4

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	3.92969045	1.96484523	3.638	3.88	6.93
ERROR	12	6.48148656	0.54012388			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>10.411177</b>				

ANEXO 45. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 5

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.47499801	0.23749901	0.410	3.88	6.93
ERROR	12	6.94475179	0.57872932			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>7.41974981</b>				

ANEXO 46. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 6

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.0386175	0.01930875	0.060	3.88	6.93
ERROR	12	3.88427659	0.32368972			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3.9228941</b>				

ANEXO 47. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 7

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	1.17756369	0.58878184	0.738	3.88	6.93
ERROR	12	9.57923313	0.79826943			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>10.7567968</b>				

ANEXO 48. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 8

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	2.38731569	1.19365785	2.094	3.88	6.93
ERROR	12	6.84012638	0.57001053			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>9.22744207</b>				

ANEXO 49. ANAVA DE MASA DE HUEVOS / SEMANA 9

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.65343648	0.32671824	1.090	3.88	6.93
ERROR	12	3.59833506	0.29986126			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>4.25177154</b>				

ANEXO 50. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 10

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.30634522	0.15317261	0.271	3.88	6.93
ERROR	12	6.77420099	0.56451675			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>7.08054621</b>				

ANEXO 51. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 11

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.33610868	0.16805434	0.491	3.88	6.93
ERROR	12	4.10888826	0.34240735			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>4.44499694</b>				

ANEXO 52. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 12

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.57644439	0.2882222	0.421	3.88	6.93
ERROR	12	8.20695701	0.68391308			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>8.78340141</b>				

ANEXO 53. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 13

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.25355514	0.12677757	0.219	3.88	6.93
ERROR	12	6.94686772	0.57890564			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>7.20042286</b>				

ANEXO 54. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 14

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.97554542	0.48777271	0.775	3.88	6.93
ERROR	12	7.55124299	0.62927025			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>8.52678842</b>				

ANEXO 55. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 15

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.01724643	0.00862321	0.015	3.88	6.93
ERROR	12	6.74498224	0.56208185			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>6.76222867</b>				

ANEXO 56. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 16

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	1.52631079	0.7631554	3.892	3.88	6.93
ERROR	12	2.37111286	0.19759274			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3.89742366</b>				

ANEXO 57. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 17

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	0.48404237	0.24202119	0.370	3.88	6.93
ERROR	12	7.8579237	0.65482697			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>8.34196607</b>				

ANEXO 58. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 18

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	2.88325692	1.44162846	7.270	3.88	6.93
ERROR	12	2.37961337	0.19830111			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>5.26287029</b>				

ANEXO 59. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 19

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	4.57364551	2.28682275	15.389	3.88	6.93
ERROR	12	1.78323677	0.14860306			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>6.35688228</b>				

ANEXO 60. ANAVA DE MASA DE HUEVOS/ SEMANA 20

**ANAVA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F 0.05</b>	<b>F0.01</b>
TRAT	2	2.38002733	1.19001366	11.114	3.88	6.93
ERROR	12	1.28485556	0.1070713			
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3.66488288</b>				