

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



**RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS PONEDORAS  
USANDO HARINA DE BANANO INTEGRAL (*Musa paradisiaca*) Y  
MANANO OLIGOSACÁRIDOS**

**Presentada por:**

**ANÍBAL ARTURO VERA ÁLVAREZ**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
MAGÍSTER SCIENTIAE EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**LIMA– PERÚ**

**2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS  
PONEDORAS USANDO HARINA DE BANANO  
INTEGRAL (*Musa paradisiaca*) Y MANANO  
OLIGOSACÁRIDOS**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
MAGÍSTER SCIENTIAE EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**Presentada por:**

**ANÍBAL ARTURO VERA ÁLVAREZ**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

Ing. Mg. Sc. Wilder Trejo Cadillo

**PRESIDENTE**

Ing. Mg. Sc. Marcial Cumpa Gavidia

**PATROCINADOR**

Ing. Mg. Sc. José Sarria Bardales

**MIEMBRO**

Ing. Mg. Sc. José Cadillo Castro

**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está dedicado a Dios y a todas esas personas importantes en mi vida, mis padres mi mayor fortaleza, quienes me han acompañado en todo momento, mis hermanos con su apoyo incondicional, mis sobrinos, mi esposa, y mi hijo el motor de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a DIOS quien me acompaña en todos los momentos de mi vida, a mis padres que con su esfuerzo y sabiduría me han guiado en este camino que aunque no ha sido fácil, hoy los llena de mucha satisfacción al verme cumplir una meta más.

A mis hermanos, sobrinos que siempre me dan ánimos para seguir, y que de una u otra forma han contribuido en mi superación.

A mi esposa y mi hijo quien me motiva a seguir cada día, a mi Tutor que me ha transmitido conocimientos que contribuyen a mi formación.

Gracias, a todas esas personas que han formado parte de este proceso, lleno de alegrías, tristezas, buenos y malos momentos, quienes confiaron en mí y hoy comparten este logro junto a mí.

# ÍNDICE

## INDICE

### RESUMEN

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	MARCO TEÓRICO .....	3
2.1.	Aspectos generales del banano.....	3
2.2.	Características agronómicas del banano.....	4
2.3.	Composición química del banano.....	5
2.4.	Antinutrientes en el banano.....	6
2.5.	Producción de la harina de banano.....	7
2.6.	Uso de la harina de banano en la alimentación animal.....	8
2.7.	Manano oligosacáridos (MOS) en alimentación de gallinas de postura.....	10
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1.	Lugar y duración.....	12
3.2.	De los animales experimentales.....	12
3.3.	Instalaciones, materiales y equipos.....	12
3.3.1.	De las instalaciones.....	12
3.3.2.	Equipos y materiales de campo.....	12
3.4.	De la recopilación de información.....	13
3.5.	Programa de alimentación.....	13
3.6.	Tratamientos.....	13
3.7.	Manejo experimental.....	16
3.8.	Variables de respuesta.....	17
3.8.1.	Productividad.....	17
3.8.1.1.	Porcentaje de postura.....	17
3.8.1.2.	Masa y peso promedio de huevos.....	17
3.8.1.3.	Consumo de alimento semanal y acumulado.....	17
3.8.1.4.	Conversión alimenticia semanal y acumulada.....	18
3.8.1.5.	Conversión alimenticia semanal.....	18
3.8.1.6.	Conversión alimenticia acumulada.....	18
3.8.1.7.	Porcentaje de huevos comerciales.....	18
3.9.	Calidad del huevo.....	18

3.10.	Retribución y mérito económico de la dieta.....	19
3.11.	Diseño estadístico.....	20
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	21
4.1.	Productividad.....	21
4.1.1.	Porcentaje de postura .....	21
4.1.2.	Peso Promedio del Huevo. ....	23
4.1.3.	Masa Total de Huevos.....	23
4.1.4.	Consumo de alimento.....	24
4.1.5.	Conversión Alimenticia.....	24
4.2.	Calidad del huevo .....	27
4.2.1.	Grosor de cáscara .....	27
4.2.2.	Altura de yema .....	27
4.2.3.	Altura de clara. ....	27
4.2.4.	Calidad de Proteína (Unidades Haugh).....	28
4.2.5.	Color de la Yema.....	28
4.3.	Retribución y mérito económico.....	30
V.	CONCLUSIONES.....	32
VI.	RECOMENDACIONES .....	33
VII.	BIBLIOGRAFÍA .....	34
VIII.	ANEXOS .....	38

