

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**ESCUELA DE POSTGRADO**



**PROGRAMA DE MAESTRÍA**

**SECCIÓN: CIENCIAS VETERINARIAS**

**MENCIÓN: PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN ANIMAL**

**TESIS**

**INFLUENCIA DEL BUTIRATO, PROPIONATO Y BACITRACINA EN EL  
RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LA CODORNIZ (*Coturnix japonica*) EN ETAPA  
DE POSTURA, CAJAMARCA 2016.**

Para optar el Grado Académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS**

Presentada por:

**LIZBETH CRISTINA ZAMBRANO TORREL**

Asesor:

**Dr. TEÓFILO TORREL PAJARES**

Cajamarca – Perú

2017

COPYRIGHT © 2017 by  
**LIZBETH CRISTINA ZAMBRANO TORREL**  
Todos los derechos reservados

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

## **ESCUELA DE POSTGRADO**



### **PROGRAMA DE MAESTRÍA**

#### **SECCIÓN: CIENCIAS VETERINARIAS**

#### **MENCIÓN: PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN ANIMAL**

#### **TESIS APROBADA:**

**INFLUENCIA DEL BUTIRATO, PROPIONATO Y BACITRACINA EN EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE LA CODORNIZ (*Coturnix japonica*) EN ETAPA DE POSTURA, CAJAMARCA 2016.**

Para optar el Grado Académico de  
**MAESTRO EN CIENCIAS**

Presentada por:  
**LIZBETH CRISTINA ZAMBRANO TORREL**

#### **Comité Científico**

Dr. Severino Torrel pajares  
Asesor

Dr. Manuel Paredes Arana  
Miembro de Comité Científico

M.Cs. Fernando Barrantes Mejía  
Miembro de Comité Científico

Dr. Abel García Bazán  
Miembro de Comité Científico

**Cajamarca – Perú**

**2017**

A:

Dios creador nuestro quien  
con su infinita sabiduría  
hace posible todas las cosas.

A:

La memoria de mi madre Rosa,  
a quien le debo la vida y todo lo  
alcanzado.

A:

Mi amado esposo Wilmer y a  
mis queridos hijos, Fernando y  
Rodrigo; por ser incentivo en mi  
vida y por su paciencia, sin cuya  
ayuda moral, fraternal e  
intelectual, no habría sido  
posible lograr esta meta.

Lizbeth

## CONTENIDOS

<b>Ítem</b>	<b>Página</b>
AGRADECIMIENTOS .....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. Antecedentes de la investigación .....	4
2.2. Bases teóricas.....	5
CAPÍTULO III: DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	27
3.1. Hipótesis .....	27
3.2. Diseño metodológico.....	28
3.3. Unidad de análisis, universo y muestra .....	31
3.4. Descripción del diseño de investigación .....	31
3.5. Análisis estadístico.....	32
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	35
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES .....	54
LISTA DE REFERENCIAS .....	55
ANEXOS.....	63

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
1. Porcentaje de postura .....	35
2. Peso del huevo .....	37
3. Masa de huevo .....	40
4. Consumo de alimento .....	42
5. Conversión alimenticia .....	44
6. Porcentaje de mortalidad .....	47

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
1. Porcentaje de postura / semanal.....	37
2. Peso del huevo / semanal.....	39
3. Masa de huevo .....	41
4. Consumo de alimento .....	44
5. Conversión alimenticia .....	46

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
1. Tratamiento T <sub>0</sub> (Testigo) 100% alimento según fórmula alimenticia .....	58
2. Tratamiento T <sub>1</sub> (Bacitracina) .....	59
3. Tratamiento T <sub>2</sub> (Butirato) .....	60
4. Tratamiento T <sub>3</sub> (Propionato) .....	61
5. Registro de producción de huevos .....	62

## ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1. Análisis para el porcentaje de postura .....	63
2. Análisis para el peso del huevo .....	70
3. Análisis para la masa del huevo .....	77
4. Análisis para el consumo del alimento .....	84
5. Análisis para la conversión alimenticia .....	91
6. Análisis de varianza par el porcentaje de postura .....	98
7. Análisis de varianza para el peso del huevo .....	98
8. Análisis de varianza para la masa del huevo .....	99
9. Análisis de varianza para el consumo del alimento .....	99
10. Análisis de varianza para la conversión alimenticia .....	100

## FOTOS

	<b>Pág.</b>
1. Tratamiento S/A (T <sub>0</sub> ).....	101
2. Tratamiento con Bacitracina (T <sub>1</sub> ).....	102
3. Tratamiento con Butirato (T <sub>2</sub> ).....	103
4. Tratamiento con Propionato (T <sub>3</sub> ) .....	104
5. Tratamientos del trabajo de investigación .....	105
6. Suministro de alimento a las codornices .....	106
7. Mezcla de los ácidos orgánicos con el alimento .....	107
8. Causas de mortalidad.....	108

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Severino Torrel Pajares, por su orientación como asesor; pero sobre todo por la motivación, participación activa y valiosa dirección a lo largo de este trabajo de investigación.

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Manuel Paredes Arana, por su apoyo incondicional a lo largo del presente trabajo investigativo.

Mi gratitud sincera al Dr. Abel García Bazán, por su apoyo incondicional que requirió el trabajo.

Del mismo modo mi reconocimiento al Dr. Fernando Coronado León, por su participación en la revisión estadística del presente trabajo de investigación.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la granja “Avenort”, ubicada en el Psj. Santa Victoria N° 270, en el distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca y departamento de Cajamarca, con el objetivo de determinar la influencia del Butirato, Propionato y Bacitracina, en el rendimiento productivo de la codorniz (*Coturnix japonica*), en etapa de postura, se trabajó con 360 codornices hembras, de 30 días de edad, distribuidas en 4 baterías, cada una con 6 jaulas que alojaron 15 codornices, 90 para el tratamiento T<sub>0</sub> (Testigo sin ninguno de los aditivos), 90 para el T<sub>1</sub> (0.50% de Bacitracina), 90 para el T<sub>2</sub> (0.10% de Butirato ) y 90 para el T<sub>3</sub> (0.10% de Propionato). Los parámetros productivos a evaluar fueron: porcentaje de postura, peso del huevo, masa del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, costos y rentabilidad. Los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de postura de las codornices en las 20 semanas de tratamiento fue influenciado favorablemente por el tratamiento (T<sub>2</sub>) alimentado con Butirato encontrándose una producción de 94.63%. El peso del huevo, masa del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad, no fue influenciado favorablemente por ninguno de los tratamientos en estudio. En cuanto a la rentabilidad el suministro de Butirato (T<sub>2</sub>) genero el mejor indicador de 23.20%

**Palabras Claves:** *Coturnix japonica* | Butirato | Propionato | Bacitracina.

## ABSTRACT

The present research work was carried out in the facilities of the farm "Avenort", located in Psj. Santa Victoria N° 270, in the district of Cajamarca, province of Cajamarca and department of Cajamarca, with the objective of determining the influence of Butyrate, Propionate and Bacitracin on yield of quail (*Coturnix japonica*). We worked with 360 female quail, 30 days old, distributed in 4 batteries, each with 6 cages that housed 15 quails, 90 for treatment T0 (Witness without any of the additives), 90 for T1 (0.50% of Bacitracin), 90 for T2 (0.10% of Butyrate) and 90 for T3 (0.10% of Propionate). The productive parameters to be evaluated were: percentage of posture, egg weight, egg mass, feed consumption, feed conversion, mortality, costs and profitability. The results obtained in terms of the percentage of quail posture in the 20 weeks of treatment were favorably influenced by the treatment (T2) fed with Butyrate, with a production of 94.63%. Egg weight, egg mass, feed intake, feed conversion and mortality were not favorably influenced by any of the treatments under study. In terms of profitability, the supply of Butyrate (T2) generated the best indicator of 23.20%

**Key Words:** *Coturnix japonica* | Butyrate | Propionate | Bacitracin

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

La producción de huevos de codorniz es una actividad que en el Perú viene desarrollándose en granjas con 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 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, aminoácidos y una serie de aditivos (Sánchez et al., 2014).

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 una mejor absorción de nutrientes se emplea una serie de aditivos dentro de los que destacan los promotores de crecimiento en la dieta. 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 (Santomá et al., 2006).

Dentro del uso 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 elaboración 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, 2000).

La codorniz es una ave, cuya explotación viene incrementándose en el mundo, en estos últimos años, siendo una fuente importante de proteína de origen animal para consumo humano, a través de los huevos y carne considerados de alta calidad por su bajo contenido de grasa y colesterol; se ha estimado en España una población aproximada de 320 a 435 mil codornices, también se explota en países como Francia, Alemania, Inglaterra, Italia, Estados Unidos, Venezuela y Colombia. En el Perú su crianza se realiza principalmente en la región de la Costa, sin embargo el consumo de huevos de esta especie es en todo el país (Nadal et al., 2014). Diagnóstico de la Población de Codorniz durante su estancia en España. [Internet], [15 de diciembre del 2015]. Disponible en <http://www.Fecasa.com>.

En Cajamarca, aun cuando no se cuenta con una estadística oficial, se estima un consumo de no menos 100 000 huevos de codorniz por mes, provenientes de granjas de Chiclayo y Trujillo; lo cual en los últimos cinco años se viene revirtiendo, mediante la actividad de pequeños productores de huevos de codorniz a nivel del mismo valle Cajamarquino, que vienen aportando al mercado con aproximadamente 20% de la demanda local.

Técnicamente la coturnicultura en Cajamarca es una actividad económica viable, demostrada por trabajos de investigación realizados, habiéndose alcanzado picos de postura que superan el 90% de ovoposición, lo cual reta a lo establecido por algunos tratadistas en avicultura, quienes refieren que la codorniz prospera en zonas cuyo clima

está enmarcado entre los 18 y los 30°C con ambiente seco, y son muy sensibles a las temperaturas frías por lo cual no se recomienda su explotación en aquellos lugares donde la temperatura es bastante fría.

El desafío, a nivel de Cajamarca, es hacer de la actividad coturnícola, una producción más eficiente, para lo cual el mercado de ingredientes nutricionales y alimenticios ofrece una serie de productos, los cuales deben ser evaluados previamente antes de generalizar su uso en alimentación de las codornices.

Por otro lado, la salud pública es otra motivación que impulsó a desarrollar el presente trabajo, por cuanto la búsqueda de alternativas al uso de antibióticos en alimentación animal cuyo fin es la producción de alimentos, es un objetivo primordial a nivel mundial en el área de salud humana.

## **Objetivos**

### **Objetivo General.**

- Determinar la influencia del Butirato, Propionato y Bacitracina, en el rendimiento productivo y económico de la codorniz (*Coturnix japonica*) en etapa de postura, en el Distrito de Cajamarca.

### **Objetivos Específicos.**

- Determinar la influencia del Butirato, Propionato y Bacitracina en los parámetros productivos, como porcentaje de postura, peso del huevo, masa del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, costos y rentabilidad.
- Evaluar la relación costo/beneficio que se obtiene por la adición de Butirato, Propionato y Bacitracina en la alimentación de la codorniz.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Investigó el efecto de dos niveles de calcio en dietas de pre-postura en el comportamiento productivo de codornices. El experimento se llevó a cabo en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, se utilizaron 320 codornices de 30 días de edad con un peso promedio de 135.50g distribuidas en cuatro grupos, cada uno con 5 jaulas que alojaron 16 codornices (*Coturnix japonica*). Encontró que la postura se inició a los 42 de edad, sin diferenciación por diferente nivel de Ca o días de inicio de la dieta de pre-postura. El porcentaje de postura presentó significación estadística a favor del nivel 2.0% de Ca en la dieta, los pesos promedios de los huevos fueron bastante similares independiente de los niveles de calcio y edad de inicio de la dieta de pre-postura. El consumo del alimento fue máximo a la octava y novena semana, la conversión alimenticia fue alta en la primera semana, correlacionada con el bajo porcentaje de postura, la mortalidad fue bastante baja sin efecto alguno por los factores estudiados (Orillo, 2014).

Se realizó un experimento con 470 gallinas de la línea 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 30ppm) 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 62.9g), masa del huevo/ave/día

(58.4 y 57.7g), consumo/ave/día (123.6 y 124.3g), conversión alimenticia (2.11 y 2.15), calidad de la albúmina del huevo (82.9 y 83 Unidades), color de la yema (10.3 y 9.9), grosor de cascarón (0.392 y 0.394mm) y peso del cascarón (6.26 y 8.03g). 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 cinc), fue similar en el comportamiento productivo y la calidad del huevo (Sánchez et al., 2014).

## **2.2. Bases teóricas**

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. 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) (Mateos, 2009).

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 y butírico (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 (De Blas et al., 2003).

Durante muchos años, en la dieta de los animales de producción se han adicionado 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 (Shiva, 2007).

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, son estables a variaciones del pH, la luz y altas temperaturas, y son activos en presencia de materia orgánica (Jaramillo, 2009).

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 (Roth, 2000).

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 Su modo de acción *in vivo* se basa en el mismo mecanismo: acidificación del tubo digestivo. (Santomá et al. 2006). Por tanto, es posible alcanzar un valor bajo de pH gástrico más rápidamente, lo que favorece la acción de la pepsina y la digestión proteica (Roth, 2000). Sin embargo, 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 (Santomá et al., 2006).

Menciona que la codorniz debe consumir de 20 a 22 g de alimento en base seca/ave/día. Las codornices de postura consumen aproximadamente 20 y 24 g por día que se puede distribuir en horas de la mañana y por la tarde (Bonicelli, 2000).

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

Siendo animales de gran precocidad y de alto rendimiento en la producción de carne y huevos, requieren de suficiente alimento rico en proteína, con un contenido de 22 a 24% como mínimo. Es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo. Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado, granulado o harina (Dueñas, 2004).

Los requerimientos de la codorniz son 24% de proteína cruda, 1.3% de lisina, 0.5 de metionina, 0.8% de calcio y 0.3% de fosforo, durante el periodo de iniciación y crecimiento; 20 % de PC, 1% de lisina, 0.45% de metionina, 2.5% de calcio y 0.35% de fosforo, durante la reproducción y 2.90 EM/Kg durante las dos etapas (NRC, 1994).

Encontró un consumo de alimento promedio de 26.31 g por día en base seca (Puelles, 1996).

Menciona que la producción normal de huevos en las codornices (*Coturnix japónica*) es de un huevo por día, dependiendo este ritmo de postura de la consideración de ciertas condiciones ambientales y de manejo bien conocidas en las aves ponedoras, deben evitarse movimientos o acciones bruscas, retirar las aves muertas y heridas, limpiar los bebederos y comederos diariamente y a la misma hora, alojar las aves en un lugar fresco y tranquilo libre de objetos y artículos, evitar la entrada a personas ajenas a la producción (ENA, 2004).

Manifiesta que el peso del huevo de la codorniz oscila ampliamente, encontrándose en promedio huevos con 10 g esta apreciación constituye una influencia notable en el valor comercial y en las posibilidades de incubación, entre otros factores están: Las altas temperaturas disminuyen el peso de los huevos, la edad del animal, pues animales jóvenes y viejos producen huevos con menor peso (Pérez y Pérez, 1974).

Señala que la codorniz japonesa al contrario de lo que ocurre con las gallinas, pone más huevos en las últimas horas de la tarde y en las primeras de la noche es decir la postura es nocturna, después de las 19 horas las primeras que ponen emiten

un sonido particular que estimula a las otras, de ahí que en un lapso de 30 – 40 minutos pone el mayor porcentaje (Romero, 2001).

Manifiesta que el porcentaje de postura es un parámetro referencial que nos permite evaluar a las ponedoras, este se obtiene de dividir la cantidad de huevos recogidos entre la cantidad de aves multiplicado por 100 (Arrieta, 2005).

Señala que la curva de postura cuando están jóvenes comienza casi a los 45 días, con un promedio de 80% y a medida que van transcurriendo en edad van disminuyendo hasta que alcanza un 45%, casi a los 8 meses o un año de edad (Coronado y Marcano, 2000).

Menciona que la codorniz tiene una productividad anual de unos 300 huevos y el peso del huevo esta entre 9 y 16 según el tipo de codorniz y fase de postura (Lázaro et al., 2005).

Menciona que en la producción de huevos con líneas cruzas se ha obtenido 500 huevos al año, pero lo normal es de 350 al año. Esto significa que 10% de animales es capaz de poner dos huevos diarios, el huevo de codorniz es inferior al de la gallina en peso y volumen de 8 a 13 g la producción de huevos es de 85.1% en promedio (Bonicelli, 2000)

Obtuvo una conversión alimenticia en promedio de 5.12, trabajo que duro 18 semanas. Menciona que el índice de conversión alimenticia se encuentra en torno a 2.50 y 2.70 (Lázaro et al., 2005).

Afirma que la conversión alimenticia es de 3 kg de alimento por kilo de huevo producido (Cumpa, 1995).

Considera normal un porcentaje de mortalidad de 10 a 15 % para codornices de postura (Lucotte, 1980).

Menciona que el efecto de la densidad de aves en codornices, obtuvieron valores de 0.07y 0.35 de mortalidad para 15 y 21 animales/jaulas, concluyendo que mayores densidades produce un aumento en el porcentaje de mortalidad (Fairatone et al., 2008).

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

### **2.3. Bases conceptuales**

#### **Tipos de ácidos orgánicos**

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

Los AOCC como acético, propiónico, láctico y butírico, son productos finales del metabolismo de la propia flora anaeróbica intestinal y su producción puede incrementarse añadiendo prebióticos y probióticos al pienso (Van et al., 2009).

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 (Santomá et al., 2006).

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

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* *C. perfringes*, por lo que podrían ejercer un efecto positivo sobre la población microbiana (Santomá et al., 2006).

Además de los mecanismos de acción descritos para los ácidos orgánicos en general, a los AOCC se les atribuye también la capacidad de interaccionar 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 (Van y Van 2002).

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

Señalan que cabe esperar efectos sinérgicos o aditivos cuando se combinan AOCC/M: los AOCC 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 (Santomá et al., 2006)

## **2.4. Butirato**

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. También estimula la proliferación de criptas normales (Catuogno et al., 2006).

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 rúmen como del intestino y en la mucosa ruminal e intestinal (Sánchez et al. 2014). 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 (Pryde et al., 2002).

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 (Leandro, 2001), y regula los niveles de las citoquinas IL-8 y IL-6 en el intestino durante la inflamación de modo que también interviene en la respuesta inmunitaria (Ziegler et al., 2003).

La proliferación celular intestinal en presencia de ácidos grasos de cadena corta se debe probablemente a un aumento de la disponibilidad de un sustrato energético, ya que según la documentación existente, estas sustancias son metabolizadas por los colonocitos, teniendo que en ratas, borregos y humanos la fuente energética por orden de importancia es: butirato, acetoacetato, glutamina y

glucosa. Entre estos, el Butirato es el que aporta mayor cantidad de energía (Gutiérrez, 1998).

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. 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*, *Salmonella spp.*, y grampositivos, como *Clostridium spp* (Sánchez et al., 2014).

### **DEL BIOBUTIL COATED (Según Phartec-Perú, 2013)**

#### **Composición**

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

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 gránulos de color blanco.

## **Presentación**

El objetivo de presentarlo protegido, es asegurar la llegada del principio activo (Butirato de Na), a las secciones distales del tracto gastrointestinal, 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 Biobutil Coated, 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.

Adicionalmente viene en forma no disociada, confiriéndole un poder antibacteriano selectivo sobre las enterobacterias patógenas como *Salmonella*, *E. coli*, etc. (Moreno, 2014). Modo de acción del Biobutil Coated. [Internet], [18 de diciembre del 2015]. Disponible en <http://www.phactecperu.com>.

## **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 lactobacilos (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 (Moreno, 2014). Modo de acción del Biobutil Coated. [Internet], [18 de diciembre del 2015]. Disponible en <http://www.phactecperu.com>.

### **Efectos 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 (Moreno, 2014). Modo de acción del Biobutil Coated. [Internet], [18 de diciembre del 2015]. Disponible en <http://www.phactecperu.com>.

### **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.

### **Dosificación**

Debe mezclarse con el alimento según especie:

#### **Aves**

500 g/tm de alimento.

## **Cerdos**

Inicio y crecimiento: 1,000 g/tm de alimento.

Acabado: 500 g/tm de alimento.

### **2.5. PROPIONATO (Fungiban)**

Acidificante que contiene ácido propiónico para uso en el alimento. Indicado como fungicida, esporicida y bactericida. Reduce y controla la carga bacteriana dentro del tracto digestivo de aves y porcinos. Actúa como acidificante para el tratamiento insumos de origen animal contaminados con *Salmonella spp.* (Montana, 2016). Disponible en [http:// www.corpmontana.com/avicultura](http://www.corpmontana.com/avicultura).

El ácido propiónico, ejerce una acción antimicrobial pronunciada. Actúa sobre hongos, levaduras y bacterias. El efecto preservativo del ácido propiónico proviene de su intervención en el metabolismo de los carbohidratos y síntesis de DNA de los microorganismos. La preservación de los piensos compuestos y de las materias primas de piensos con el ácido propiónico evita la pérdida de nutrientes (Montana, 2016). Disponible en [http:// www.corpmontana.com/avicultura](http://www.corpmontana.com/avicultura).

El ácido propiónico es bien conocido por su capacidad para limitar el crecimiento de hongos en el pienso y son también antibacterianos. También, tienen un efecto benéfico en la digestión y en utilización de nutrientes en aves y en cerdos, lo cual produce un efecto antibacterial (AECA, 2016). Disponible en [http://www.wpsa\\_aeca.es](http://www.wpsa_aeca.es).

### **Modo de acción**

La acción de los ácidos orgánicos sobre la microflora intestinal se lleva a cabo mediante dos mecanismos:

- A) Reduciendo el pH del alimento y del tracto digestivo, creando un entorno negativo para el crecimiento de microorganismos patógenos de los géneros *Escherichia*, *Clostridium* y *Salmonella*.
- B) El efecto antimicrobiano específico debido a la forma no disociada, alterando varios procesos esenciales para la vida de los microorganismos, principalmente Gram negativos (Peris y Pérez, 2001).

Los ácidos orgánicos atraviesan la membrana lipídica de la célula bacteriana quedando expuestos al pH neutro interno de la bacteria, donde se disocia liberando protones ( $H^+$ ) y ( $A^-$ ) (Van Immerseel et al., 2009)

### **Aplicaciones**

**FUNGIBAN** se usan:

- para la preservación de los piensos compuestos,
- para la preservación del cereal y demás materias primas, y
- como aditivo al tener que almacenar el producto en silos.

### **Presentación**

De presentación líquida y en polvo.

### **Composición:**

Ácido propiónico 99%

### **Dosificación**

Debe mezclarse con el alimento según la especie

#### **Aves**

1 kg por tonelada de alimento.

#### **Cerdos**

1 kg por tonelada de alimento.

**Indicaciones:**

Fungiban, está indicado para mejorar la conservación del alimento, además tiene función antibacteriana. No existe alimento libre de hongos. Por lo que el uso de fungicidas para eliminarlos es vital. Los hongos vienen desde el campo de cultivo, desde el lugar donde se almacena el alimento, desde el lugar donde se mezcla el alimento, etc. Especialmente en épocas de invierno cuando el maíz llega húmedo a las plantas de alimento, el uso de fungicidas es necesario. Estos productos además reducen el apelmazamiento del alimento (AECA, 2016). Disponible en [http:// www.wpsa\\_aeca.es](http://www.wpsa_aeca.es).

**2.6. BMD (Bacitracina, Metileno, Disalicilato 11%)**

Excelente promotor de producción antibiótico. Está compuesto por Bacitracina Metileno Disalicilato al 11%. La actividad del BMD se desarrolla a nivel intestinal donde actúa sobre bacterias Gram positivas, principalmente *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* y *Clostridium spp.* Se recomienda para prevenir y controlar la enteritis necrótica. Actúa eficientemente en casos de estrés por calor. Mejora la conversión alimenticia, ganancia de peso y los demás parámetros productivos. Su presentación granulada le confiere excelentes propiedades para el mezclado, es muy estable y no se afecta por el peletizado. No se absorbe en el tracto gastrointestinal, por lo que no hay presencia de residuos en los tejidos y no se requiere de un período de supresión del producto. El uso continuado de BMD no causa resistencia bacteriana. Posee amplio margen de seguridad sin que se presenten efectos tóxicos (AECA, 2016). Disponible en <http://www.corpmontana.com/avicultura>.

**Composición:**

Cada kilogramo de producto granulado contiene:

Bacitracina Metileno Disalicilato .....110 g

**Indicaciones:**

BMD 11% está indicado en aves, cerdos y ganado. La actividad de BMD se desarrolla a nivel intestinal, donde actúa sobre bacterias Gram positivas principalmente *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.* y *Clostridium sp.*, inhibiendo la síntesis de proteínas (bactericida). Estos géneros bacterianos son parte de la flora normal del intestino, sin embargo, las situaciones de estrés normales de toda explotación conducen a un rompimiento del equilibrio encontrándose afectado el desempeño productivo de los animales. Al ejercer su actividad selectiva contra bacterias nocivas que dañan las vellosidades intestinales (disminuye la absorción de nutrientes) y que utilizan parte del alimento como sustrato, BMD mejora significativamente el rendimiento productivo de los animales. Las características de solubilidad de la molécula de Bacitracina Metileno Disalicilato, le permite ejercer su actividad en el lumen intestinal exactamente donde se necesita, por su óptima solubilidad a nivel de la porción media y posterior de intestino delgado. BMD es una molécula de alto peso molecular, característica que hace que no sea absorbido a nivel intestinal, sin requerir así de periodo de retiro. En pollos broiler: BMD mejora la ganancia de peso, la conversión alimenticia y previene la enteritis necrótica. En pavos: Para mejorar la ganancia de peso, conversión alimenticia y prevenir la enteritis necrótica. En gallinas de postura: Incrementa la eficiencia de la producción de huevos, con una notable mejoría en conversión alimenticia y número de huevos

producidos por ave y previene la enteritis necrótica. En cerdos: Mejora significativamente la ganancia de peso y la conversión alimenticia, mejorando la uniformidad en el peso de los animales de un mismo lote y reduciendo las pérdidas asociadas a problemas entéricos.

### **Dosificación:**

Pollos broiler: • Para mejorar ganancia de peso, conversión alimenticia y prevención de enteritis necrótica: 500 g de BMD 11% por tonelada de alimento desde el día 1 hasta el día 22. • Para mejorar ganancia de peso y conversión alimenticia: 250 g de BMD 11% por tonelada de alimento continuo desde el día 22 hasta mercado. Pavos: Para mejorar ganancia de peso y conversión alimenticia: 500 g de BMD 11% por tonelada de alimento continuo desde el día 1 hasta mercado. Para el control de enteritis necrótica: 2 kg de BMD 11% por tonelada de alimento durante 5 a 7 días. Gallinas de postura: Para mejorar ganancia de peso y conversión alimenticia: 250 g de BMD 11% por tonelada de alimento continuo durante los primeros 7 meses de postura. “Terapia de Columnas”: Para mejorar ganancia de peso, conversión alimenticia, prevención de enteritis necrótica y disminución de huevo sucio: Inicie 2 semanas antes del 5% de postura con 1 kg de BMD 11% por tonelada de alimento durante 7 días. Repita el tratamiento después de 3 semanas de receso y así sucesivamente hasta el final del ciclo productivo.

### **Presentación:**

Sacos x 25 kg. El proceso de granulación le confiere excelente fluidez, propiedad que permite un óptimo mezclado, mientras que la granulación le otorga máxima estabilidad en el alimento. (Edifarm, 2016). Disponible <https://quickvet.edifarm.com.es>

### **Origen y características de la codorniz (*Coturnix japonica*)**

Manifiesta que la codorniz doméstica es originaria de Asia, y es muy parecida a las codornices salvajes que habitan en los campos, cuando son adultas alcanzan un peso de 100 – 150gr, son aves precoces, el sexado se realiza los 21 días de edad llegando a ser adultas a la edad de 45 días, es una gran ponedora, produce de 23 – 25 huevos por mes, con una media de 250 – 300 huevos por año, el peso del huevo tiene un promedio de 10gr. llegando hasta 11.79gr, con una tasa de postura de 82% anual, el consumo del alimento es de 25 – 30gr/ave adulta/día y la conversión alimenticia es de 3kg de alimento por kg de huevo producido. Produce una carne muy sabrosa y de excelente calidad, son muy resistentes a enfermedades y está sujeta a las mismas que atacan a las gallinas. El mismo autor afirma que en la performance productiva de la codorniz japonesa, la mortalidad es de 4.60% con edad al 50% de postura (57 días de edad). (Cumpa, 1995).

Indica que las codornices alcanzan su madurez sexual en breve tiempo, es así como los machos la obtienen a las 5 – 6 semanas de nacidos, es decir de 35 -42 días y las hembras comienzan la postura a los 40 días (promedio) de nacidas, el peso de 110 – 120gr lo obtienen al completar su desarrollo y para ello solo requiere 8 semanas, las hembras son buenas productoras durante tres años aproximadamente, después de ese tiempo decrece la postura, la producción es de unos 300 huevos por año y estas tiene un peso aproximadamente de 10gr. Una característica de la codorniz es su dimorfismo sexual, las hembras son más pesadas que los machos (entre 10 y 25gr aproximadamente), su sexo se puede diferenciar por el color de su plumaje castaño arenoso, el lomo, las alas y el cuerpo están jaspeados por un plumaje de color negro, blanco, amarillo y marrón, tiene las listas en la cabeza de

color amarillento o blanco a modo de cejas. El macho presenta la garganta de color canela intenso o marcada con algo de negro en la barbilla, el color canela oscuro llega hasta las mejillas y el abdomen, además presentan características como el canto, el espacio y la jerarquía; la hembra es de color crema claro durante toda su vida (Angelfire, 2001).

## **2.8. Crianza y manejo de las codornices**

### **La coturnicultura y su importancia**

La coturnicultura es el arte de criar, mejorar y fomentar la crianza de codornices para obtener productos como carne, huevos y subproductos como abono, la dispersión internacional de la codorniz debido a la calidad nutritiva de su carne y especialmente de los huevos, ha logrado que esta aves sea conocida en muchos hogares rurales y urbanos y reconocida en los restaurantes más selectos, en la actualidad el criar codornices para el autoconsumo o la venta sin duda es una buena alternativa comercial con grandes beneficios y costos bajos (Flores, 2000).

La explotación de la codorniz es importante económica y socialmente, pues en la actualidad es necesario incentivarla para diversificar la producción nacional, disminuir la importación de alimentos y mejorar la alimentación de la población en las zonas rurales al servir de autoconsumo para el productor, además porque su producción resulta muy sencilla no requiere de gran especialización por parte del criador, que reconoce que la codorniz es un animal altamente rentable, posee un mercado potencial de consumidores quienes han empezado a reconocer las ventajas nutricionales, dietéticas y terapéuticas derivadas del consumo de su carne y especialmente de sus huevos, sin embargo no contamos con la producción

suficiente, invertir en esta línea pecuaria contribuirá a la generación de empleos e ingresos de divisas al país (Cumpa, 1995).

### **Manejo de la codorniz (*Coturnix japonica*).**

Expresa, que al momento de la recepción se debe suministrar agua con azúcar al 3% durante las tres primeras horas, pasado este tiempo cambiar el agua y suministrar agua con vitaminas durante los tres primeros días, es conveniente no suministrar concentrado durante las dos primeras horas ya que las aves por el estado de estrés causado por el viaje pueden impactarse y ahogarse con el alimento. Cuidar la ventilación en el alojamiento, no dejando puertas o ventanas abiertas que podrán dar paso a corrientes de aire o servir de entrada a insectos o aves. La codorniz no necesita vacunas, sin embargo, existen patologías que pueden ser transmitidas por otras aves, por esto, es conveniente consultar al Médico Veterinario para determinar la incidencia de estas patologías en la zona. Cascarilla de arroz, viruta revuelta con cal, es lo más aconsejable en las bandejas de excrementos para poder utilizar mejor el abono. La pureza del agua en el plantel es de gran importancia. Si no se usa bebederos automáticos de copa, se debe lavar diariamente con esponjilla y desinfectante yodado los canales. El tránsito de vehículos y personas, amenazan constantemente las entradas de bacterias, aunque la codorniz es un ave muy resistente, se deben desinfectar las ruedas de cualquier vehículo a la entrada de la granja o restringir la entrada de visitantes. La eliminación de gallinaza, plumas y desechos llevándolos y quemándolos lejos del plantel es de gran efectividad. Es necesario realizar una buena limpieza de las bandejas que van bajo las jaulas, mínimo cada dos días, con el fin de evitar la acumulación de gases, como el amoníaco, que afectan el aparato respiratorio. El color blanco en los muros,

techos y puertas, dentro de la institución, estimula la postura. Pisos de cemento en declive, con una pendiente de 3% con sus respectivos sifones, hacen fácil el lavado y la desinfección (Leandro, 2001).

El agua que beben las aves, debe ser totalmente limpia y no guardar residuos de comida. Aconsejamos los bebederos de "Nipple", en una proporción de 1 bebedero por 10 aves, esto aligera el trabajo y permite un nivel de salubridad importante. En caso de tener bebederos de copa o de tubo, la limpieza y el recambio de agua deben hacerse mínimo una vez al día (Oliveira, 2003).

Las primeras horas después del nacimiento de los polluelos de codornices es recomendable tener agua fresca, la cual no debe estar cerca de la fuente de calor. No se debe alimentar de inmediato a los animales después de nacidos, es preferible esperar unas horas para que se produzca una reabsorción del saco vitelino (Ribeiro, 2007).

En las explotaciones de coturnicultura, las instalaciones y alojamiento son unos de los factores que afecta la puesta, pues de ellos depende el estado sanitario del ave y en consecuencia el rendimiento económico de la producción. Por ello se recomienda tener en cuenta los siguientes factores.

➤ **Galpón:** Debe tener buena ventilación, acondicionamiento como bebederos, comederos, luz eléctrica, fuente permanente de agua potable y una buena cubierta de piso. Preferiblemente deben tener las siguientes características:

- Deben tener un muro de aproximadamente 80 centímetros desde el piso y el mismo debe ser de concreto (preferiblemente pulido liso), con varios desagües que faciliten la limpieza.

- La malla que los rodee debe ser de un diámetro que no permita el ingreso de moscas o alimañas al galpón, en preferencia deben ser plásticas ya que, aunque un poco más costosas, son más durables.
- Deben tener cortinas que impidan que las corrientes de aire toquen directamente a las aves dentro del galpón.
- En climas muy calientes los galpones deben contar con extractores de aire; en climas muy fríos con lámparas o criadoras de gas.

➤ **Orientación:** La orientación depende de la salida del sol y de la dirección del viento, esto permitirá el máximo aprovechamiento de la luminosidad, acción térmica del sol y ventilación de acuerdo a las necesidades de las especies (Sánchez, 2014).

➤ **Iluminación:** Este factor no solo estimula la actividad sexual de los animales, sino que también contribuye al emplume, crecimiento y vigorosidad; se puede programar luz natural en el día y artificial durante la noche, esta condición ha dado buenos resultados en la práctica. Puede pensarse que la iniciación de la producción de huevo y la habilidad para producir un número mayor de huevos durante la fase de postura aparte de tener un orden genético, son afectados por el estímulo de la luz que activa la pituitaria, bajo condiciones normales la luz del sol produce el efecto (Cumpa, 1995).

La luminosidad no solo estimula la actividad sexual de los animales, sino también contribuyen al emplume, crecimiento y vigorosidad. Se puede programar luz natural en el día y luz artificial durante la noche, esta condición ha dado buenos resultados en la práctica. La luminosidad ha de ser como mínimo de 14 horas por

día, siendo periodos de iluminación de 16 – 17 horas por día adecuados para una buena producción (Pérez y Pérez, 1974)

➤ **Temperatura y humedad:** La codorniz es bastante aceptable a las condiciones ambientales, pero en su explotación doméstica se obtiene mejores resultados en zonas cuyo clima está enmarcado entre los 18 y los 30°C con ambiente seco. Son muy sensibles a las temperaturas frías por lo cual no se recomienda su explotación en aquellos lugares donde la temperatura es bastante fría, especialmente en las noches. Las jaulas para cría deberán estar en sitios abrigados y sin corriente de aire, la mejor ubicación es un lugar fresco pero con suficiente iluminación. En lo posible es conveniente que les de algo de luz por la mañana temprano. Se debe mantener el galpón a una temperatura entre 18° y 24°C, además de una humedad relativa entre el 60 y 65%, siempre evitando los cambios bruscos de temperatura. En climas cálidos se maneja la temperatura con ventiladores eléctricos, colocándolos de preferencia en la parte alta de las paredes para no ocasionar corrientes directas de aire sobre las codornices. El uso de cortinas puede emplearse para proveer un medio ambiente óptimo (Angelfire, 2001).