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del banano (Kress, 1990) .....	4
Cuadro 2. Ficha Técnica del manano oligosacárido.....	5
Cuadro 3. Composición química de la harina de banano verde con cáscara en 100g de porción.....	6
Cuadro 4. Composición y valor nutricional calculado de las dietas experimentales según tratamiento.....	16
Cuadro 5. Análisis químico de la harina de banano integral.....	17
Cuadro 6. Efectos principales de la adición de la harina de banano y el aditivo manano oligosacáridos en los parámetros productivos de gallinas de postura .....	23
Cuadro 7. Consumo diario de nutrientes para cada tratamiento.....	27
Cuadro 8. Efectos principales de la adición de la harina de banano y el aditivo manano oligosacáridos en la calidad del huevo de gallinas de postura .....	30
Cuadro 9. Análisis de la retribución económica de cada una de las dietas tratadas con respecto a la producción de huevos. ....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Banano Variedad Canvendish .....	4
Figura 2. Flujograma del proceso productivo de la harina de banano verde.....	10



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro sobre el consumo de alimento (g) por tratamiento. ....	39
Anexo 2. Registro sobre la producción de huevos (g) por tratamiento. ....	40
Anexo 3. Registro sobre la postura (%) por tratamiento. ....	41
Anexo 4. Registro sobre el alto de huevo (mm) por tratamiento. ....	42
Anexo 5. Registro sobre el ancho de huevo (mm) por tratamiento. ....	43
Anexo 6. Registro sobre el grosor de cascara de huevo (mm) por tratamiento. ....	44
Anexo 7. Registro sobre la altura de clara (mm) por tratamiento. ....	45
Anexo 8. Registro sobre la altura de yema (mm) por tratamiento. ....	46
Anexo 9. Registro sobre la pigmentación (paleta roche) por tratamiento. ....	47
Anexo 10. Análisis de Varianza para la postura (%) en gallinas ponedoras. ....	48
Anexo 11. Análisis de Varianza para la producción de huevos (g) en gallinas ponedoras. ....	48
Anexo 12. Análisis de Varianza para la masa de huevo acumulada (g/ave) en gallinas ponedoras. ....	49
Anexo 13. Análisis de Varianza para la masa de huevo (g/ave/día) en gallinas ponedoras. ....	49
Anexo 14. Análisis de Varianza para el consumo de alimento en gallinas ponedoras. ....	50
Anexo 15. Análisis de Varianza para la conversión alimenticia en gallinas ponedoras. ....	50
Anexo 16. Análisis de Varianza para el peso inicial en gallinas ponedoras. ....	51
Anexo 17. Análisis de Varianza para el peso final en gallinas ponedoras. ....	51
Anexo 18. Análisis de Varianza para la ganancia de peso en gallinas ponedoras. ....	52
Anexo 19. Análisis de Varianza para el grosor de cascara en gallinas ponedoras. ....	52
Anexo 20. Análisis de Varianza para la altura de yema en gallinas ponedoras. ....	53
Anexo 21. Análisis de Varianza para la altura de clara en gallinas ponedoras. ....	53
Anexo 22. Análisis de Varianza para la calidad de proteína (Unidades Haugh) en gallinas ponedoras. ....	54
Anexo 23. Análisis de Varianza para el color de la yema en gallinas ponedoras. ....	54
Anexo 24. Precio de los ingredientes usados en la dieta ( en soles y dólares por Kilogramo) ....	55
Anexo 25. Costos de la Alimentación de las gallinas ponedoras en Perú. (S/. /Kg).....	56
Anexo 26. Costos de la Alimentación de las gallinas ponedoras en Ecuador. (\$. /Kg).....	57

## RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad Experimental de Avicultura del Programa de Investigación y Proyección Social en Aves de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina. El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento productivo de gallinas ponedoras alimentadas con dietas de harina de banano integral (*Musa paradisiaca*) y manano oligosacáridos en gallinas ponedoras de la línea Hy-Line Brown. Se utilizaron 216 gallinas de 46 semanas de edad, las cuales se distribuyeron al azar en seis (6) tratamientos, con seis (6) repeticiones por tratamiento; teniendo así 36 unidades experimentales (jaulas) con 6 gallinas en cada una. La fase experimental tuvo una duración de 12 semanas. La postura, consumo de alimento, producción de huevos, peso de los huevos y conversión alimentaria se midieron semanalmente, además se evaluó los parámetros de calidad del huevo cuatro veces durante toda la etapa experimental. El modelo estadístico empleado fue un bloque completamente al azar con arreglo factorial 3 x 2 (3 niveles de harina de banano x 2 niveles de MOS), considerando dos niveles de piso de jaula como bloques. Se observaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en los parámetros productivos como la masa de huevo acumulada (4630.08 y 4611.60 g/ave), masa de huevo diaria (55.12 y 54.91 g/ave/día) y conversión alimenticia (2.03 y 2.00), mostrando mejores resultados en el efecto de la inclusión de harina de banano, en los niveles (0 y 10 por ciento). Se encontró diferencias significativas en el grosor de cascara en el tratamiento control T1 (0 por ciento harina de banano y 0 por ciento manano oligosacáridos) resultando ser el mayor valor (0.53 mm), entre todos los tratamientos. En la Unidades Haugh, hubo diferencias estadísticas al evaluar el efecto del aditivo MOS en la dieta a un nivel del 0.05 por ciento. El T2 (Sin harina de banano y 0.05 por ciento de manano oligosacáridos) presentó la mayor retribución y mérito económico.