➤ **Densidad:** Manifiesta que las dimensiones de las jaulas están normalizadas de manera tal que puedan ser ubicadas una encima de otra como si fueran baterías. En cada unidad de jaulas, lo ideal es albergar cómodamente veinte animales con medidas de 120 m de largo por 80 cm de ancho y 40 cm de alto, una batería está compuesta por 6 jaulas puede ubicarse fácilmente en una superficie de 1.50m. (Romero, 2001)

En cuanto a la crianza en jaula, señala que el sistema de baterías es el ideal,

pues tiene la ventaja de facilitar la recogida de los huevos gracias al dispositivo inclinado en el piso de la jaula (Arrieta, 2005)

Indica que el sistema en baterías es más factible que los lotes en el piso, pues esta última condición facilita la difusión de enfermedades como coccidiosis, salmonellas, entre otros. Las jaulas son de alambre galvanizado para protegerlas contra la corrosión, tiene separaciones de 1 cm y pendiente de 5 grados para que rueden los huevos (Villalobos, 2000).

## CAPÍTULO III

### DISEÑO DE CONTRASTACION DE HIPÓTESIS

#### 3.1. Hipótesis

El Butirato, Propionato y Bacitracina en la dieta de la codorniz mejora los parámetros productivos y económicos en la etapa de postura.

#### 3.2. Diseño metodológico

##### Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la granja “Avenort” ubicada en la Psje. Santa Victoria N° 270, en el distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca y departamento de Cajamarca, la duración del experimento se llevó a cabo desde el 10 de abril al 10 de setiembre del 2016, siendo un total de 20 semanas experimentales. Cajamarca presenta las siguientes características climatológicas (\*):

Altitud promedio	:	2750 m.s.n.m
Latitud sur	:	7° 11' 36''
Longitud oeste	:	78° 11' 36''
Clima	:	Templado seco
Temperatura promedio anual	:	14,5°C
Temperatura mínima promedio anual	:	7.6°C
Temperatura máxima promedio anual	:	22°C
Precipitación Pluvial anual	:	750 mm

Humedad relativa promedio anual	:	75%
Presión atmosférica	:	742,4 milibares
Horas de brillo solar promedio anual	:	5,9 sol/día

### **3.2.1. Materiales y equipo**

#### **Material del trabajo experimental.**

- Comederos
- Bebederos
- Termómetro ambiental
- Balanza electrónica

#### **Materiales de escritorio**

- Computadora
- Papel bond
- Impresora
- Cuaderno
- Lapiceros
- Calculadora

---

\* Fuente datos proporcionados por SENAMHI - Cajamarca 2016

### **Medicamentos**

- Complejo B (vitaminas)
- Enropro al 10% (antibiótico), enrofloxacino 10%
- Violeta de genciana.

### **3.2.2. Material biológico**

#### **Población.**

La granja cuenta con una población total de 5000 codornices hembras (*Coturnix japonica*).

#### **Muestra.**

En el presente estudio se utilizó 360 codornices hembras (*coturnix japonica*), de 30 días de edad con un peso promedio de 110 gr/ave a 130 gr/ave, procedentes de Lima. Las cuales fueron distribuidas de la siguiente manera:

T<sub>0</sub>: grupo testigo de 90 codornices sin aditivos. 100% alimento según fórmula.

(Ver Tabla 1).

T<sub>1</sub>: grupo de 90 codornices. 100 kg alimento + 0.05% BMD (50g) (Bacitracina, Metileno, Disalicilato 11%), (Ver Tabla 2).

T<sub>2</sub>: grupo de 90 codornices. 100 kg alimento + 0.10% Biobutil Coated (100g) (Butirato de Sodio al 30%), (Ver Tabla 3).

T<sub>3</sub>: grupo de 90 codornices. 100 kg alimento + 0.10% Fungiban (100g) (ácido propiónico 99%), (Ver Tabla 4).

### 3.3. Unidad de análisis.

Codorniz (*coturnix japonica*).

### 3.4. Descripción del diseño metodológico

#### Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental y descriptiva.

#### Diseño procedimental.

En el presente trabajo de investigación se evaluó los siguientes parámetros.

- **Porcentaje de postura semanal (%P):** Diariamente se registró la producción de huevos por jaula, según formato de registro de producción. Semanalmente de acuerdo al número de huevos obtenidos por las codornices de cada jaula y de acuerdo al número de aves vivas se obtiene el porcentaje de postura promedio por semana. Ver (Tabla 5).

Para el cálculo se realizó la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Postura} = \frac{\text{Número de huevos producidos}}{\text{Número de aves en jaula}} \times 100$$

- **Peso promedio del huevo semanal (g):** Los huevos fueron recolectados por la mañana, (7:00 am) dos veces por semana, mediante el uso de una balanza se pesan los huevos producidos en todas las jaulas. Se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Peso del huevo (gr)} = \frac{\text{Peso total del huevos / semana}}{\text{Número de huevos / semana}}$$

- **Masa del huevo:** Se evaluó mediante el peso del huevo por el porcentaje de postura.

- **Consumo de alimento (gr/ave/día):** El consumo del alimento se registró diariamente, se pesó la ración diaria y el desperdicio para determinar el consumo real del alimento. Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Consumo de alimento (gr)} = \text{Alimento ofrecido (gr)} - \text{desperdicio (gr)}$$

- **Conversión alimenticia.** La conversión alimenticia es una medida de eficiencia productiva, se determinó semanalmente por jaula (unidad experimental) por tratamiento, se evalúa mediante la relación:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Masa del huevo}}$$

- **Porcentaje de Mortalidad (%M).** Consiste en registrar el número de aves muertas diariamente por jaula y por tratamiento, calculándose mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Animales muertos}}{\text{Total de animales}} \times 100$$

- **Costos y rentabilidad.** En el cual se considera el costo de alimentación, se tiene en cuenta el precio inicial y final de la codorniz.

### 3.5. Análisis Estadístico.

Para el análisis de los indicadores productivos se utilizó el diseño completamente aleatorio (DCA), Tukey y ANAVA. Se tiene cuatro tratamientos, cada tratamiento con 6 repeticiones (1 jaula representa una repetición) y cada repetición de 15 codornices, según siguiente croquis experimental

### **Croquis experimental:**

<b>REPETICIÓN (jaula)</b>	<b>Tratamiento 0 s/aditivo</b>	<b>Tratamiento 1 c/zinc Bacitracina</b>	<b>Tratamiento 2 c/Butirato</b>	<b>Tratamiento 3 c/Propionato</b>
1	15 codornices	15 codornices	15 codornices	15 codornices
2	15 codornices	15 codornices	15 codornices	15 codornices
3	15 codornices	15 codornices	15 codornices	15 codornices
4	15 codornices	15 codornices	15 codornices	15 codornices
5	15 codornices	15 codornices	15 codornices	15 codornices
6	15 codornices	15 codornices	15 codornices	15 codornices

### **Del manejo.**

- 6 días antes de la llegada de las aves se realizó la limpieza y desinfección del galpón , se utilizó una solución desinfectante de agua con vanodine y lejía
- 4 días antes se armó las batería (con 6 jaulas por batería), se hizo la instalación del sistema de agua para los bebederos automáticos, para depositar el agua se utilizó baldes con capacidad de 20 litros
- 1 día antes se examinó la temperatura, así como la entrada y salida de aire, evitando las corrientes directas mediante el uso de una cortina, así mismo se realizó la identificación de las jaulas de acuerdo a los tratamientos a evaluar.

### **Tratamientos**

Al momento de la recepción, las codornices fueron pesadas y alojadas al azar en 24 jaulas metálicas (40 cm x 20 cm x 60 cm) previamente identificadas, colocadas en baterías de 6 pisos.

### **De la alimentación**

El suministro de alimento y agua se realizó dos veces diarias, 50% a las 7.00 a.m. y 50% a las 5.00 p.m., se divide la ración diaria para evitar pérdidas de alimento, la cantidad de alimento suministrado diariamente es pesado previamente en una balanza de precisión, con la finalidad de obtener información sobre el consumo; el agua se ofrece ad libitum.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Porcentaje de postura semanal (%)

En el cuadro 1, gráfico 1, se indican los resultados de porcentaje de postura semanal para los cuatro tratamientos estudiados.

**Cuadro 1: Porcentaje de postura de las codornices evaluadas por tratamiento en cada semana**

Semana	S/A	Bacitracina	Butirato	Propionato
1	23.98 b	25.15 ab	32.35 a	26.04 ab
2	47.52 c	52.22 b	76.98 a	60.15 b
3	61.68 b	67.42 b	90.22 a	68.65 b
4	65.69 b	73.57 b	98.42 a	79.94 b
5	81.10 b	80.08 b	98.28 a	83.27 b
6	83.56 b	82.47 b	99.53 a	86.17 b
7	85.48 b	83.59 b	99.68 a	88.97 b
8	85.32 b	85.18 b	99.70 a	88.40 b
9	85.53 b	84.81 b	99.21 a	90.21 b
10	88.14 b	87.68 b	99.52 a	90.84 b
11	89.72 b	91.67 ab	99.37 a	91.66 ab
12	90.35b	92.80 ab	99.84 a	92.11 ab
13	90.39 b	92.52 a b	99.68 a	91.96 ab
14	90.57 b	92.63 a b	100.00 a	92.00 ab
15	88.98 b	93.13 a b	100.00 a	92.26 ab
16	91.55 b	94.12 ab	100.00 a	92.75 ab
17	91.99 b	94.75 ab	100.00 a	93.76 ab
18	92.03 a	95.09 a	99.84 a	93.03 a
19	93.16 a	95.23 a	100.00 a	93.88 a
20	93.48 a	95.40 a	100.00 a	95.66 a
<b>Promedio</b>	<b>81.01 c</b>	<b>82.97 b</b>	<b>94.63 a</b>	<b>84.58 b</b>

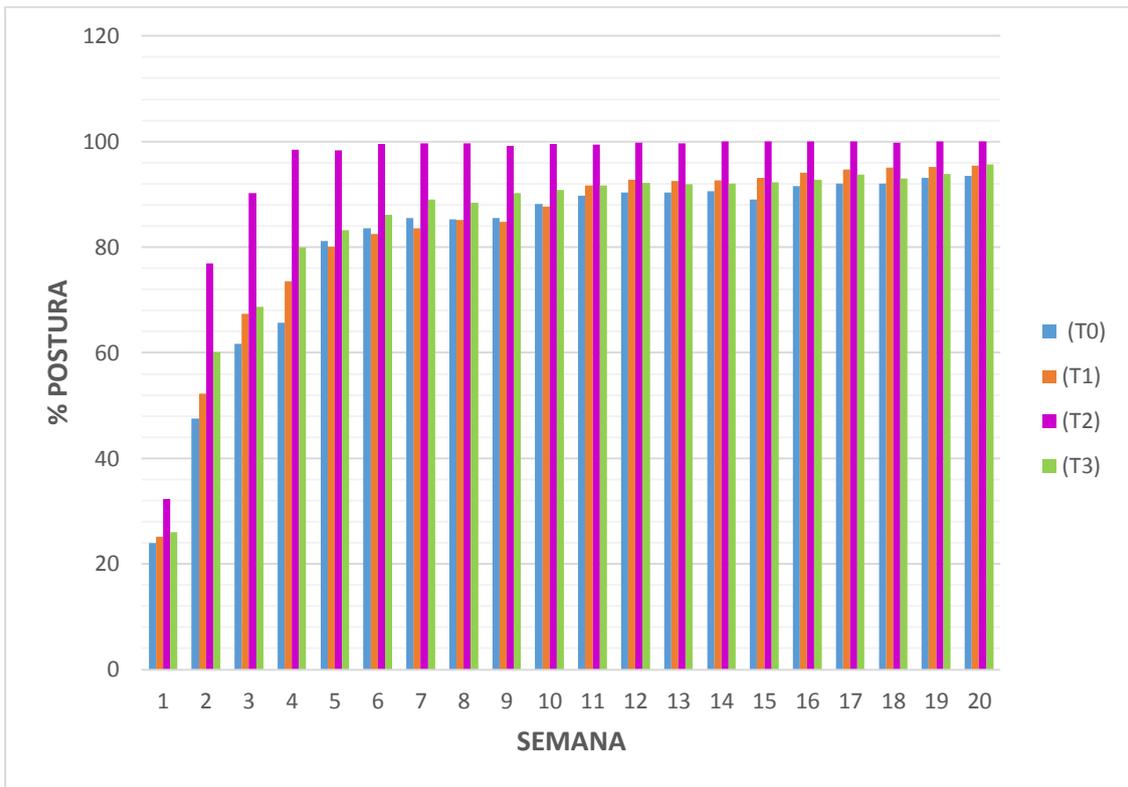
Letras diferentes entre filas indican diferencia significativa (Tukey  $P < 0,05$ )

El cuadro 1, indica los resultados del porcentaje de postura semanal en los cuatro tratamientos, siendo los promedios por semana altamente significativos ( $P < 0,01$ ), demostrando que el porcentaje de postura de las codornices fue mayor para el tratamiento ( $T_2$ ) alimentado con Butirato con 94.63 % en las 20 semanas de tratamiento. Siendo menores los porcentajes de postura en los otros tres tratamientos ( $T_0$ ), ( $T_1$ ) y ( $T_3$ ) desde el inicio hasta la semana 17, en las últimas tres semanas fueron similares en los cuatro tratamientos.

El porcentaje de postura al finalizar las 20 semanas fue de 81.01% para ( $T_0$ ) tratamiento testigo sin aditivo, 82.93% para ( $T_1$ ) tratamiento alimentado con Bacitracina, 94.63 % para ( $T_2$ ) tratamiento alimentado con Butirato y 84.45%, para ( $T_3$ ) tratamiento alimentado con Propionato.

Al comparar el porcentaje de postura de las codornices del presente trabajo de investigación son mayores que los reportados por Cumpa (1995), quien reporta un porcentaje de postura de 82%, los tratamientos  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$  lo superan en 0.93 %, 12,63% y 2,45% respectivamente, siendo mejor el tratamiento ( $T_2$ ) con 94.63%, alimentado con Butirato, debido al mecanismo de acción del principio activo (Butirato de sodio), el cual aumenta la absorción de nutrientes incrementado el consumo de alimento.

Comparando los resultados obtenidos por Bonicelli (2000), que indica un porcentaje de postura de 85.1 %, con los promedios obtenidos para el tratamiento ( $T_0$ ), ( $T_1$ ), ( $T_3$ ) es menor, siendo el mejor tratamiento el ( $T_2$ ) alimentado con Butirato con un porcentaje de postura del 94.63%.



**Gráfico 01: Porcentaje de postura / semana**

#### 4.2. Peso promedio del huevo por semana

En el cuadro 2, gráfico 2, se indican los resultados de pesos promedios de los huevos para los cuatro tratamientos estudiados.

**Cuadro 2: Peso del huevo de las codornices evaluadas por tratamiento en cada semana**

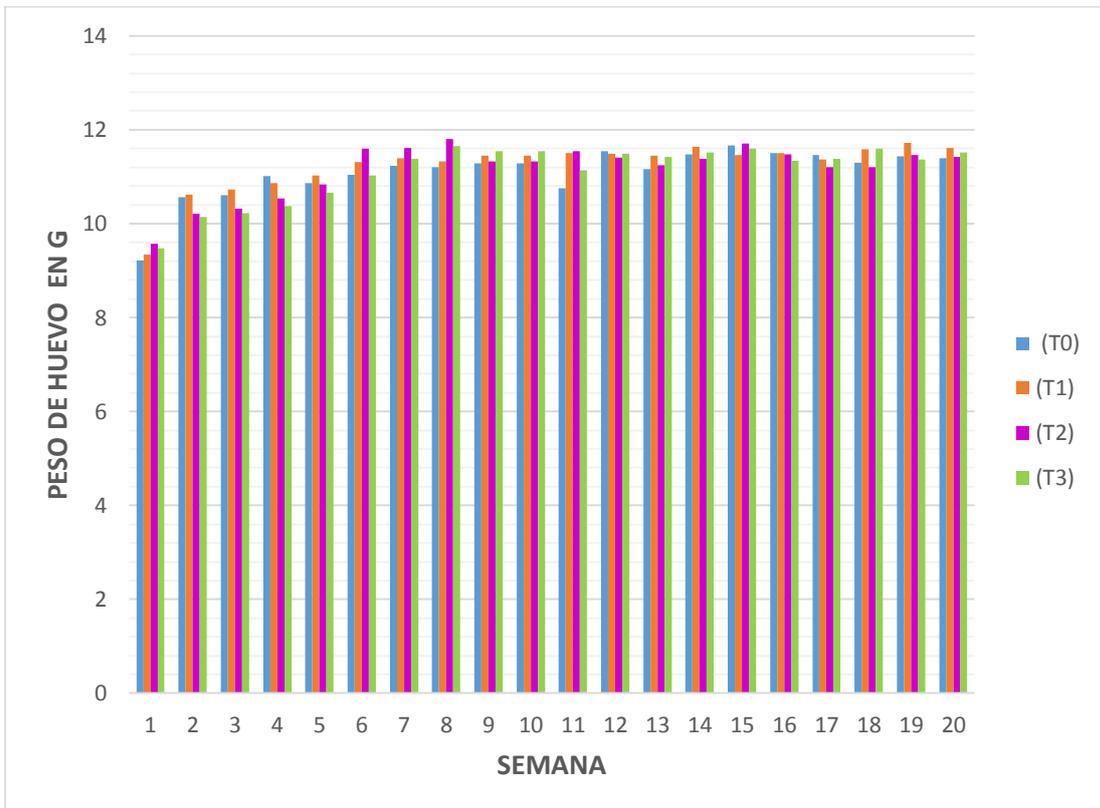
<b>Semana</b>	<b>S/A</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>
1	9.22 a	9.35 a	9.58 a	9.47 a
2	10.56 a	10.63 a	10.21 a	10.14 a
3	10.61 a	10.73 a	10.32 a	10.23 a
4	11.02 a	10.87 a	10.54 a	10.38 a
5	10.86 a	11.03 a	10.83 a	10.66 a
6	11.04 a	11.31 a	11.60 a	11.02 a
7	11.24 a	11.39 a	11.61 a	11.38 a
8	11.21 a	11.33 a	11.80 a	11.65 a
9	10.76 a	11.50 a	11.54 a	11.13 a
10	11.28 a	11.44 a	11.33 a	11.55 a
11	11.38 a	11.52 a	11.43 a	11.45 a
12	11.55 a	11.50 a	11.41 a	11.49 a
13	11.16 a	11.44 a	11.25 a	11.42 a
14	11.48 a	11.64 a	11.39 a	11.52 a
15	11.67 a	11.46 a	11.71 a	11.60 a
16	11.50 a	11.51 a	11.47 a	11.34 a
17	11.46 a	11.36 a	11.20 a	11.38 a
18	11.30 a	11.58 a	11.21 a	11.59 a
19	11.43 a	11.73 a	11.46 a	11.37 a
20	11.40 a	11.61 a	11.43 a	11.52 a
<b>Promedio</b>	<b>11.11 a</b>	<b>11.25 a</b>	<b>11.16 a</b>	<b>11.11 a</b>

Letras iguales en cada fila indican similitud ( $P>0,05$ )

El cuadro 2, indican los resultados del peso del huevo semanal para los cuatro tratamientos estudiados, no existiendo diferencia significativa ( $P>0,05$ ) al ser comparado cada tratamiento por cada semana.