Palabras claves: Harina integral de banano, manano oligosacáridos.

## SUMMARY

The experiment was carried out in the facilities of the Poultry Experimental Unit of the Program of Research and Social Projection in Birds of the Faculty of Zootechnics of the National Agrarian University La Molina. The objective of the present study was to evaluate the productive performance of laying hens fed with integral banana flour diets (*Musa paradisiaca*) and manana oligosaccharides in laying hens of the Hy-Line Brown line. 216 chickens of 46 weeks of age were used, which were distributed randomly in six (6) treatments, with six (6) repetitions per treatment; having thus 36 experimental units (cages) with 6 chickens in each one. The experimental phase lasted 12 weeks. The posture, feed consumption, egg production, egg weight and feed conversion were measured weekly, and egg quality parameters were evaluated four times throughout the experimental stage. The statistical model used was a completely random block with 3 x 2 factorial arrangement (3 levels of banana flour x 2 levels of MOS), considering two levels of cage floor as blocks. Significant differences ( $P < 0.05$ ) were observed in the productive parameters such as the accumulated egg mass (4630.08 and 4611.60 g / bird), daily egg mass (55.12 and 54.91 g / bird / day) and feed conversion (2.03 and 2.00) , showing better results in the effect of the inclusion of banana flour, in the levels (0 and 10 percent). Significant differences were found in the thickness of the egg shell in the T1 control treatment (0 percent banana flour and 0 percent mannan oligosaccharides), which turned out to be the highest value (0.53 mm) among all the treatments. In the Haugh Units, there were statistical differences when evaluating the effect of the MOS additive in the diet at a level of 0.05 percent. T2 (without banana flour and 0.05 percent mannan oligosaccharides) presented the highest economic reward and merit.

Key words: Integral banana flour, mannan oligosaccharides.

## I. INTRODUCCIÓN

El banano conocido también como plátano verde o plátano para cocer es un fruto de la familia Musaceae, especie *Musa paradisiaca* que cuenta con un gran valor nutricional al contener un alto nivel de energía además de las vitaminas A, B6, y C. Es un cultivo de gran importancia en Ecuador, donde representa el segundo cultivo agrícola permanente de mayor importancia para el país, con una producción de 7194 toneladas métricas según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua correspondiente al año 2015 (INEC, 2016) Este cultivo además de ser parte esencial de la canasta familiar ecuatoriana, es uno de los principales productos de exportación.

Los alimentos de origen animal son de vital importancia en la alimentación familiar. La producción de huevos de gallina brinda una opción económica y de gran calidad nutricional para el Perú, siendo su consumo per capital de 12.3 Kg/habitante/año, mientras que para las familias ecuatorianas es de 10.35 Kg/habitante/año. El uso de harina de banano como insumo energético de reemplazo al tradicional maíz de grano amarillo significaría una gran oportunidad para un uso alternativo de este cultivo, que se encuentra establecido en la costa ecuatoriana y cuenta con un gran potencial productivo, sumado a un valor energético elevado. Esta aplicación debe mostrar buenos parámetros productivos, además de un rendimiento económico favorable, dado que en la producción animal el alimento representa más del 70% del costo de producción.

Por otro lado, la producción avícola ha venido utilizando antibióticos como promotores de crecimiento al prevenir el desarrollo de bacterias que afectan el tracto digestivo de las aves; sin embargo esto conlleva a algunos problemas, como el impedimento del crecimiento de las bacterias favorables involucradas en la absorción de los nutrientes, disminución en el peso y longitud de los intestinos y sobre todo el desarrollo de la resistencia de antibióticos y su posible traspaso a patógenos humanos.

Como alternativa a este manejo convencional se ha encontrado que los manano oligosacáridos, los cuales son carbohidratos que forman parte de la estructura de la pared celular de los patógenos bacterianos; preparan inmunológicamente a las aves para combatir a los patógenos, sin los efectos no deseados que presenta el uso de los antibióticos, cuando son incluidos en los niveles adecuados en su alimento.

De esta manera, el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el uso de tres niveles de harina de banano integral y manano oligosacáridos sobre el comportamiento productivo de gallinas ponedoras, medido a través del porcentaje de postura, masa del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia, pigmentación, altura de albumen, diámetro de huevo y calidad del huevo. También se evaluó el impacto de la dieta sobre la retribución y merito económico del alimento.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Aspectos generales del banano

La planta conocida como banano tiene su centro de origen en el sureste de Asia y en islas del océano Pacífico, abarcando los países como la India, Nueva Guinea, Malasia e Indonesia; su llegada al continente americano fue durante el siglo XV, extendiéndose a las zonas tropicales del continente hacia finales del siglo XVI (Janick, 2005).

La producción se ha extendido por los diferentes países de América Latina y el Caribe, la producción en el Perú es de 1.2 millones de toneladas, se localiza en la zona norte (Piura, Tumbes, Lambayeque), mientras que en Ecuador es superior a 5.7 millones de toneladas, siendo el mayor productor de esta planta a nivel mundial, igualmente pero en menor cantidad, la producción de banano se extiende a los países de los continentes de Asia y África (FAO, 2014). En nuestros días la producción de banano se ha incrementado ampliamente a nivel mundial, la exportación global de este producto ha alcanzado cifras superiores a los 17 millones de toneladas (FAO, 2015),

Según La Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones (2013). Este cultivo está presente en alrededor de 150 países, existen casi 1.000 variedades de esta fruta, siendo la más popular, la conocida como Canvendish, por su comercialización y preferencia en los mercados de exportación.

Entre sus características el banano presenta una combinación de partenocarpia, esterilidad, poliplodía y ausencia de semillas (Janick, 2005). Está comprendido dentro de las monocotiledóneas, pertenece al género *Musa*, de la familia botánica *Musaceae*, la cual está compuesto de un aproximado de setenta especies, siendo el género más amplio de esta familia (Simmonds y Weatherup, 1990).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del banano (Kress, 1990)

---

Reino	:	<i>Plantae</i>
División	:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	:	<i>Liliopsida</i>
Orden	:	<i>Zingiberales</i>
Familia	:	<i>Musaceae</i>
Genero	:	<i>Musa</i>
Especie	:	<i>M. paradisiaca</i>

---



Figura 1. Banano Variedad Cavendish

## 2.2. Características agronómicas del banano

El cultivo del banano se desarrolla en una altitud entre 0 a 1000 msnm y a una temperatura media de 27 °C comprendida en el rango de 20 y 30 °C. Esta planta es característica de zonas tropicales por lo cual tiene un requerimiento elevado de agua y suelos con un rango de pH que varía entre 5.5 a 8, además los terrenos no deben presentar pendiente mayor a 2 % (Anacafé, 2004).

### 2.3. Composición química del banano

El banano nutricionalmente es considerado como un alimento cuyo contenido energético es elevado dado que los carbohidratos que contiene son fácilmente asimilables (Sierra, 1993), está constituido principalmente de agua, su valor proteico es bajo al igual que el contenido de grasa y cenizas (Rechigl, 1982).

Actualmente, uno de los subproductos con alto valor nutricional que se obtiene del banano verde con cáscara, que es rechazado para exportación, es su harina, la cual sobresale por su alto contenido en carbohidratos (Cuadro 3) y por ende un alto contenido energético, además de otros compuestos minerales como el potasio y magnesio (Millán *et al.*, 2012).

La harina de banano es una fuente energética rica en almidón (66,6%), la energía metabolizable que aporta para las aves está comprendida entre 2 800 a 3 200 Kcal/kg, energía digestible para cerdos de 3 100 a 3 600 Kcal/kg y energía metabolizable para rumiantes de 2 640 Kcal/kg (Valdivié *et al.*, 2008). Su aporte calórico es similar al maíz, por ello es comúnmente usada en reemplazo de este insumo, sin embargo la proteína cruda es más baja que la mayoría de los cereales de mayor uso en la alimentación animal (Jalees *et al.*, 2012), siendo además deficiente en lisina, metionina y triptófano (Emaga *et al.*, 2011).

No obstante, estudios de Baiyeri y Unadike (2001), establecen que el valor nutricional del banano varía de acuerdo a factores tales como el grado de madurez, las condiciones climáticas, el estado nutricional del suelo, la época de cosecha y el tipo de cultivar.

Cuadro 2. Ficha Técnica del manano oligosacárido

<b>COMPOSICIÓN</b>
<b>Aromatizantes</b>
Cardo mariano extracto: 55.000 mg.
Emulgentes: Lecitinas (E 322), 20.000 mg efecto análogo: Vitamina E 1000 mg
Vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo:
Vitamina E 1000 mg
<b>Componentes Analíticos</b>
Proteína bruta 5,65%
Aceites y grasas brutos 53,90%
Cenizas brutas 1,80%
Fibra bruta 1,10%
Fuente: Proversa



Cuadro 3. Composición química de la harina de banano verde con cáscara en 100g de porción.