El peso promedio de los huevos/semana que se obtuvo bajo las condiciones del presente trabajo de investigación fue de 11.11% para ( $T_0$ ) tratamiento testigo sin aditivo, 11.25% para ( $T_1$ ) tratamiento alimentado con Bacitracina, 11.16% para ( $T_2$ ) tratamiento alimentado con Butirato, 11.11% para ( $T_3$ ) tratamiento alimentado con Propionato.

Al comparar el peso promedio de los huevos de las codornices del presente trabajo de investigación, se encuentran dentro de los rangos reportados por Lázaro et al. (2005), quienes obtuvieron que el peso del huevo esta entre 9 y 16g, porque en su composición de la dieta se utilizó un porcentaje de proteína (23%) lo que causo que alcanzara mayor peso de los huevos.



**Gráfico 02: Peso promedio del huevo en g/semana**

### 4.3. Masa del huevo

En el cuadro 3, gráfico 03, se indican los resultados de la masa promedio del huevo para los cuatro tratamientos estudiados.

**Cuadro 3: Masa de huevo en g/semana, según tratamiento**

<b>Semana</b>	<b>S/A</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>
1	0.42 a	0.43 a	0.49 a	0.34 a
2	1.12 a	1.13 a	1.05 a	1.03 a
3	1.92 ab	2.12 ab	2.43 a	1.22 b
4	5.09 b	5.12 b	6.71 a	5.00 b
5	8.44 a	8.38 a	9.52 a	8.63 a
6	9.22 a	8.98 a	10.39 a	9.36 a
7	9.60 a	9.31 a	10.30 a	9.39 a
8	8.93 b	8.74 b	10.68 a	9.38 b
9	9.21 b	9.76 ab	10.68 a	9.79 ab
10	9.95 a	10.03 a	10.72 a	10.35 a
11	9.92 a	9.98 a	10.85 a	10.25 a
12	9.49 a	9.29 a	9.99 a	9.63 a
13	9.48 a	9.52 a	10.20 a	9.65 a
14	9.98 a	10.04 a	10.70 a	10.30 a
15	10.47 a	10.23 a	11.15 a	10.39 a
16	10.54 a	10.38 a	11.02 a	10.04 a
17	10.49 a	10.29 a	10.75 a	10.17 a
18	10.30 a	10.05 a	10.76 a	10.58 a
19	10.42 ab	9.57 b	11.11 a	10.51 ab
20	10.39 ab	10.02 b	11.45 a	10.75 ab
<b>Promedio</b>	<b>8.27 b</b>	<b>8.17 b</b>	<b>9.05 a</b>	<b>8.34 b</b>

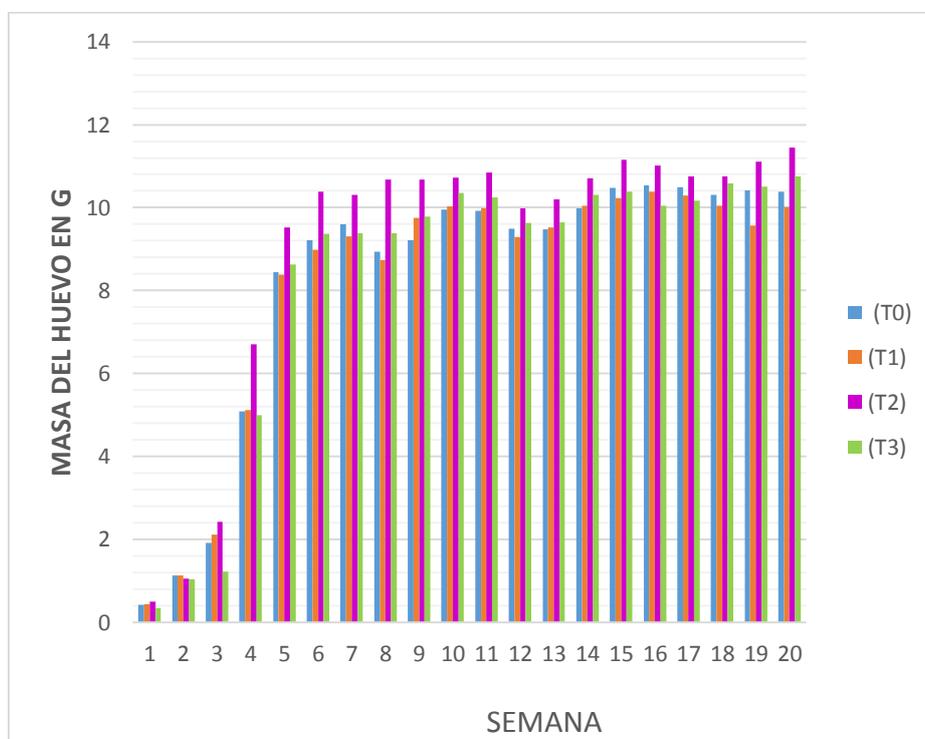
Letras diferentes entre filas indican diferencia significativa (Tukey  $P < 0,05$ )

La masa de huevos entre tratamientos por semana fueron estadísticamente diferentes ( $P < 0,01$ ), siendo mayor el grupo de aves que fueron alimentados con Butirato, durante las 20 semanas experimentales, los otros tratamientos varían según las semanas, no siendo los resultados en forma uniforme.

Se observa en el cuadro 3 que la masa de huevos no fue similar entre semanas en los cuatro tratamientos, siendo los valores menores durante las primeras semanas.

La masa promedio del huevo que se obtuvo bajo las condiciones del presente trabajo de investigación fue de 8.27g para (T<sub>0</sub>) tratamiento testigo sin aditivo, 8.17g para (T<sub>1</sub>) tratamiento alimentado con Bacitracina, 9.05g para (T<sub>2</sub>) tratamiento alimentado con Butirato y 8.34g para (T<sub>3</sub>) alimentado con Propionato.

Al comparar los resultados de la masa promedio del huevo en g/semana de las codornices del presente trabajo de investigación, no coinciden con los reportados por Gándara (1987), que reporta 10.45g, debido a que durante las primeras semanas el consumo del alimento fue bajo ocasionado por el estrés del viaje, nuevas condiciones de adaptación, etc.



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

#### 4.4. Consumo de alimento

En el cuadro 04, gráfico 04, se indican los resultados de consumo de alimento semanal para los cuatro tratamientos.

**Cuadro 4: Consumo de alimento de las codornices, según tratamiento por semana**

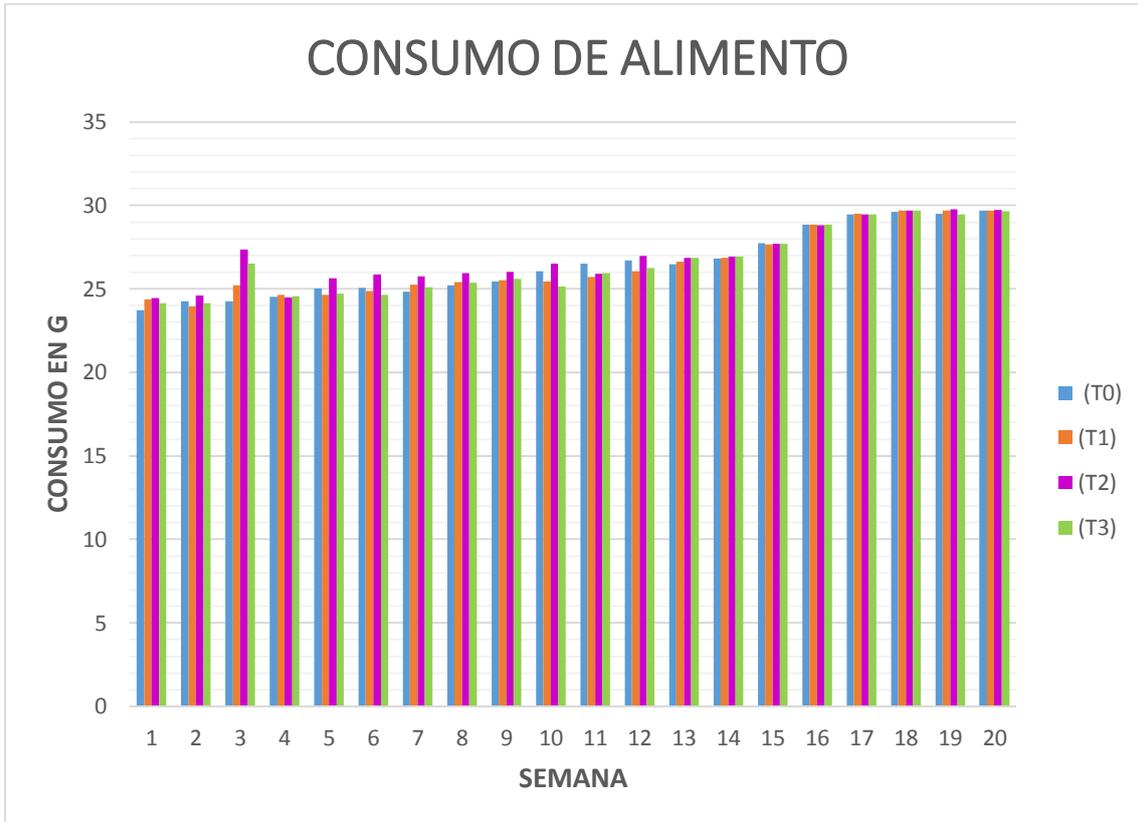
<b>Semana</b>	<b>S/A</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>
1	23.73 a	24.36 a	24.45 a	24.15 a
2	24.26 a	23.97 a	24.60 a	24.15 a
3	24.25 b	25.20 b	27.38 a	26.50 a
4	24.54 a	24.65 a	24.50 a	24.56 a
5	25.03 a	24.64 a	25.65 a	24.70 a
6	25.06 a	24.88 a	25.88 a	24.63 a
7	24.84 a	25.24 a	25.76 a	25.09 a
8	25.21 a	25.41 a	25.96 a	25.35 a
9	25.46 a	25.53 a	26.02 a	25.60 a
10	26.06 a	25.44 a	26.53 a	25.14 a
11	26.51 a	25.70 a	25.90 a	25.95 a
12	26.71 a	26.04 a	26.99 a	26.24 a
13	26.49 a	26.63 a	26.85 a	26.87 a
14	26.84 a	26.87 a	26.95 a	26.95 a
15	27.74 a	27.68 a	27.69 a	27.71 a
16	28.84 a	28.83 a	28.81 a	28.86 a
17	29.47 a	29.49 a	29.46 a	29.47 a
18	29.61 a	29.70 a	29.70 a	29.69 a
19	29.49 a	29.68 a	29.77 a	29.45 a
20	29.69 a	29.70 a	29.74 a	29.65 a
<b>Promedio</b>	<b>26.49 b</b>	<b>26.48 b</b>	<b>26.93 a</b>	<b>26.53 a</b>

Letras diferentes entre filas indican diferencia significativa (Tukey P<0,05)

El consumo de alimento fue diferente ( $P < 0,01$ ) entre tratamientos por semana, donde se observa en el cuadro 4, que la diferencia del consumo se registra en la tercera semana, siendo mayor el consumo para el grupo que fue alimentado con Butirato y el menor consumo fue para el grupo con Bacitracina.

El consumo del alimento promedio que se obtuvo bajo las condiciones del presente trabajo de investigación fue de 26.49g para ( $T_0$ ) tratamiento testigo sin aditivo, 26.48g para ( $T_1$ ) tratamiento alimentado con Bacitracina, 26.93g para ( $T_2$ ) tratamiento alimentado con Butirato y 26.53g para ( $T_3$ ) tratamiento alimentado con Propionato.

Al comparar los resultados del presente trabajo de investigación coinciden con Cumpa (1995), quien encontró un consumo de alimento promedio de 25 a 30 g por ave adulta y son similares a los reportados por Puelles (1996), quien encontró un consumo de alimento promedio de 26.31 g por día en base seca, ya que la codorniz de postura por ser un animal de alta precocidad y buen rendimiento productivo consume a partir de 25g de alimento por día para producir un mayor porcentaje de postura.



**Gráfico 04: Consumo de alimento (g) semanal de codornices según tratamientos.**

#### 4.5. Conversión alimenticia

En el cuadro 05, gráfico 05, se indican los resultados de la conversión alimenticia semanal para los cuatro tratamientos estudiados.

**Cuadro 05: Conversión alimenticia semanal de las codornices evaluadas, según tratamientos**

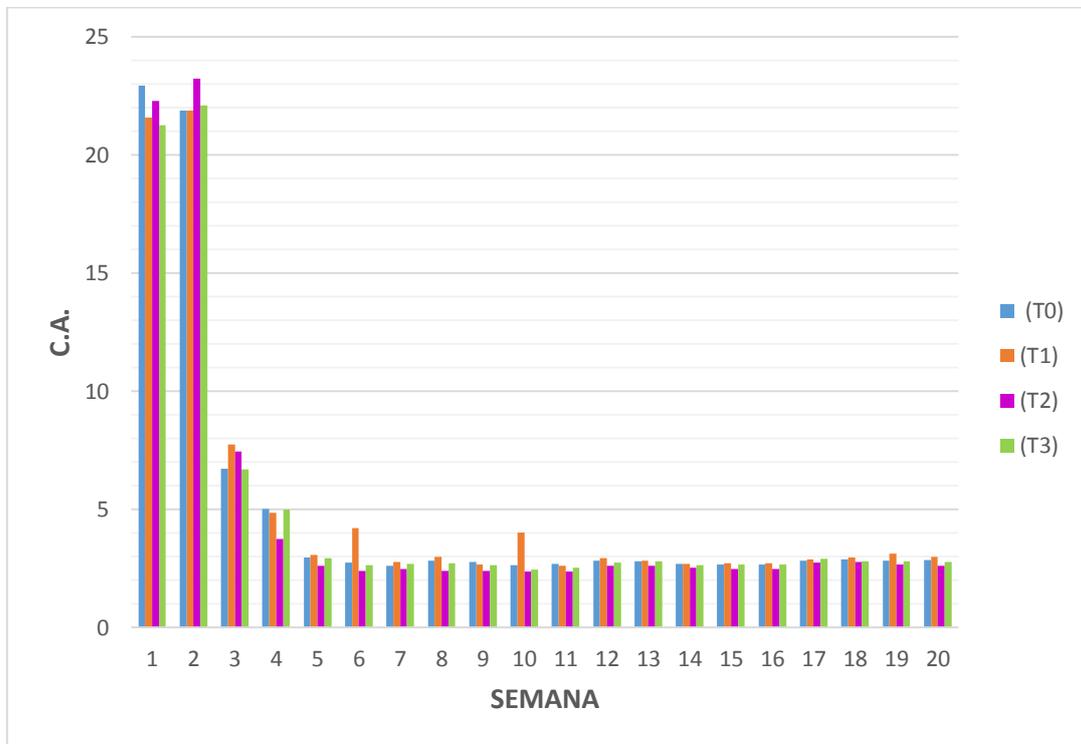
Semana	S/A	Bacitracina	Butirato	Propionato
1	22.95 a	21.60 a	22.29 a	21.26 a
2	21.89 a	21.88 a	23.25 a	22.20 a
3	6.73 a	7.73 a	7.46 a	6.69 a
4	5.01 a	4.86 a	3.73 a	4.98 a
5	2.97 a	3.07 a	2.60 a	2.93 a
6	2.73 a	4.20 a	2.40 a	2.64 a
7	2.60 a	2.78 a	2.46 a	2.68 a
8	2.83 a	2.99 a	2.38 a	2.72 a
9	2.78 a	2.68 a	2.40 a	2.62 a
10	2.63 a	4.02 a	2.38 a	2.44 a
11	2.68 a	2.60 a	2.37 a	2.54 a
12	2.84 a	2.92 a	2.61 a	2.74 a
13	2.81 a	2.82 a	2.62 a	2.79 a
14	2.70 a	2.69 a	2.52 a	2.63 a
15	2.66 a	2.71 a	2.49 a	2.67 a
16	2.74 a	2.78 a	2.62 a	2.88 a
17	2.82 a	2.87 a	2.75 a	2.91 a
18	2.88 a	2.96 a	2.76 a	2.81 a
19	2.84 a	3.12 a	2.67 a	2.81 a
20	2.86 a	2.98 a	2.60 a	2.76 a
<b>Promedio</b>	<b>5.05 a</b>	<b>5.21 a</b>	<b>4.87 a</b>	<b>4.93 a</b>

Letras iguales en cada fila indican similitud ( $P>0,05$ )

El cuadro 5, indican los resultados de la conversión alimenticia semanal para los cuatro tratamientos estudiados, no existiendo diferencia significativa ( $P>0,05$ ) al ser comparado cada tratamiento por cada semana.

La conversión alimenticia que se obtuvo bajo las condiciones del presente trabajo de investigación fue de 5.05 para ( $T_0$ ) tratamiento testigo sin aditivo, 5.21 para ( $T_1$ ) tratamiento alimentado con Bacitracina, 4.87 para ( $T_2$ ) tratamiento alimentado con Butirato y 4.93 para ( $T_3$ ) tratamiento alimentado con Propionato.

Al comparar la conversión alimenticia de las codornices del presente trabajo de investigación, son menores que los reportados por Puelles (1996), quien obtuvo una conversión alimenticia en promedio de 5.12kg de alimento por kilo de huevos producidos, porque en la granja se utilizó un buen manejo de los factores que afectan la conversión alimenticia como son la: Temperatura, ventilación, calidad del alimento y calidad del agua.



**Gráfico 05: conversión alimenticia, según tratamientos.**

#### 4.6. Porcentaje de mortalidad

En el cuadro 06 se indican los resultados de porcentaje de mortalidad para los cuatro tratamientos estudiados.

**Cuadro 06: Porcentaje de mortalidad de las codornices en postura según tratamientos.**

	TESTIGO (T0)		(T1)		(T2)		(T3)	
SEMANAS N°	N° AVES	% DE MORTALIDAD	N° AVES	% DE MORTALIDAD	N° AVES	% DE MORTALIDAD	N° AVES	% DE MORTALIDAD
1	90	0	90	0	90	0	90	0
2	90	0	90	0	89	0.28	89	0.28
3	90	0	89	0.28	90	0	90	0
4	89	0.28	90	0	90	0	90	0
5	90	0	90	0	90	0	90	0
6	90	0	90	0	90	0	90	0
7	90	0	90	0	90	0	90	0
8	90	0	90	0	90	0	90	0
9	90	0	90	0	90	0	90	0
10	90	0	90	0	90	0	90	0
11	90	0	90	0	90	0	90	0
12	88	0.56	90	0	90	0	90	0
13	90	0	90	0	90	0	90	0
14	90	0	90	0	90	0	90	0
15	90	0	90	0	90	0	90	0
16	90	0	90	0	90	0	90	0
17	90	0	90	0	90	0	90	0
18	90	0	90	0	90	0	90	0
19	90	0	90	0	90	0	90	0
20	90	0	90	0	90	0	90	0
<b>SUMATORIA</b>		<b>0.85</b>		<b>0.28</b>		<b>0.28</b>		<b>0.28</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.04</b>		<b>0.01</b>		<b>0.01</b>		<b>0.01</b>

En la evaluación del porcentaje de mortalidad de las codornices sometidas a cuatro tratamientos, hallamos el mayor índice de mortalidad en el tratamiento (T<sub>0</sub>) sin aditivo con un total de 3 codornices muertas durante todo el trabajo de investigación considerándose un 0.04%, mientras el tratamiento (T<sub>1</sub>) alimentado con Bacitracina, (T<sub>2</sub>) alimentado con Butirato y (T<sub>3</sub>) alimentado con Propionato, reportaron un total de 1 codorniz muerta respectivamente equivalente a un 0.01% de mortalidad durante la etapa experimental.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación el mayor porcentaje de mortalidad fue para el tratamiento (T<sub>0</sub>) sin aditivo lo cual se considera normal comparado con Luccote (1980), quien reporta un porcentaje de mortalidad de 10 a 15% para codornices de postura, porque se realizó un buen manejo en cuanto a limpieza diaria de guaneras, bebederos, comederos y desinfección con cal del galpón.



## **COSTOS/TRATAMIENTO (T1)**

Los costos de 90 codornices de 30 días puestas en Cajamarca

<b>EGRESOS</b>	<b>SOLES S/.</b>
Costos de codorniz 30 días de edad	400.00
Costo alimento de crecimiento	40.50
Costo alimento de postura	468.75
Costos de jaulas y equipos	16.50
Bacitracina	8.00
Vitaminas	5.00
Agua y luz	5.00
Mano de obra	10.00
<b>Costo total de producción para el (T1)</b>	<b>953.75</b>

### **Ingresos**

Nº huevos: 10325 huevos x S/.0.10                      S/. 1,032.50

### **Utilidades**

Utilidades = Ingresos – Egresos                      S/. 78.75

### **Rentabilidad**

$$R = \frac{\text{Utilidades}}{\text{Costos de producción}} \times 100$$

- ✓ La rentabilidad es de 8.26%, concluyendo que por cada 100 soles invertidos se obtiene una ganancia de S/.8.26

## **COSTOS/TRATAMIENTO (T<sub>2</sub>)**

Los costos de 90 codornices de 30 días puestas en Cajamarca

<b>EGRESOS</b>	<b>SOLES S/.</b>
Costos de codorniz 30 días de edad	400.00
Costo alimento de crecimiento	40.50
Costo alimento de postura	470.25
Costos de jaulas y equipos	16.50
Butirato	10.00
Vitaminas	5.00
Agua y luz	5.00
Mano de obra	10.00
<b>Costo total de producción para el (T<sub>2</sub>)</b>	<b>957.25</b>

### **Ingresos**

Nº huevos: 11793 huevos x S/.0.10                      S/. 1,179.30

### **Utilidades**

Utilidades = Ingresos – Egresos                      S/. 222.00

### **Rentabilidad**

$$R = \frac{\text{Utilidades}}{\text{Costos de producción}} \times 100$$

- ✓ La rentabilidad es de 23.20%, concluyendo que por cada 100 soles invertidos se obtiene una ganancia de S/.23.20.



Una vez evaluados los costos de producción de los tratamientos se concluyó que el mayor costo corresponde al (T<sub>2</sub>) alimentado con Butirato con 957.25 soles, en cambio para el tratamiento (T<sub>0</sub>) sin aditivo, para el tratamiento (T<sub>1</sub>) alimentado con Bacitracina y para el tratamiento (T<sub>3</sub>) alimentado con Propionato fueron de 942.75, 953.75 y 956.75 soles respectivamente.

En cuanto a la rentabilidad durante las 20 semanas de postura se pudo observar que la más baja corresponde al tratamiento (T<sub>0</sub>) sin aditivo con S/.6.39 y la mayor rentabilidad corresponde al tratamiento (T<sub>2</sub>) alimentado con Butirato con S/. 23.20.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**

- En cuanto al porcentaje de postura de las codornices en las 20 semanas de tratamiento fue influenciado favorablemente por el tratamiento (T<sub>2</sub>) alimentado con Butirato encontrándose una producción de 94.63%.
- El peso promedio del huevo no fue influenciado favorablemente por ninguno de los tratamientos en estudio, vario entre 11.11 y 11.25 g.
- La masa del huevo, tampoco fue influenciado por los tratamientos propuestos; encontrándose un promedio de 8.27 g, 8.17 g, 9.05 g y 8.34 g para el tratamiento (T<sub>0</sub>) sin aditivo, tratamiento (T<sub>1</sub>) alimentado con Bacitracina, tratamiento (T<sub>2</sub>) alimentado con Butirato y el tratamiento (T<sub>3</sub>) alimentado con Propionato, respectivamente.
- No hubo efecto de los tratamientos evaluados sobre el consumo del alimento durante el periodo experimental.
- Respecto al efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia ésta no se vio afectada, aun cuando en promedio al final del experimento se observa un mejor indicador para el tratamiento (T<sub>2</sub>) alimentado con Butirato de 4.87 g.
- En cuanto a la rentabilidad el suministro de Butirato (T<sub>2</sub>) generó el mejor indicador de 23.20 % respecto a los demás tratamientos que variaron entre 6.39%, 8.26% y 8.72% para el tratamiento (T<sub>0</sub>) sin aditivo, tratamiento (T<sub>1</sub>) alimentado con Bacitracina y el tratamiento (T<sub>3</sub>) alimentado con Propionato, respectivamente.

## LISTA DE REFERENCIAS

- Angelfire, (2001). "Características de la codorniz japónica" [http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura\\_codornices.htm#CARACTERISTICAS%20](http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura_codornices.htm#CARACTERISTICAS%20):  
0:
- Arrieta, R. (2005). Efectos del tipo y densidad de alojamientos en codornices (*Coturnix japonica*), sobre las variedades productivas en la primera fase de postura.
- AECA, (2016). Modo de acción de la Bacitracina. Disponible en [http://www.wpsa\\_aeca.es](http://www.wpsa_aeca.es).
- Bonicelli, T. (2000). Crianza de codornicez. Ediciones Agraria. Lima Perú.
- Catuogno, M.; Montenegro, M.; Sánchez, N. (2006). Disminución del desarrollo de focos de criptas displásicas en el cólon de ratas suplementadas con ácido butírico. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006. Resumen: V-009.
- Coronado L. y Marcano, R (2000). Cría de codornices como alternativa para productores del oriental Maturín, Venezuela. Cap.6:16p.
- Cumpa, M. (1995). "Crianza y manejo de codornices" Ing. MBA, M.Sc. Profesor principal UNALAM. Lima-Perú.
- De Blas, C.; Mateos, G.; Rebollar P. (2003). Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2ª ed.). Madrid, España. p. 423.
- Dueñas, L. (2004). Cría de la codorniz. [Documento en línea]. Disponible en [www.geocities.com/sanfdo/codor.htm](http://www.geocities.com/sanfdo/codor.htm).
- Edifarm, (2016). Modo de acción de la Bacitracina. Disponible en <http://www.quickvet.edifarm.com.es>.
- ENA. Escuela Nacional de Agricultura Roberto Quiñones (2004).Manual sobre cría de codorniz. [Documento en línea]. Disponible en [www.ena.edu.sv/informacion%20academia/documentos%20word/codorniz.PDF](http://www.ena.edu.sv/informacion%20academia/documentos%20word/codorniz.PDF)
- Fairatone ABG; Garcia EA; Pizzolante CC; Molino AB; Pelicia K; Berto D.A. (2008). Feedingprogramsto induce molting in japanesequalis (coturnixjaponica). Rev. Brasileira. Ciencia avícola. Vol 10 índice N° 1 Campinas Jan. /Mar.
- Flores (2000). "Crianza de la codorniz. PROMDET. Lima Perú. pp.11, 13 - 17; 43-47.
- Gutiérrez, V. (1998). Los ácidos grasos de cadena corta en un centro de investigaciones en Norteamérica. Revista AMMVEPE, 9(1): pp. 09-12.

- Jaramillo, A. (2009). Ácidos orgánicos (cítrico y fumárico) como alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento (Bacitracina de Zn) en dietas para pollos de engorde. *Revista colombiana de Ciencia Animal*, 2 (2): pp. 34-41.
- Lázaro, R., Serrano, M. y J. Capdevila. (2005). Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Codornices. XXI curso de especialización FEDNA. Madrid España.
- Leandro, (2001). Mejoramiento de la postura de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) expuestos a diferentes densidades y tipos de jerarquía. *Ciencias Animales*, v.27, n.1, pp.129-135. Trabajo de investigación. Argentina.
- Lucotte, G (1980). La codorniz cría y explotación. Mundi – Prensa. Madrid, Espana. p. 11.
- Mateos, P (2009). Ácidos orgánicos. [Internet], [10 de Enero 2016]. Disponible en: <http://nostoc.usal.es/sefin/MI/tema22MI.html>
- Moreno, J. (2014). Modo de acción del Biobutil Coated. [Internet], [18 de diciembre del 2015]. Disponible en <http://www.phactecperu.com>.
- Montana, (2016). Modo de acción de la bacitracina. Disponible en [http://www.corpmontana.com/avicultura\\_detalle.php](http://www.corpmontana.com/avicultura_detalle.php).
- Nadal, J.; Ponz, Carolina.; Domingo, J. (2014) Diagnóstico de la Población de Codorniz durante su estancia en España. [Internet], [15 de diciembre del 2015]. Disponible en <http://www.Fecasa.com>.
- NRC (1994). “Requisitos de nutrientes de las aves de corral”. Consejo nacional de Investigaciones 9. Ed. Estados Unidos– Washington.
- Oliveira, (2003). “Importancia de la proteína en la alimentación de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*)”. *Journal of Animal Science*, v.28, n.5, pp.1050-1053. Estados Unidos.
- Orillo C, Flormira. (2014). Efecto de dos niveles de calcio en dietas de pre-postura suministradas a diferentes edades, en el comportamiento productivo de codornices”, Cajamarca - Perú.
- Peris S, Pérez L. (2001). Alternativas al uso de antibióticos como promotores de crecimiento en Avicultura. En XVII Congreso Latinoamericano de avicultura. Guatemala.
- Pérez y Perez, F. (1974). Coturnicultura; trabajo de cría y explotación industrial de codornices. 2ªed. Científica – Médica. Barcelona, España. p.500.

- Puelles, L. (1996). Índices de producción y reproducción de la codorniz (*coturnix coturnix japonica*), primera fase de postura en Lambayeque. Tesis realizada en la Universidad Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Zootecnia-Lambayeque-Perú. p.52.
- Pryde SE, Duncan SH, Hold GL, Stewart CS, Flint HJ. (2002). The microbiology of butyrate formation in the human colon. FEMS Microbiol Letters. 217: pp.133-139.
- Roth, F. (2000). Ácidos orgánicos en nutrición porcina: eficacia y modo de acción. En: Avances en nutrición y alimentación animal: XVI Curso de especialización FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal). pp. 169-181.
- Romero, E (2001). Cría de codorniz. Investigación en abril 2006 Universidad de Ibarra.
- Ribeiro, (2007). “Aspectos alimenticios para codornices durante la fase de puesta, en función del nivel de proteína en la dieta”. Journal of Animal Science, v.32, n.1, pp.156-161. Estados Unidos.
- Sánchez, H.; Posadas, H.; Sánchez, R.; Fuente, M.; Laparra, V.; Ávila G. (2014). El efecto del butirato de sodio en dietas para gallinas sobre el comportamiento productivo, calidad del huevo y vellosidades intestinales. Vet. Méx., 40 (4)
- Santomá, G.; Pérez de Ayala, P.; Gutiérrez del Alamo, A. (2006). Producción de broilers sin antibióticos promotores de crecimientos actuales. LIII Symposium Científico de Avicultura., Barcelona, España.
- Shiva, R (2007). Estudio de la actividad antimicrobiana de extractos naturales y ácidos orgánicos. Posible alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento. Tesis doctoral Médico Veterinario. Barcelona: Univ. Autónoma de Barcelona. 173 p.
- Van Hees, H.; Van Gils, B. (2002). Short and medium chain fatty acids make a comeback. FeedMix, 10(6): pp.27-29.
- Van Immerseel F, De Zutter L, Houf K, Pasmans F, Haesebrouck F, Ducatelle R. (2009). Strategies to control Salmonella in the broiler production chain. World Poultry Sci J 65: pp.367-392.
- Villalobos, A. (2000). Codornices, huevos fértiles y frescos. [Documento en línea]. Disponible:<http://www.avicultura.com/>.Tesis.
- Ziegler, TR.; Evans, ME.; Fernández-Estivariz, C.; Jones, DP. (2003). Annu. Rev. Nutr. 23: pp.229-261.

**Tabla 1. Tratamiento T<sub>0</sub> (Testigo) 100% alimento, según fórmula alimenticia**

<b>INSUMOS</b>	<b>%</b>
MAIZ AMARILLO	49
SOYA INTEGRAL	25
TORTA DE SOYA	14
CARBONATO DE CALCIO	9.65
FOSFATO MONODICALCICO	1.70
SAL COMUN	0.40
DL METIONINA	0.15
PREMEZCLA VITAMINAS Y MIN. (*)	0.10
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>
<b>Contenido nutricional calculado</b>	
Materia seca, %	90.20
Proteína cruda, %	20.13
Fibra cruda, %	3.48
Energía metabolizable, kcal/kg	2870
Lisina, %	1.15
Metionina, %	0.47
Triptófano, %	0.27
Calcio, %	4
P disponible, %	0.47
Costo por kg, S/.	1.63

(\*) Cada kg de premezcla contiene: vitamina A: 8000000 UI, vitamina D<sub>3</sub> 2 000 000 UI, vitamina E 10 000 UI, vitamina K<sub>3</sub> 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.

**Tabla 2. Tratamiento T<sub>1</sub> (Bacitracina), 100 kg alimento + 0.05% BMD (50g)**

<b>INSUMOS</b>	<b>%</b>
MAIZ AMARILLO	49
SOYA INTEGRAL	25
TORTA DE SOYA	14
CARBONATO DE CALCIO	9.60
FOSFATO MONODICALCICO	1.70
SAL COMUN	0.40
DL METIONINA	0.15
PREMEZCLA VITAMINAS Y MIN. (*)	0.10
<b>BACITRACINA(BMD)</b>	<b>0.05</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>
<b>Contenido nutricional calculado</b>	
Materia seca, %	90.20
Proteína cruda, %	20.13
Fibra cruda, %	3.48
Energía metabolizable, kcal/kg	2870
Lisina, %	1.15
Metionina, %	0.47
Triptófano,%	0.27
Calcio, %	4
P disponible, %	0.47
Costo por kg, S/.	1.63

(\*) Cada kg de premezcla contiene: vitamina A: 8000000 UI, vitamina D<sub>3</sub> 2 000 000 UI, vitamina E 10 000 UI, vitamina K<sub>3</sub> 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.

**Tabla 3. TratamientoT<sub>2</sub> (Butirato), 100 kg alimento + 0.10% Biobutil Coated (100g)**

<b>INSUMOS</b>	<b>%</b>
MAIZ AMARILLO	49
SOYA INTEGRAL	25
TORTA DE SOYA	14
CARBONATO DE CALCIO	9.55
FOSFATO MONODICALCICO	1.70
SAL COMUN	0.40
DL METIONINA	0.15
PREMEZCLA VITAMINAS Y MIN. (*)	0.10
<b>BUTIRATO(BIOBUTIL COATED)</b>	<b>0.10</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>
<b>Contenido nutricional calculado</b>	
Materia seca, %	90.20
Proteína cruda, %	20.13
Fibra cruda, %	3.48
Energía metabolizable, kcal/kg	2870
Lisina, %	1.15
Metionina, %	0.47
Triptófano,%	0.27
Calcio, %	4
P disponible, %	0.47
Costo por kg, S/.	1.63

(\*) Cada kg de premezcla contiene: vitamina A: 8000000 UI, vitamina D<sub>3</sub> 2 000 000 UI, vitamina E 10 000 UI, vitamina K<sub>3</sub> 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.