Parámetros	Resultados
Calorías(kcal/g)	359.99
Carbohidratos totales (g)	81.075
Proteína (%)	4.00
Humedad (%)	7.46
Grasa total (%)	0.79
Cenizas (%)	6.25
Almidón (%)	6.25
Fibra cruda (%)	2.35
Sodio (mg)	78.00
Ácido fólico (mg)	157.52
Vitamina A (UI)	32.01
Vitamina B1 (mg)	1.06
Vitamina B2 (mg)	0.73
Vitamina B3 (mg)	2.71
Vitamina C (mg)	1.81
Potasio (g)	1.82
Calcio (mg)	461.00
Zinc (mg)	117.00
Fósforo (mg)	430.00
Magnesio (mg)	91.00

Fuente: Arroyave y Rocha (2009)

#### 2.4. Antinutrientes en el banano

La harina de banano presenta un nivel bajo de proteínas (2,0- 2,5%) y altos niveles de taninos, por lo que su utilización es limitada, pues disminuye los rendimientos productivos de las aves; por otro lado, su alto contenido de potasio, produce excretas húmedas que afectan el manejo de la aves.

Dentro de la composición química de la harina de banano se encuentran también sustancias antinutricionales como los taninos, lo que limita su nivel de uso en monogástricos cuando se utiliza la fruta verde, encontrándose un 40.5% de taninos en la cascara del fruto verde y un total de 1.5. a 2.0% en la harina de banano integral (Valdivié *et al.*, 2008). Por esta razón el nivel de uso recomendado en la alimentación de aves de corral va de 10 a 20% (Ravindran, 2006).

Onibon *et al.* (2007), reportan valores de 3.40 mg/g de taninos en el banano, además reportan la presencia de otros antinutrientes tales como oxalacetato (4.5 mg/g) y fitatos (2.88 mg/g). Una elevada concentración de estos compuestos genera una disminución de la accesibilidad de las proteínas, reduce la digestibilidad de la materia orgánica, en el caso de los taninos disminuyen la palatabilidad y finalmente disminuye el consumo.

Ravindran (2006) menciona que en la harina de banano la baja palatabilidad debido a los taninos de la cáscara; la eliminación de las cáscaras mejora el valor nutritivo; la inclusión debe estar limitada a un 10-20%. Los contenidos de taninos disminuyen con la maduración del grano y se debe cosechar aproximadamente 45 días después de la florecencia para ser cortado y secado disminuyendo su contenido de humedad a un 14 % para poder ser almacenado sin riesgos de daños.

El perfil dietético ideal de aminoácidos para las gallinas ponedoras no está tan estudiado como en los pollos parrilleros y cerdos; sin embargo, el uso del perfil de proteína ideal para determinar el contenido de aminoácidos dietario tiene ventajas sobre los requerimientos de aminoácidos determinados empíricamente (Bregendahl y Robert, 2009).

En gallinas ponedoras, la metionina es el primer aminoácido limitante, seguido de la lisina en dietas maíz-soya (Schutte y De Jong, 1998), teniendo gran influencia sobre el tamaño de huevo y la producción. Asimismo, es importante fijar el requerimiento de metionina y cistina en la dieta (Joly, 2008).

## **2.5. Producción de la harina de banano**

La harina de banano es un subproducto que es obtenido a partir del banano con cáscara que es rechazado para la exportación, entre sus diversos usos forma parte de la preparación de harinas compuestas o también puede ser destinado a la alimentación animal (Elías 1996).

Su elaboración (Figura 2) a partir del banano, se realiza mediante un proceso que consta de: desecación, la cual puede realizarse al sol o con alguna otra fuente de energía; molienda, en la que puede usarse un molino de martillos; cernido o tamizado, en el que se busca obtener un producto uniforme y finalmente se realiza el empaque y almacenaje (Tómala *et al.*, 2009 y Guerrero *et al.*, 2012).

Generalmente la elaboración de la harina de banano se realiza utilizando este insumo en un estado verde, debido a la facilidad de secado, y se incluye tanto la pulpa como la cáscara, habiéndose establecido un rendimiento productivo aproximado de 5 partes de banano por una de harina (Mendoza, 2014).