**Tabla 4. Tratamiento T<sub>3</sub> (Propionato), 100 kg alimento + 0.10% Fungiban (100g)**

<b>INSUMOS</b>	<b>%</b>
MAIZ AMARILLO	49
SOYA INTEGRAL	25
TORTA DE SOYA	14
CARBONATO DE CALCIO	9.55
FOSFATO MONODICALCICO	1.70
SAL COMUN	0.40
DL METIONINA	0.15
PREMEZCLA VITAMINAS Y MIN. (*)	0.10
<b>PROPIONATO (FUNGIBAN)</b>	<b>0.10</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>
<b>Contenido nutricional calculado</b>	
Materia seca, %	90.20
Proteína cruda, %	20.13
Fibra cruda, %	3.48
Energía metabolizable, kcal/kg	2870
Lisina, %	1.15
Metionina, %	0.47
Triptófano, %	0.27
Calcio, %	4
P disponible, %	0.47
Costo por kg, S/.	1.63

(\*) Cada kg de premezcla contiene: vitamina A: 8000000 UI, vitamina D<sub>3</sub> 2 000 000 UI, vitamina E 10 000 UI, vitamina K<sub>3</sub> 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.

Tabla 5. Registro de Producción de huevos según tratamientos

<b>TRATAMIENTO 0 sin aditivo</b>								
Fecha	N° de huevos diarios						Total huevos semana	N° aves Vivas
JAULA 1								
JAULA 2								
JAULA 3								
JAULA 4								
JAULA 5								
JAULA 6								
<b>TRATAMIENTO 1 con Bacitracina</b>								
Fecha	N° de huevos diarios						Total huevos semana	N° aves Vivas
JAULA 1								
JAULA 2								
JAULA 3								
JAULA 4								
JAULA 5								
JAULA 6								
<b>TRATAMIENTO 2 con Butirato</b>								
Fecha	N° de huevos diarios						Total huevos semana	N° aves Vivas
JAULA 1								
JAULA 2								
JAULA 3								
JAULA 4								
JAULA 5								
JAULA 6								
<b>TRATAMIENTO 3 con Propionato</b>								
Fecha	N° de huevos diarios						Total huevos semana	N° aves Vivas
JAULA 1								
JAULA 2								
JAULA 3								
JAULA 4								
JAULA 5								
JAULA 6								

## ANEXOS

### ANÁLISIS PARA EL PORCENTAJE DE POSTURA

**Cuadro 1. Registro de porcentaje de postura (%) en la 1° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	4.76	3.81	4.76	2.86	
2	4.76	5.10	5.71	4.08	
3	4.76	4.76	5.10	3.81	
4	5.10	3.81	3.81	4.08	
5	3.81	4.76	4.76	3.81	
6	3.81	5.71	6.67	2.86	
SUMA	27.01	27.96	30.82	21.50	107.28
PROMEDIO	4.50	4.66	5.14	3.58	4.47

**Cuadro 2. Registro de porcentaje postura (%) en la 2° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.48	8.57	24.76	9.52	
2	10.48	12.24	27.62	10.20	
3	11.43	11.43	19.39	10.48	
4	10.20	10.48	13.33	9.18	
5	17.14	8.57	10.48	9.52	
6	15.24	9.52	16.19	10.48	
SUMA	74.97	60.82	111.77	59.39	306.94
PROMEDIO	12.49	10.14	18.63	9.90	12.79

**Cuadro 3. Registro de porcentaje postura (%) en la 3° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	20.95	17.14	24.76	17.14	
2	19.05	21.43	27.62	15.31	
3	18.10	21.90	19.39	10.48	
4	18.37	20.00	24.76	9.18	
5	17.14	21.90	19.05	9.52	
6	15.24	16.19	24.76	10.48	
SUMA	108.84	118.57	140.34	72.11	439.86
PROMEDIO	18.14	19.76	23.39	12.02	18.33

**Cuadro 4. Registro de porcentaje postura (%) en la 4° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	44.76	40.00	72.38	47.62	
2	54.29	45.92	74.29	51.02	
3	45.71	54.29	59.18	54.29	
4	58.16	40	54.29	46.94	
5	41.90	55.24	59.05	48.57	
6	32.38	47.62	62.86	40.00	
SUMA	277.21	283.06	382.04	288.44	1230.75
PROMEDIO	46.20	47.18	63.67	48.07	51.28

**Cuadro 5. Registro de porcentaje postura (%) en la 5° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	76.19	82.86	89.52	76.19	
2	80.61	72.45	91.43	91.84	
3	77.14	75.24	91.84	90.82	
4	80.61	79.05	82.86	80.61	
5	75.24	77.14	87.62	81.90	
6	77.14	69.52	83.81	62.86	
SUMA	466.94	456.26	527.07	484.22	1934.49
PROMEDIO	77.82	76.04	87.85	80.70	80.60

**Cuadro 6. Registro de porcentaje postura (%) en la 6° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	78.10	86.67	89.52	85.71	
2	90.82	76.53	96.19	91.84	
3	84.76	82.86	95.92	89.52	
4	86.73	80.00	82.86	86.73	
5	84.76	80.00	87.62	80.95	
6	76.19	69.52	85.71	75.24	
SUMA	501.36	475.58	537.82	510.00	2024.76
PROMEDIO	83.56	79.26	89.64	85.00	84.37

**Cuadro 7. Registro de porcentaje postura (%) en la 7° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	84.76	87.62	89.52	81.90	
2	92.86	85.71	92.38	89.80	
3	86.67	85.71	94.90	83.81	
4	85.71	78.10	83.81	84.69	
5	83.81	79.05	86.67	78.10	
6	79.05	74.29	84.76	77.14	
<b>SUMA</b>	512.86	490.48	532.04	495.44	2030.82
<b>PROMEDIO</b>	85.48	81.75	88.67	82.57	84.62

**Cuadro 8. Registro de porcentaje postura (%) en la 8° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	78.10	79.05	87.62	80.95	
2	83.81	84.69	91.43	88.78	
3	80.00	81.90	94.90	80.00	
4	83.67	67.62	90.48	81.63	
5	76.19	77.14	88.57	78.10	
6	77.14	72.38	89.52	73.33	
<b>SUMA</b>	478.91	462.79	542.52	482.79	1967.01
<b>PROMEDIO</b>	79.82	77.13	90.42	80.46	81.96

**Cuadro 9. Registro de porcentaje postura (%) en la 9° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	84.76	84.76	92.38	84.76	
2	90.82	89.80	93.33	93.88	
3	83.81	84.76	96.94	89.52	
4	92.86	83.81	90.48	90.82	
5	81.90	82.86	91.43	86.67	
6	79.05	82.86	90.48	82.86	
<b>SUMA</b>	513.20	508.84	555.03	528.50	2105.58
<b>PROMEDIO</b>	85.53	84.81	92.51	88.08	87.73

**Cuadro 10. Registro de porcentaje postura (%) en la 10° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	86.67	91.43	95.24	85.71	
2	93.88	90.82	95.24	96.94	
3	85.71	90.48	100.00	89.52	
4	95.92	89.52	91.43	93.88	
5	83.81	80.00	92.38	85.71	
6	82.86	83.81	93.33	85.71	
SUMA	528.84	526.05	567.62	537.48	2160.00
PROMEDIO	88.14	87.68	94.60	89.58	90.00

**Cuadro 11. Registro de porcentaje postura (%) en la 11° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	84.76	90.48	100.00	88.57	
2	91.84	92.86	98.10	95.92	
3	89.52	89.52	100.00	91.43	
4	96.94	90.48	99.05	95.92	
5	91.43	92.38	100.00	88.57	
6	83.81	94.29	99.05	89.52	
SUMA	538.30	550.00	596.19	549.93	2234.42
PROMEDIO	89.72	91.67	99.37	91.66	93.10

**Cuadro 12. Registro de porcentaje postura (%) en la 12° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	83.81	90.48	100.00	89.52	
2	91.84	94.90	100.00	94.90	
3	88.57	91.43	100.00	92.38	
4	96.94	92.38	100.00	94.90	
5	92.38	94.29	100.00	91.43	
6	88.57	93.33	99.05	89.52	
SUMA	542.11	556.80	599.05	552.65	2250.61
PROMEDIO	90.35	92.80	99.84	92.11	93.78

**Cuadro 13. Registro de porcentaje postura (%) en la 13° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	89.52	89.52	98.10	90.48	
2	84.76	97.96	100.00	95.92	
3	90.48	91.43	100.00	92.38	
4	91.84	90.48	100.00	94.90	
5	93.33	92.38	100.00	90.48	
6	92.38	93.33	100.00	87.62	
SUMA	542.31	555.10	598.10	551.77	2247.28
PROMEDIO	90.39	92.52	99.68	91.96	93.64

**Cuadro 14. Registro de porcentaje postura (%) en la 14° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	89.52	91.43	100.00	91.43	
2	87.62	93.88	100.00	96.94	
3	89.52	92.38	100.00	85.71	
4	93.88	93.33	100.00	96.94	
5	92.38	92.38	100.00	88.57	
6	90.48	92.38	100.00	92.38	
SUMA	543.40	555.78	600.00	551.97	2251.16
PROMEDIO	90.57	92.63	100.00	92.00	93.80

**Cuadro 15. Registro de porcentaje postura (%) en la 15° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	88.57	92.38	100.00	91.43	
2	86.67	95.92	100.00	95.92	
3	87.62	92.38	100.00	87.62	
4	93.88	94.29	100.00	92.86	
5	86.67	93.33	100.00	92.38	
6	90.48	90.48	100.00	93.33	
SUMA	533.88	558.78	600.00	553.54	2246.19
PROMEDIO	88.98	93.13	100.00	92.26	93.59

**Cuadro 16. Registro de porcentaje postura (%) en la 16° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	91.43	94.29	100.00	96.19	
2	92.38	98.98	100.00	96.94	
3	88.57	91.43	100.00	92.38	
4	96.94	94.29	100.00	92.86	
5	88.57	92.38	100.00	87.62	
6	91.43	93.33	100.00	90.48	
SUMA	549.32	564.69	600.00	556.46	2270.48
PROMEDIO	91.55	94.12	100.00	92.74	94.60

**Cuadro 17. Registro de porcentaje postura (%) en la 17° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	90.48	94.29	100.00	90.48	
2	91.43	98.98	100.00	97.96	
3	92.38	94.29	100.00	94.29	
4	92.86	93.33	100.00	96.94	
5	93.33	93.33	100.00	88.57	
6	91.43	94.29	100.00	94.29	
SUMA	551.90	568.50	600.00	562.52	2282.93
PROMEDIO	91.98	94.75	100.00	93.75	95.12

**Cuadro 18. Registro de porcentaje postura (%) en la 18° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	91.43	94.29	100.00	95.24	
2	89.52	101.02	99.05	94.90	
3	91.43	94.29	100.00	91.43	
4	96.94	93.33	100.00	91.84	
5	92.38	93.33	100.00	91.43	
6	90.48	94.29	100.00	93.33	
SUMA	552.18	570.54	599.05	558.16	2279.93
PROMEDIO	92.03	95.09	99.84	93.03	95.00

**Cuadro 19. Registro de porcentaje postura (%) en la 19° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	91.43	93.33	100.00	95.24	
2	92.38	98.98	100.00	96.94	
3	91.43	95.24	100.00	94.29	
4	98.98	94.29	100.00	94.90	
5	91.43	95.24	100.00	90.48	
6	93.33	94.29	100.00	91.43	
SUMA	558.98	571.36	600.00	563.27	2293.61
PROMEDIO	93.16	95.23	100.00	93.88	95.57

**Cuadro 20. Registro de porcentaje postura (%) en la 20° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	93.33	95.24	100.00	96.19	
2	92.38	100.00	100.00	97.96	
3	93.33	94.29	100.00	95.24	
4	98.98	94.29	100.00	96.94	
5	90.48	94.29	100.00	94.29	
6	92.38	94.29	100.00	93.33	
SUMA	560.88	572.38	600.00	573.95	2307.21
PROMEDIO	93.48	95.40	100.00	95.66	96.13

## ANÁLISIS PARA EL PESO DEL HUEVO

**Cuadro 1. Registro de peso de huevo (g) en la 1° semana**

Repetición	S/aditivo	Bacitracina	Butirato	Propionato	
1	10	10	10	10	
2	10	9	10	9	
3	10	9	9	10	
4	10	10	10	10	
5	9	10	10	9	
6	10	10	10	10	
SUMA	58.50	58.00	59.00	58.00	233.50
PROMEDIO	9.75	9.67	9.83	9.67	9.73

**Cuadro 2. Registro de peso de huevo (g) en la 2° semana**

Repetición	S/aditivo	Bacitracina	Butirato	Propionato	
1	10	11	11	10	
2	11	12	10	10	
3	12	10	10	11	
4	11	10	12	10	
5	11	10	10	11	
6	10	10	10	10	
SUMA	65.00	63.00	63.00	62.00	253.00
PROMEDIO	10.83	10.50	10.50	10.33	10.54

**Cuadro 3. Registro de peso de huevo (g) en la 3° semana**

Repetición	S/aditivo	Bacitracina	Butirato	Propionato	
1	11	10	12	11	
2	12	10	11	12	
3	10	11	10	11	
4	10	11	11	10	
5	11	10	12	11	
6	11	10	10	10	
SUMA	65.00	62.00	66.00	65.00	258.00
PROMEDIO	10.83	10.33	11.00	10.83	10.75

**Cuadro 4. Registro de peso de huevo (g) en la 4° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10	11	12	10	
2	11	11	10	12	
3	10	12	12	11	
4	10	12	11	10	
5	11	10	11	11	
6	10	10	10	12	
SUMA	62.00	66.00	66.00	66.00	260.00
PROMEDIO	10.33	11.00	11.00	11.00	10.83

**Cuadro 5. Registro de peso de huevo (g) en la 5° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10	10	11	11	
2	11	11	12	12	
3	10	12	11	11	
4	11	11	10	10	
5	12	10	11	11	
6	11	10	12	11	
SUMA	65.00	64.00	67.00	66.00	262.00
PROMEDIO	10.83	10.67	11.17	11.00	10.92

**Cuadro 6. Registro de peso de huevo (g) en la 6° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10	11	11	10	
2	10	10	11	10	
3	11	11	12	11	
4	10	11	11	11	
5	12	12	12	12	
6	11	10	11	10	
SUMA	64.00	65.00	68.00	64.00	261.00
PROMEDIO	10.67	10.83	11.33	10.67	10.88

**Cuadro 7. Registro de peso de huevo (g) en la 7° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	11	10	11	11	
2	10	11	12	12	
3	11	10	11	10	
4	10	12	11	11	
5	12	10	11	11	
6	10	11	10	10	
SUMA	64.00	64.00	66.00	65.00	259.00
PROMEDIO	10.67	10.67	11.00	10.83	10.79

**Cuadro 8. Registro de peso de huevo (g) en la 8° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	11	10	11	11	
2	12	11	12	11	
3	10	10	11	11	
4	10	10	11	12	
5	11	12	10	11	
6	10	11	10	11	
SUMA	64.00	64.00	65.00	67.00	260.00
PROMEDIO	10.67	10.67	10.83	11.17	10.83

**Cuadro 9. Registro de peso de huevo (g) en la 9° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10	11	11	10	
2	11	10	12	10	
3	12	11	11	11	
4	10	12	10	12	
5	11	11	11	11	
6	10	10	11	13	
SUMA	64.00	65.00	66.00	67.00	262.00
PROMEDIO	10.67	10.83	11.00	11.17	10.92

**Cuadro 10. Registro de peso de huevo (g) en la 10° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	12	10	10	12	
2	12	11	12	11	
3	11	11	11	11	
4	10	10	11	10	
5	11	12	10	11	
6	10	10	12	10	
SUMA	66.00	64.00	66.00	65.00	261.00
PROMEDIO	11.00	10.67	11.00	10.83	10.88

**Cuadro 11. Registro de peso de huevo (g) en la 11° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	11.55	11.07	11.07	11.37	
2	11.35	11.00	11.37	11.03	
3	11.00	11.68	11.55	11.07	
4	11.55	11.98	11.63	11.68	
5	11.37	12.00	11.07	11.86	
6	11.45	11.37	11.86	11.68	
SUMA	68.27	69.10	68.55	68.69	274.61
PROMEDIO	11.38	11.52	11.43	11.45	11.44

**Cuadro 12. Registro de peso de huevo (g) en la 12° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	12.02	11.37	11.63	11.39	
2	11.55	11.68	11.37	11.86	
3	11.00	11.35	11.00	11.68	
4	11.65	11.68	11.55	11.55	
5	11.37	11.86	11.37	11.45	
6	11.68	11.03	11.55	11.03	
SUMA	69.27	68.97	68.47	68.96	275.67
PROMEDIO	11.55	11.50	11.41	11.49	11.49

**Cuadro 13. Registro de peso de huevo (g) en la 13° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	11.01	10.98	11.17	12.03	
2	11.35	11.07	11.37	11.55	
3	11.07	11.37	11.86	11.68	
4	11.55	11.55	11.07	11.09	
5	11.00	12.00	10.99	11.17	
6	10.98	11.68	11.01	11.00	
SUMA	66.96	68.65	67.47	68.52	271.60
PROMEDIO	11.16	11.44	11.25	11.42	11.32

**Cuadro 14. Registro de peso de huevo (g) en la 14° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	12.00	11.68	11.09	11.86	
2	11.86	11.37	11.17	11.46	
3	11.55	11.55	11.37	11.00	
4	11.37	11.86	11.46	11.37	
5	11.09	12.00	11.55	11.55	
6	11.00	11.37	11.68	11.86	
SUMA	68.87	69.83	68.32	69.10	276.12
PROMEDIO	11.48	11.64	11.39	11.52	11.51

**Cuadro 15. Registro de peso de huevo (g) en la 15° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	12.07	11.68	11.68	12.09	
2	12.00	11.37	11.98	11.00	
3	11.68	11.00	11.65	11.68	
4	11.86	11.46	11.55	11.37	
5	11.37	11.55	11.37	11.98	
6	11.03	11.68	12.00	11.46	
SUMA	70.01	68.74	70.23	69.58	278.56
PROMEDIO	11.67	11.46	11.71	11.60	11.61

**Cuadro 16. Registro de peso de huevo (g) en la 16° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	11.55	11.68	11.37	11.68	
2	11.37	11.00	11.55	11.00	
3	11.09	11.37	11.37	11.46	
4	11.68	11.55	11.46	11.55	
5	11.86	11.98	11.98	11.00	
6	11.46	11.46	11.09	11.37	
SUMA	69.01	69.04	68.82	68.06	274.93
PROMEDIO	11.50	11.51	11.47	11.34	11.46

**Cuadro 17. Registro de peso de huevo (g) en la 17° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	11.68	11.68	11.17	11.98	
2	12.00	11.00	11.00	11.68	
3	11.09	11.86	11.09	11.37	
4	11.37	11.17	11.37	11.09	
5	11.46	11.37	11.55	11.00	
6	11.17	11.09	11.00	11.17	
SUMA	68.77	68.17	67.18	68.29	272.41
PROMEDIO	11.46	11.36	11.20	11.38	11.35

**Cuadro 18. Registro de peso de huevo (g) en la 18° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	11.98	11.47	11.37	11.45	
2	11.37	11.45	11.47	11.55	
3	11.00	11.55	11.09	11.47	
4	10.98	11.17	11.17	11.55	
5	11.07	11.86	11.00	11.86	
6	11.37	11.98	11.13	11.68	
SUMA	67.77	69.48	67.23	69.56	274.04
PROMEDIO	11.30	11.58	11.21	11.59	11.42

**Cuadro 19. Registro de peso de huevo (g) en la 19° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	12.00	11.98	11.35	11.47	
2	11.57	12.00	11.55	11.68	
3	11.37	11.37	11.37	11.00	
4	11.09	11.55	11.00	11.55	
5	11.00	11.78	11.68	11.17	
6	11.55	11.68	11.78	11.33	
SUMA	68.58	70.36	68.73	68.20	275.87
PROMEDIO	11.43	11.73	11.46	11.37	11.49

**Cuadro 20. Registro de peso de huevo (g) en la 20° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	11.98	11.17	11.55	11.86	
2	11.47	11.47	11.37	11.00	
3	11.07	11.68	11.17	11.68	
4	11.43	11.86	11.33	11.86	
5	11.33	12.00	11.45	11.37	
6	11.11	11.50	11.68	11.33	
SUMA	68.39	69.68	68.55	69.10	275.72
PROMEDIO	11.40	11.61	11.43	11.52	11.49

## ANÁLISIS PARA MASA DEL HUEVO

**Cuadro 1. Registro de masa de huevo (g) en la 1° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	0.48	0.38	0.48	0.29	
2	0.48	0.46	0.57	0.37	
3	0.48	0.43	0.46	0.38	
4	0.48	0.38	0.38	0.41	
5	0.43	0.48	0.48	0.34	
6	0.48	0.57	0.67	0.29	
SUMA	2.81	2.70	3.03	2.07	10.61
PROMEDIO	0.47	0.45	0.51	0.35	0.44

**Cuadro 2. Registro de masa de huevo (g) en la 2° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	1.05	0.94	2.72	0.95	
2	1.15	1.47	2.76	1.02	
3	1.37	1.14	1.94	1.15	
4	1.12	1.05	1.60	0.92	
5	1.89	0.86	1.05	1.05	
6	1.52	0.95	1.62	1.05	
SUMA	8.10	6.41	11.69	6.14	32.35
PROMEDIO	1.35	1.07	1.95	1.02	1.35

**Cuadro 3. Registro de masa de huevo (g) en la 3° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.30	1.71	2.97	1.89	
2	2.29	2.14	3.04	1.84	
3	1.81	2.41	1.94	1.15	
4	1.84	2.20	2.72	0.92	
5	1.89	2.19	2.29	1.05	
6	1.68	1.62	2.48	1.05	
SUMA	11.80	12.28	15.43	7.89	47.40
PROMEDIO	1.97	2.05	2.57	1.31	1.97

**Cuadro 4. Registro de masa de huevo (g) en la 4° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	4.48	4.40	8.69	4.76	
2	5.97	5.05	7.43	6.12	
3	4.57	6.51	7.10	5.97	
4	5.82	4.80	5.97	4.69	
5	4.61	5.52	6.50	5.34	
6	3.24	4.76	6.29	4.80	
SUMA	28.68	31.05	41.97	31.69	133.40
PROMEDIO	4.78	5.18	6.99	5.28	5.56

**Cuadro 5. Registro de masa de huevo (g) en la 5° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	7.62	8.29	9.85	8.38	
2	8.87	7.97	10.97	11.02	
3	7.71	9.03	10.10	9.99	
4	8.87	8.70	8.29	8.06	
5	9.03	7.71	9.64	9.01	
6	8.49	6.95	10.06	6.91	
SUMA	50.58	48.65	58.90	53.38	211.51
PROMEDIO	8.43	8.11	9.82	8.90	8.81

**Cuadro 6. Registro de masa de huevo (g) en la 6 semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	7.81	9.53	9.85	8.57	
2	9.08	7.65	10.58	9.18	
3	9.32	9.11	11.51	9.85	
4	8.67	8.80	9.11	9.54	
5	10.17	9.60	10.51	9.71	
6	8.38	6.95	9.43	7.52	
SUMA	47.01	46.16	51.12	46.20	190.50
PROMEDIO	7.84	7.69	8.52	7.70	7.94

**Cuadro 7. Registro de masa de huevo (g) en la 7° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	9.32	8.76	9.85	9.01	
2	9.29	9.43	11.09	10.78	
3	9.53	8.57	10.44	8.38	
4	8.57	9.37	9.22	9.32	
5	10.06	7.90	9.53	8.59	
6	7.90	8.17	8.48	7.71	
SUMA	54.68	46.16	51.12	46.20	198.16
PROMEDIO	7.84	7.69	8.52	7.70	7.94

**Cuadro 8. Registro de masa de huevo (g) en la 8° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	8.59	7.90	9.64	8.90	
2	10.06	9.32	10.97	9.77	
3	8.00	8.19	10.44	8.80	
4	8.37	6.76	9.95	9.80	
5	8.38	9.26	8.86	8.59	
6	7.71	7.96	8.95	8.07	
SUMA	51.11	49.39	58.81	53.92	213.24
PROMEDIO	14.60	7.69	8.52	7.70	9.63

**Cuadro 9. Registro de masa de huevo (g) en la 9° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	8.48	9.32	10.16	8.48	
2	9.99	8.98	11.20	9.39	
3	10.06	9.32	10.66	9.85	
4	9.29	10.06	9.05	10.90	
5	9.01	9.11	10.06	9.53	
6	7.90	8.29	9.95	10.77	
SUMA	54.72	55.08	61.08	58.91	229.80
PROMEDIO	9.12	9.18	10.18	9.82	9.58

**Cuadro 10. Registro de masa de huevo (g) en la 10° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.40	9.14	9.52	10.29	
2	11.27	9.99	11.43	10.66	
3	9.43	9.95	11.00	9.85	
4	9.59	8.95	10.06	9.39	
5	9.22	9.60	9.24	9.43	
6	8.29	8.38	11.20	8.57	
SUMA	58.19	56.02	62.45	58.18	234.84
PROMEDIO	9.70	9.34	10.41	9.70	9.79

**Cuadro 11. Registro de masa de huevo (g) en la 11° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	9.46	10.02	10.54	9.64	
2	10.42	9.88	10.94	10.58	
3	9.53	10.35	11.55	9.91	
4	10.84	10.61	10.85	11.08	
5	9.53	9.37	10.23	10.17	
6	9.71	9.64	10.96	10.12	
SUMA	59.49	59.86	65.07	61.50	245.92
PROMEDIO	9.92	9.98	10.84	10.25	10.25

**Cuadro 12. Registro de masa de huevo (g) en la 12° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	9.73	9.20	9.97	9.55	
2	10.37	9.77	10.29	10.29	
3	8.59	8.97	10.44	9.46	
4	10.46	10.46	9.68	10.49	
5	8.88	8.81	9.75	8.94	
6	8.90	8.51	9.79	9.03	
SUMA	56.93	55.72	59.91	57.75	230.32
PROMEDIO	9.49	9.29	9.99	9.63	9.60

**Cuadro 13. Registro de masa de huevo (g) en la 13° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	8.91	9.73	9.79	9.39	
2	10.31	9.60	10.61	10.14	
3	8.96	9.31	11.50	9.68	
4	10.61	10.12	9.70	10.30	
5	8.90	9.14	9.84	9.04	
6	9.20	9.23	9.75	9.32	
SUMA	56.90	57.13	61.19	57.87	233.09
PROMEDIO	9.48	9.52	10.20	9.65	9.71

**Cuadro 14. Registro de masa de huevo (g) en la 14° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.06	10.35	10.03	10.17	
2	10.89	10.33	10.53	10.41	
3	9.35	9.68	11.49	9.32	
4	10.56	10.84	10.48	11.25	
5	9.29	9.60	10.89	9.79	
6	9.74	9.42	10.79	10.84	
SUMA	59.89	60.22	64.21	61.78	246.10
PROMEDIO	9.98	10.04	10.70	10.30	10.25

**Cuadro 15. Registro de masa de huevo (g) en la 15° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.69	10.79	10.90	10.25	
2	11.14	10.56	11.30	10.10	
3	10.01	9.64	11.89	10.01	
4	11.13	10.81	10.78	11.02	
5	9.85	9.68	10.72	10.27	
6	9.98	9.90	11.31	10.70	
SUMA	62.81	61.37	66.90	62.35	253.43
PROMEDIO	10.47	10.23	11.15	10.39	10.56

**Cuadro 16. Registro de masa de huevo (g) en la 16° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.34	10.90	10.72	10.01	
2	11.25	10.44	11.55	10.10	
3	9.72	10.18	11.49	9.93	
4	10.96	10.78	10.70	10.37	
5	10.50	10.15	11.18	9.11	
6	10.48	9.82	10.46	10.72	
SUMA	63.26	62.28	66.09	60.25	251.88
PROMEDIO	10.54	10.38	11.01	10.04	10.49

**Cuadro 17. Registro de masa de huevo (g) en la 17° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.57	10.90	10.53	10.38	
2	11.76	10.33	11.00	10.85	
3	9.82	10.62	11.09	10.07	
4	10.56	10.43	10.72	9.96	
5	10.04	9.85	10.89	9.22	
6	10.21	9.61	10.27	10.53	
SUMA	62.96	61.74	64.50	61.01	250.20
PROMEDIO	10.49	10.29	10.75	10.17	10.42

**Cuadro 18. Registro de masa de huevo (g) en la 18° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.95	9.61	10.83	10.03	
2	10.91	9.93	10.92	10.96	
3	9.85	10.34	11.09	10.27	
4	10.20	10.11	10.53	10.73	
5	9.59	9.94	10.69	10.50	
6	10.29	10.38	10.49	11.01	
SUMA	61.78	60.31	64.55	63.50	250.15
PROMEDIO	10.30	10.05	10.76	10.58	10.42

**Cuadro 19. Registro de masa de huevo (g) en la 19° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.97	9.93	11.03	10.27	
2	11.10	10.41	11.00	11.32	
3	10.18	8.99	11.60	10.16	
4	10.30	9.68	10.48	10.73	
5	9.53	9.09	11.35	10.00	
6	10.45	9.34	11.22	10.57	
SUMA	62.53	57.43	66.67	63.05	249.68
PROMEDIO	10.42	9.57	11.11	10.51	10.40

**Cuadro 20. Registro de masa de huevo (g) en la 20° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	10.95	9.57	11.77	10.73	
2	11.00	11.24	11.15	10.78	
3	9.91	9.90	11.85	10.79	
4	10.61	9.94	11.01	11.25	
5	9.82	10.29	11.23	10.29	
6	10.05	9.20	11.68	10.68	
SUMA	62.35	60.14	68.70	64.52	255.70
PROMEDIO	10.39	10.02	11.45	10.75	10.65

## ANÁLISIS PARA CONSUMO DEL ALIMENTO

**Cuadro 1. Registro de consumo del alimento (g) en la 1° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	23.55	24.00	24.89	23.55	
2	24.00	24.78	23.77	23.77	
3	23.77	24.82	24.75	24.00	
4	23.76	23.78	24.33	24.35	
5	23.75	24.98	24.50	24.55	
6	23.55	24.33	23.90	24.68	
SUMA	142.38	146.69	146.14	144.90	580.11
PROMEDIO	23.73	24.45	24.36	24.15	24.17

**Cuadro 2. Registro de consumo del alimento (g) en la 2° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	24.00	24.68	24.55	24.35	
2	24.82	24.78	23.70	23.90	
3	24.00	24.75	24.65	24.00	
4	24.45	23.90	24.00	24.30	
5	24.37	24.70	23.90	23.98	
6	23.90	24.80	23.00	24.35	
SUMA	145.54	147.61	143.80	144.88	581.83
PROMEDIO	24.26	24.60	23.97	24.15	24.24

**Cuadro 3. Registro de consumo del alimento (g) en la 3° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	24.75	24.00	23.70	24.00	
2	24.55	25.35	24.30	25.00	
3	24.35	26.70	24.90	26.00	
4	24.15	28.05	25.50	27.00	
5	23.95	29.40	26.10	28.00	
6	23.75	30.75	26.70	29.00	
SUMA	145.50	164.25	151.20	159.00	619.95
PROMEDIO	24.25	27.38	25.20	26.50	25.83

**Cuadro 4. Registro de consumo del alimento (g) en la 4° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	24.70	24.55	24.00	24.30	
2	24.50	25.35	24.60	24.55	
3	24.37	23.98	24.75	24.85	
4	24.00	24.90	24.68	24.90	
5	25.00	23.90	24.85	24.75	
6	24.68	24.30	25.00	23.98	
SUMA	147.25	146.98	147.88	147.33	589.44
PROMEDIO	24.54	24.50	24.65	24.56	24.56

**Cuadro 5. Registro de consumo del alimento (g) en la 5° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	24.80	26.50	24.75	24.00	
2	26.00	26.07	24.00	24.90	
3	25.00	26.00	24.35	24.50	
4	25.50	25.35	25.00	25.00	
5	24.90	24.98	24.90	25.02	
6	24.00	25.00	24.85	24.80	
SUMA	75.00	153.90	147.85	148.22	524.97
PROMEDIO	25.03	25.65	24.64	24.70	25.01

**Cuadro 6. Registro de consumo del alimento (g) en la 6° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	25.00	25.03	24.90	24.00	
2	24.67	26.00	24.55	24.35	
3	25.30	26.80	24.78	24.90	
4	25.50	26.45	25.00	25.00	
5	24.90	25.50	25.03	24.75	
6	24.99	25.50	25.02	24.80	
SUMA	150.36	155.28	149.28	147.80	602.72
PROMEDIO	25.06	25.88	24.88	24.63	25.11

**Cuadro 7. Registro de consumo del alimento (g) en la 7° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	24.80	25.00	26.00	25.00	
2	25.30	25.03	25.90	25.30	
3	24.00	25.50	24.73	25.03	
4	25.02	26.00	24.09	26.00	
5	25.00	26.30	25.70	24.70	
6	24.90	26.75	25.00	24.50	
SUMA	149.02	154.58	151.42	150.53	605.55
PROMEDIO	24.84	25.76	25.24	25.09	25.23

**Cuadro 8. Registro de consumo del alimento (g) en la 8° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	24.00	26.00	24.00	24.90	
2	25.03	26.35	25.73	25.09	
3	25.50	25.75	25.50	25.55	
4	25.73	25.90	25.90	24.78	
5	25.00	26.00	26.00	26.00	
6	26.00	25.73	25.30	25.78	
SUMA	151.26	155.73	152.43	152.10	611.52
PROMEDIO	25.21	25.96	25.41	25.35	25.48

**Cuadro 9. Registro de consumo del alimento (g) en la 9° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	25.00	26.00	25.00	25.09	
2	25.09	25.69	25.50	25.78	
3	25.37	26.09	25.87	26.00	
4	25.73	26.00	25.90	25.73	
5	25.90	25.98	26.00	25.69	
6	25.65	26.33	24.90	25.30	
SUMA	152.74	156.09	153.17	153.59	615.59
PROMEDIO	25.46	26.02	25.53	25.60	25.65

**Cuadro 10. Registro de consumo del alimento (g) en la 10° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	26.09	26.00	25.00	25.00	
2	25.90	26.17	25.69	25.50	
3	25.73	27.02	25.09	25.09	
4	26.00	26.98	25.78	26.00	
5	26.68	26.33	25.00	24.90	
6	25.98	26.69	26.09	24.33	
SUMA	156.38	159.19	152.65	150.82	619.04
PROMEDIO	26.06	26.53	25.44	25.14	25.79

**Cuadro 11. Registro de consumo del alimento (g) en la 11° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	26.00	25.90	26.90	25.90	
2	27.17	25.00	24.90	25.87	
3	25.90	25.73	26.00	26.00	
4	25.98	26.98	25.55	26.09	
5	26.00	25.09	25.33	26.33	
6	28.00	26.68	25.50	25.50	
SUMA	159.05	155.38	154.18	155.69	624.30
PROMEDIO	26.51	25.90	25.70	25.95	26.01

**Cuadro 12. Registro de consumo del alimento (g) en la 12° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	26.87	27.89	26.09	25.00	
2	25.90	26.00	26.33	25.98	
3	27.00	27.90	25.50	26.09	
4	25.50	26.90	25.98	26.33	
5	27.00	27.33	26.33	27.00	
6	28.00	25.89	26.00	27.01	
SUMA	160.27	161.91	156.23	157.41	635.82
PROMEDIO	26.71	26.99	26.04	26.24	26.49