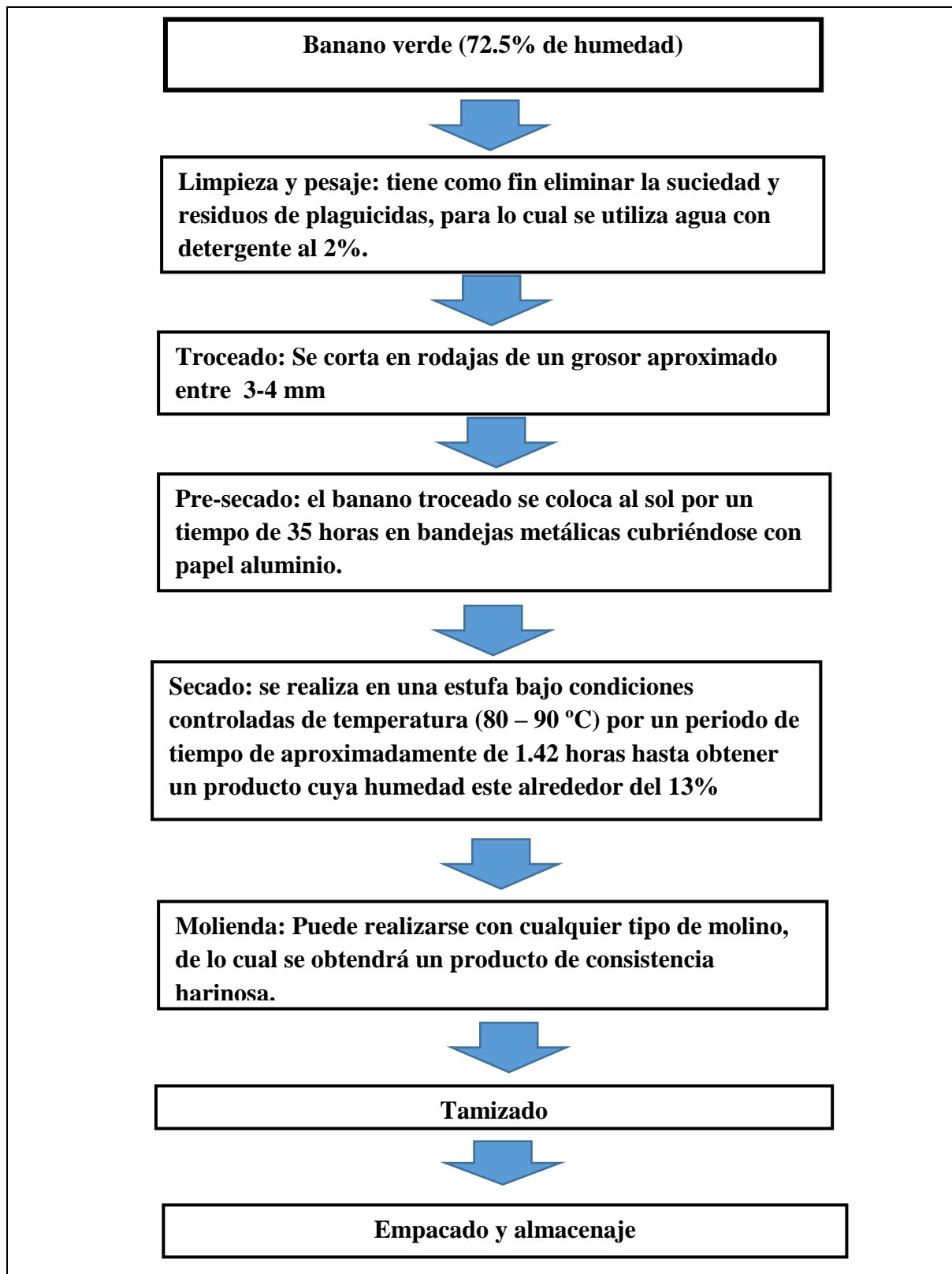
## **2.1. Uso de la harina de banano en la alimentación animal**

La harina de banano es utilizada como un insumo alternativo para la alimentación de animales domésticos, en la cual, puede sustituir parcialmente al maíz. Los niveles de uso de este insumo están restringidos por su contenido de algunos antinutrientes; sin embargo, su nivel de inclusión en la dieta puede ser menor o mayor dependiendo de la especie animal y de la fase productiva en el que este se encuentre. Asimismo el método de elaboración de este insumo influye sobre su calidad nutricional y su contenido de antinutrientes, pudiendo con ello ampliarse o reducirse los rangos de su uso (Valdivié *et al.*, 2008).

En gallinas ponedoras se recomienda un 10 por ciento como límite máximo de inclusión, esto debido a su bajo contenido proteico, contenido medio de energía y la presencia de taninos (Valdivié *et al.*, 2008). Este mismo autor sugiere como límite máximo de uso de este insumo, 5 por ciento en gallinas reproductoras, 7 por ciento en pollos de engorde, 10 por ciento en gallos y 10 por ciento en codornices de más de 45 días de edad.

En pollos parrilleros se ha suministrado como parte de la dieta en niveles de 0, 5, 15 y 20 por ciento en reemplazo del maíz, encontrándose mejores pesos con el tratamiento testigo, seguido por el grupo cuyo contenido fue del 10 por ciento de este insumo, siendo este último y el grupo con un 20 por ciento de harina de banano quienes obtuvieron la mejor conversión alimenticia (Bustamante, 2011). Tanto para la calidad así como para el sabor de la carne no se encontraron diferencias significativas con ninguno de los tratamientos.

Así mismo Delgado *et al.* (2014), evaluaron dos niveles de uso de harina de banano (5.5 y 11 por ciento) en la dieta de pollos parrilleros. Los parámetros productivos analizados mostraron mejores resultados con el grupo control que con los tratamientos de prueba, no obstante, entre el grupo control y el grupo cuyo alimento incluyó 5.5 por ciento de harina de banano no se encontraron diferencias significativas, resultando este último en mejor rentabilidad por un menor costo de sus insumos y su producción similar a la alcanzada con el alimento comercial.



**Fuente:** Ayala *et al.* (2003).

Figura 2. Flujograma del proceso productivo de la harina de banano verde.

Atapattu y Senevirathne (2013), probaron cuatro tratamientos en los que incluyeron 0, 10, 20 y 30 por ciento de harina de banano en la dieta de pollos de engorde mayores de 20 días, utilizaron harina de banano sin cascara en forma cocida y cruda. Los parámetros evaluados tales como peso a los 42 días, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia no fueron afectadas por ninguno de los niveles de inclusión de harina de banano ni por la presentación (cocinado o crudo); sin embargo, de manera no significativa a mayor nivel del uso de la harina de banano, fue mayor el consumo, sugiriendo que este insumo no contiene antinutrientes que afecten la variable mencionada.

En gallinas ponedoras se ha evaluado el uso de la harina de banano en un nivel de 5 por ciento como parte de una dieta alternativa que reemplaza al alimento comercial en proporciones de 25, 50 y 75 por ciento, encontrándose que no existen diferencias significativas respecto a los parámetros productivos hasta un nivel de reemplazo de 50 por ciento del alimento comercial por el alimento alternativo; sin embargo, en niveles superiores a esta cantidad la masa del huevo, el porcentaje de postura y el peso del ave disminuyen (Berrío y Cardona, 2001).

Mendoza (2001), comparó la producción de huevos y la eficiencia alimenticia en gallinas ponedoras semipesadas mediante el uso de tres niveles de harina de banano (10, 20, 30 por ciento) y un control negativo, determinando que el incremento de harina de banano en la dieta disminuye en forma significativa la producción de huevos y la eficiencia alimenticia; sin embargo, entre el grupo en el que se utilizó 10 por ciento de la harina de banano con respecto al grupo control no se encontraron diferencias significativas en los parámetros mencionados. Asimismo se observó que los parámetros consumo, peso y tamaño del huevo y mortalidad no se vieron afectados por ninguno de los tratamientos.

## **2.2. Manano oligosacáridos (MOS) en alimentación de gallinas de postura**

Los MOS son complejos de azúcares constituidos por un reducido número de monosacáridos de glucosa, fructosa y manosa, derivados de la pared celular de cepas de levaduras y cuya actividad al añadir este compuesto a las dietas en la producción animal influye sobre el sistema inmunológico y la microflora intestinal, ligando gran cantidad de micotoxinas y favoreciendo por ende la preservación de la superficie de absorción a nivel del intestino (Rodríguez *et al.*, 2007).

De esta manera la suplementación con MOS en gallinas de postura en un nivel adecuado acorde a la etapa de crianza, permite mejorar los parámetros productivos tales como la producción del huevo y a su vez reduce la mortalidad de las aves lo cual se traduce en un mayor beneficio económico para el productor (Biotecap, 2013).

El uso de 1 kg de MOS en una tonelada de alimento sobre los parámetros productivos de porcentaje de postura, producción total de huevos/ave/alojada y huevo incubable en reproductoras pesadas de la línea Ross 308 hasta la etapa de levante no mostro diferencias significativas respecto al grupo control. Sin embargo con el uso del MOS se obtuvieron mejores resultados en los parámetros de pollitos nacidos, mortalidad, consumo y ganancia de peso, pero se incrementaron los costos de alimentación por el uso del aditivo, resultando un mayor costo de producción que el grupo control (Garavito y Garcia, 2010).

Janeta (2008), reportó que con la inclusión de 1000 g de MOS en una tonelada de alimento para gallinas de postura de la línea Lohman Brown, durante la primera fase de producción, se obtuvieron mejores resultados en cuanto a conversión alimenticia, masa de huevos y peso de huevo; sin embargo solo en este último parámetro se obtuvieron diferencias significativas con respecto a los tratamientos en los que se utilizó 750; 500 y 0 gramos de MOS por tonelada de alimento. Así mismo el tratamiento, en el que se aplicó 500g de MOS tuvo los peores resultados para los parámetros mencionados.