**Cuadro 13. Registro de consumo del alimento (g) en la 13° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	24.98	27.90	25.50	27.00	
2	26.55	25.98	26.98	26.33	
3	27.09	26.33	27.00	27.00	
4	26.99	27.00	27.09	26.55	
5	27.01	26.90	26.33	27.33	
6	26.33	27.00	26.90	26.98	
SUMA	158.95	161.11	159.80	161.19	641.05
PROMEDIO	26.49	26.85	26.63	26.87	26.71

**Cuadro 14. Registro de consumo del alimento (g) en la 14° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	27.09	26.99	27.01	27.90	
2	26.90	27.00	27.33	26.85	
3	26.75	27.09	26.99	26.00	
4	26.89	27.33	27.00	26.87	
5	26.50	26.98	26.55	26.98	
6	26.89	26.33	26.33	27.09	
SUMA	161.02	161.72	161.21	161.69	645.64
PROMEDIO	26.84	26.95	26.87	26.95	26.90

**Cuadro 15. Registro de consumo del alimento (g) en la 15° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	27.77	27.09	26.98	27.97	
2	27.09	27.33	27.09	27.00	
3	28.01	28.09	28.00	27.33	
4	27.56	28.75	28.00	27.98	
5	28.09	27.89	27.98	27.98	
6	27.90	27.00	28.01	28.00	
SUMA	166.42	166.15	166.06	166.26	664.89
PROMEDIO	27.74	27.69	27.68	27.71	27.70

**Cuadro 16. Registro de consumo del alimento (g) en la 16° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	28.55	28.09	28.55	28.00	
2	28.33	28.90	28.98	29.09	
3	28.09	28.00	29.75	29.33	
4	29.00	29.09	28.95	28.98	
5	29.75	29.90	28.75	28.75	
6	29.33	28.87	28.00	28.98	
SUMA	173.05	172.85	172.98	173.13	692.01
PROMEDIO	28.84	28.81	28.83	28.86	28.83

**Cuadro 17. Registro de consumo del alimento (g) en la 17° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	29.87	29.90	29.90	30.00	
2	29.70	30.01	29.00	29.90	
3	29.87	29.90	29.09	28.90	
4	29.00	27.98	29.87	28.23	
5	29.35	29.87	29.55	29.90	
6	29.02	29.09	29.55	29.89	
SUMA	176.81	176.75	176.96	176.82	707.34
PROMEDIO	29.47	29.46	29.49	29.47	29.47

**Cuadro 18. Registro de consumo del alimento (g) en la 18° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	29.00	30.01	29.33	30.00	
2	30.01	30.00	30.00	29.55	
3	29.87	29.80	29.90	29.90	
4	29.33	29.09	29.87	29.00	
5	29.55	29.75	29.50	29.70	
6	29.90	29.55	29.57	30.00	
SUMA	177.66	178.20	178.17	178.15	712.18
PROMEDIO	29.61	29.70	29.70	29.69	29.67

**Cuadro 19. Registro de consumo del alimento (g) en la 19° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	29.17	30.00	29.90	29.87	
2	29.33	30.09	30.00	29.90	
3	29.89	29.90	29.87	28.90	
4	29.00	29.50	29.55	28.23	
5	29.55	29.80	29.00	29.90	
6	30.00	29.33	29.75	29.89	
SUMA	176.94	178.62	178.07	176.69	710.32
PROMEDIO	29.49	29.77	29.68	29.45	29.60

**Cuadro 20. Registro de consumo del alimento (g) en la 20° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	30.00	29.80	29.00	29.89	
2	29.78	30.09	30.00	29.00	
3	29.00	30.02	30.00	30.01	
4	29.98	29.87	29.87	29.33	
5	29.50	29.55	29.50	29.89	
6	29.90	29.09	29.80	29.79	
SUMA	178.16	178.42	178.17	177.91	712.66
PROMEDIO	29.69	29.74	29.70	29.65	29.69

## ANÁLISIS PARA CONVERSION ALIMENTICIA

**Cuadro 1. Registro de conversión alimenticia en la 1° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	23.98	23.53	21.46	21.61	
2	20.38	23.60	19.81	23.77	
3	21.04	12.41	23.57	16.55	
4	23.52	24.77	24.58	21.55	
5	23.99	21.18	23.33	24.31	
6	24.79	24.09	20.96	19.74	
SUMA	137.69	129.58	133.71	127.53	528.51
PROMEDIO	22.95	21.60	22.29	21.25	22.02

**Cuadro 2. Registro de conversión alimenticia en la 2° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	22.84	21.36	25.25	17.77	
2	25.58	20.90	22.56	24.58	
3	19.03	25.46	27.90	21.98	
4	23.27	21.89	19.76	21.11	
5	19.96	21.37	24.63	22.69	
6	20.68	20.31	19.39	25.05	
SUMA	131.37	131.28	139.50	133.18	535.32
PROMEDIO	21.89	21.88	23.25	22.20	22.31

**Cuadro 3. Registro de conversión alimenticia en la 3° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	6.60	6.76	9.68	6.20	
2	7.94	10.86	8.42	6.41	
3	5.90	6.53	6.37	8.41	
4	6.07	6.76	6.33	5.65	
5	8.01	7.78	6.73	6.22	
6	5.84	7.71	7.24	7.25	
SUMA	40.35	46.40	44.76	40.15	171.65
PROMEDIO	6.73	7.73	7.46	6.69	7.15

**Cuadro 4. Registro de conversión alimenticia en la 4° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	4.86	5.66	3.10	5.10	
2	4.02	5.00	3.14	4.82	
3	4.81	4.11	4.16	4.13	
4	3.95	5.73	4.11	4.93	
5	5.37	4.05	4.22	4.83	
6	7.02	4.63	3.65	6.06	
SUMA	30.02	29.17	22.38	29.88	111.45
PROMEDIO	5.00	4.86	3.73	4.98	4.64

**Cuadro 5. Registro de conversión alimenticia en la 5° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.82	2.94	2.59	3.00	
2	3.21	3.13	2.48	2.52	
3	2.91	3.15	2.25	2.43	
4	3.00	2.95	2.73	2.86	
5	3.00	2.98	2.84	2.86	
6	2.86	3.25	2.72	3.92	
SUMA	17.80	18.40	15.61	17.58	69.39
PROMEDIO	2.97	3.07	2.60	2.93	2.89

**Cuadro 6. Registro de conversión alimenticia en la 6° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.94	2.44	2.53	2.57	
2	2.57	3.07	2.21	2.51	
3	2.67	2.94	2.19	2.55	
4	2.79	3.01	2.51	2.62	
5	2.44	2.68	2.45	2.53	
6	2.98	11.07	2.53	3.08	
SUMA	16.39	25.21	14.41	15.87	71.88
PROMEDIO	2.73	4.20	2.40	2.64	2.99

**Cuadro 7. Registro de conversión alimenticia en la 7° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.69	2.44	2.62	2.78	
2	2.51	2.61	2.39	2.55	
3	2.40	2.71	2.21	2.72	
4	2.64	3.03	2.31	2.63	
5	2.48	2.81	2.54	2.52	
6	2.86	3.08	2.69	2.89	
SUMA	15.57	16.69	14.76	16.08	63.10
PROMEDIO	2.59	2.78	2.46	2.68	2.63

**Cuadro 8. Registro de conversión alimenticia en la 8° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.79	2.85	2.49	2.63	
2	2.99	2.79	2.41	2.45	
3	2.73	2.85	2.23	2.90	
4	2.78	3.49	2.38	2.51	
5	2.64	2.92	2.45	2.65	
6	3.04	3.04	2.34	3.19	
SUMA	16.97	17.93	14.30	16.34	65.54
PROMEDIO	2.83	2.99	2.38	2.72	2.73

**Cuadro 9. Registro de conversión alimenticia en la 9° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.95	2.66	2.42	2.47	
2	2.50	2.45	2.27	2.75	
3	2.87	2.64	2.22	2.63	
4	2.46	2.59	2.59	2.52	
5	2.87	2.74	2.37	2.47	
6	3.04	2.98	2.50	2.89	
SUMA	16.69	16.05	14.38	15.74	62.86
PROMEDIO	2.78	2.68	2.40	2.62	2.62

**Cuadro 10. Registro de conversión alimenticia en la 10° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.65	2.46	2.37	2.50	
2	2.49	2.58	2.34	2.28	
3	2.60	2.52	2.21	2.53	
4	2.32	2.73	2.56	2.31	
5	2.89	2.75	2.46	2.50	
6	2.84	11.07	2.33	2.50	
SUMA	15.80	24.11	14.27	14.61	68.79
PROMEDIO	2.63	4.02	2.38	2.44	2.87

**Cuadro 11. Registro de conversión alimenticia en la 11° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.75	2.59	2.55	2.69	
2	2.61	2.53	2.28	2.45	
3	2.72	2.49	2.25	2.62	
4	2.40	2.54	2.35	2.35	
5	2.73	2.68	2.48	2.59	
6	2.89	2.77	2.33	2.52	
SUMA	16.08	15.59	14.24	15.22	61.13
PROMEDIO	2.68	2.60	2.37	2.54	2.55

**Cuadro 12. Registro de conversión alimenticia en la 12° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.76	3.03	2.62	2.62	
2	2.50	2.66	2.56	2.53	
3	3.14	3.11	2.44	2.76	
4	2.44	2.57	2.68	2.51	
5	3.04	3.10	2.70	3.02	
6	3.15	3.04	2.66	2.99	
SUMA	17.03	17.52	15.66	16.42	66.63
PROMEDIO	2.84	2.92	2.61	2.74	2.78

**Cuadro 13. Registro de conversión alimenticia en la 13° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.80	2.87	2.61	2.87	
2	2.58	2.71	2.54	2.60	
3	3.02	2.83	2.35	2.79	
4	2.54	2.67	2.79	2.58	
5	3.03	2.94	2.68	3.02	
6	2.86	2.92	2.76	2.89	
SUMA	16.84	16.94	15.72	16.76	66.26
PROMEDIO	2.81	2.82	2.62	2.79	2.76

**Cuadro 14. Registro de conversión alimenticia en la 14° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.69	2.61	2.69	2.74	
2	2.47	2.61	2.60	2.58	
3	2.86	2.80	2.35	2.79	
4	2.55	2.52	2.58	2.39	
5	2.85	2.81	2.44	2.76	
6	2.76	2.79	2.44	2.50	
SUMA	16.18	16.15	15.09	15.75	63.18
PROMEDIO	2.70	2.69	2.52	2.63	2.63

**Cuadro 15. Registro de conversión alimenticia en la 15° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.60	2.51	2.47	2.73	
2	2.43	2.59	2.40	2.67	
3	2.80	2.91	2.36	2.73	
4	2.48	2.66	2.60	2.54	
5	2.85	2.88	2.61	2.72	
6	2.80	2.73	2.48	2.62	
SUMA	15.95	16.28	14.91	16.01	63.16
PROMEDIO	2.66	2.71	2.49	2.67	2.63

**Cuadro 16. Registro de conversión alimenticia en la 16° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.76	2.58	2.66	2.80	
2	2.52	2.77	2.51	2.88	
3	2.89	2.75	2.59	2.95	
4	2.64	2.70	2.71	2.79	
5	2.83	2.94	2.57	3.15	
6	2.80	2.94	2.68	2.70	
SUMA	16.45	16.68	15.72	17.28	66.12
PROMEDIO	2.74	2.78	2.62	2.88	2.76

**Cuadro 17. Registro de conversión alimenticia en la 17° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.83	2.74	2.84	2.89	
2	2.53	2.91	2.64	2.76	
3	3.04	2.82	2.62	2.87	
4	2.75	2.68	2.79	2.83	
5	2.92	3.03	2.71	3.24	
6	2.84	3.03	2.88	2.84	
SUMA	16.91	17.21	16.48	17.43	68.02
PROMEDIO	2.82	2.87	2.75	2.91	2.83

**Cuadro 18. Registro de conversión alimenticia en la 18° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.65	3.12	2.71	2.99	
2	2.75	3.02	2.75	2.70	
3	3.03	2.88	2.70	2.91	
4	2.88	2.88	2.84	2.70	
5	3.08	2.99	2.76	2.83	
6	2.91	2.85	2.82	2.72	
SUMA	17.30	17.74	16.57	16.85	68.46
PROMEDIO	2.88	2.96	2.76	2.81	2.85

**Cuadro 19. Registro de conversión alimenticia en la 19° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.66	3.02	2.71	2.91	
2	2.64	2.89	2.73	2.64	
3	2.94	3.33	2.57	2.84	
4	2.82	3.05	2.82	2.63	
5	3.10	3.28	2.56	2.99	
6	2.87	3.14	2.65	2.83	
SUMA	17.02	18.71	16.04	16.84	68.61
PROMEDIO	2.84	3.12	2.67	2.81	2.86

**Cuadro 20. Registro de conversión alimenticia en la 20° semana**

<b>Repetición</b>	<b>S/aditivo</b>	<b>Bacitracina</b>	<b>Butirato</b>	<b>Propionato</b>	
1	2.74	3.11	2.46	2.79	
2	2.71	2.68	2.69	2.69	
3	2.93	3.03	2.53	2.78	
4	2.82	3.01	2.71	2.61	
5	3.00	2.87	2.63	2.91	
6	2.97	3.16	2.55	2.79	
SUMA	17.18	17.86	15.58	16.56	67.17
PROMEDIO	2.86	2.98	2.60	2.76	2.80

**ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS  
EVALUADOS SEMANALMENTE**

**ANALISIS DE VARIANZA DE PORCENTAJE DE POSTURA POR CADA  
SEMANA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Model	99	145064.5532	1465.2985	121.10	<0.0001
Tratamiento	3	13245.84007	4415.28002	64.48	<0.0001
Error A	20	1369.4486	68.4724	5.66	
Tiempo	19	125922.8397	6627.5179	547.74	<0.0001
Trat*Tiempo	57	4526.4249	79.4110	6.56	<0.0001
Error B	380	4597.8703	12.0997		
Total	479	149662.4236			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>Promedio</b>
0.969278	4.054156	3.478456	85.79977

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE PESO DE HUEVO POR CADA SEMANA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Model	99	156.102877	1.5767967	10.59	<0.0001
Tratamiento	3	1.4952606	0.4984202	1.29	0.3058
Error A	20	7.7400792	0.387004	2.6	
Tiempo	19	135.585952	7.1361028	47.91	<0.0001
Trat*Tiempo	57	11.2815852	0.1979225	1.33	0.0652
Error B	380	56.5967375	0.1489388		
Total	479	212.699615			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>Promedio</b>
0.733912	3.458976	0.385926	11.15723

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE MASA DE HUEVO POR CADA SEMANA

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Model	99	5250.93631	53.039761	222.68	<0.0001
Tratamiento	3	57.709672	19.236557	9.86	0.0003
Error A	20	39.019685	1.950984	8.19	
Tiempo	19	5125.1716	269.745873	1132.51	<0.0001
Trat*Tiempo	57	29.035353	0.509392	2.14	<0.0001
Error B	380	90.509882	0.238184		
Total	479	90.509882	0.238184		

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>Promedio</b>
0.983055	5.77233	0.488041	8.454833

### ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONSUMO DEL ALIMENTO POR CADA SEMANA

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Model	99	1719.77	17.7	43.83	<0.0001
Tratamiento	3	16.56	5.52	13.55	<0.0001
Error A	20	8.15	0.41	1.03	
Tiempo	19	1645.41	86.60	218.51	<0.0001
Trat*Tiempo	57	49.65	0.87	2.20	<0.0001
Error B	380	150.60	0.40		
Total	479	1870.37			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>Promedio</b>
0.92	2.37	0.637	26.61

**ANÁLISIS DE VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA POR CADA SEMANA**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Model	99	16272.2125	164.36578	136.12	<.0001
Tratamiento	3	8.20402	2.73467	1.83	0.1736
Error A	20	29.8293	1.49147	1.24	0.2215
Tiempo	19	16184.7985	851.8315	705.44	<.0001
Trat*Tiempo	57	49.38066	0.86633	0.72	0.9375
Error B	380	458.85825	1.20752		
Total	479	16731.0708			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>Promedio</b>
0.972574	21.91054	1.098873	5.015271

**TRATAMIENTO S/A (T<sub>0</sub>)**



## TRATAMIENTO CON BACITRACINA (T<sub>1</sub>)



## TRATAMIENTO CON BUTIRATO (T<sub>2</sub>)



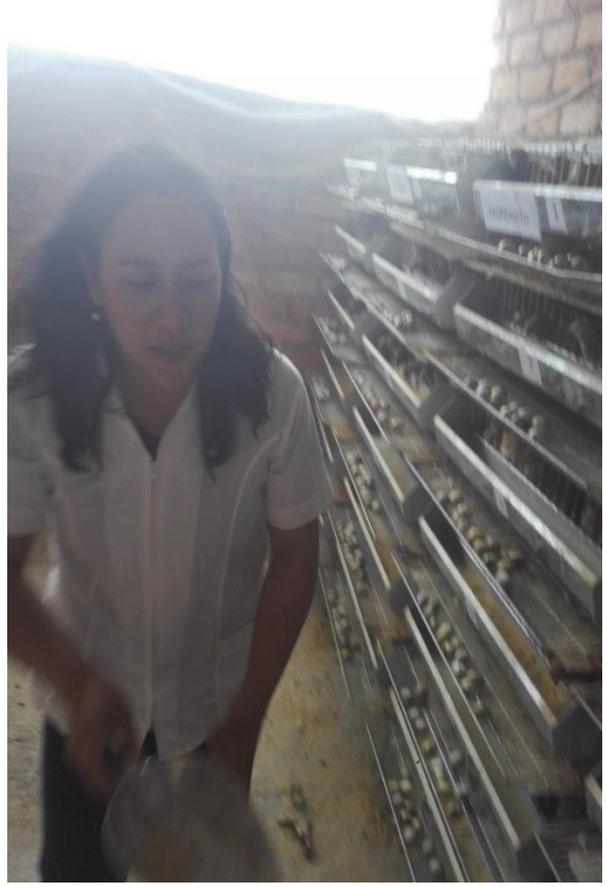
### TRATAMIENTO CON PROPIONATO (T3)



## TRATAMIENTOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



## SUMINISTRO DE ALIMENTO A LAS CODORNICES



## MEZCLA DE LOS ÁCIDOS ORGÁNICOS CON EL ALIMENTO



## CAUSAS DE MORTALIDAD