La suplementación con niveles de 0.9 kg de fragmentos de paredes celulares de levaduras (mananos y b-glucanos) por tonelada de alimento en gallinas de postura generó mejores resultados para la producción de huevos con respecto al grupo en el cual no se utilizó este aditivo, a su vez se encontró que el efecto de mejora respecto al parámetro mencionado es el mismo incluso si el alimento se encuentra contaminado con aflatoxinas B1 (Stanley *et al.*, 2004).

Con niveles de 0.11% de MOS en las dietas de gallinas ponedoras se ha reportado mejores resultados en cuanto a los parámetros de grosor de cascara y deposición de proteínas en el albumen sin que se vea afectada la pigmentación de la yema, habiéndose encontrado además que los MOS permiten adsorber y degradar la aflatoxina B1 reduciendo los niveles de este antinutriente en los diferentes tejidos, especialmente en el hígado, se reduce a su vez su absorción a nivel de las células gastrointestinales (Zaghini *et al.*, 2005).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar y duración.**

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad Experimental de Avicultura del Programa de Investigación y Proyección Social en Aves de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina, ubicada en la avenida la Molina s/n, distrito de la Molina, en el departamento de Lima – Perú. El ensayo biológico se inició desde febrero hasta abril del 2017, con una duración de 12 semanas. Previo al experimento, del 10 al 31 de enero de 2017, se realizó un periodo de adaptación de las gallinas ponedoras.

#### **3.2. De los animales experimentales.**

Se emplearon 216 gallinas despicadas con edad de 46 semanas de la línea Hy Line Brown, las cuales fueron distribuidos al azar en seis (6) tratamientos, con seis (6) repeticiones; teniendo así 36 unidades experimentales (jaulas) con 6 gallinas en cada una.

#### **3.3. Instalaciones, materiales y equipos**

##### **3.3.1. De las instalaciones.**

El ensayo experimental se llevó a cabo bajo el sistema tradicional de crianza en jaulas, para lo cual se utilizó treinta y seis jaulas, con capacidad para seis gallinas cada una. El galpón contó con las condiciones de bioseguridad e higiene recomendadas por el manual de la línea genética, además se instaló un pediluvio en la entrada del galpón.

##### **3.3.2. Equipos y materiales de campo.**

Se utilizaron los siguientes equipos y materiales:

- Treinta y seis jaulas.
- Libreta y fichas de campo.
- Bolsas plásticas.
- Balanza electronica.
- Calibrador digital de huevo.

- Micrómetro.
- Laptop.
- Comederos galvanizado tipo canaleta de forma trapezoidal.
- Bebederos tipo niple.
- Bandejas porta huevos de plástico.
- Cortina.
- Viruta.

### **3.4. De la recopilación de información.**

Los datos se registraron en una libreta de campo, para luego ser revisados, ordenados y tabulados electrónicamente creando una base de datos en el formato del programa Excel 2010, de acuerdo a los parámetros o indicadores en estudio. Finalmente dichos datos fueron analizados estadísticamente con el programa *Statistical Analysis System* (SAS, 1999).

### **3.5. Programa de alimentación.**

La preparación de las dietas se realizará en las instalaciones de la Unidad Experimental de Avicultura del Programa de Investigación y Proyección Social en Aves de la Facultad de Zootecnia. El alimento se suministrará de manera restringida en cantidades recomendadas para la línea, aplicando a cada jaula el tratamiento asignado. Se implementó maíz molido en menor porcentaje en los tratamientos (T3, T4, T5 y T6) debido al suministro de la inclusión de harina de banano (entre 10 al 20 por ciento); la harina de pescado en los tratamientos (T3, T4, T5 y T6) fue incrementando de 0.260 hasta 4.91 por ciento por su bajo contenido de proteínas de la harina de banano y reducción en torta de soya (Cuadro 4).

### **3.6. Tratamientos.**

Se utilizaron seis dietas experimentales formuladas al mínimo costo con el programa MIXIT-2 (Cuadro 4), según los requerimientos del N.R.C (1994). La parte experimental abarcó la etapa de postura y los valores nutricionales utilizados fueron calculados siguiendo las recomendaciones de la línea genética Hy – Line Brown. Los tratamientos evaluados fueron:



T1: Dieta control con 0% harina de banano y 0% Manano Oligosacáridos.

T2: Dieta con 0% harina de banano y 0.05% Manano Oligosacáridos.

T3: Dieta con 10% harina de banano y 0% Manano Oligosacáridos.

T4: Dieta con 10% harina de banano y 0.05% Manano Oligosacáridos.

T5: Dieta con 20% harina de banano y 0% Manano Oligosacáridos.

T6: Dieta con 20% harina de banano y 0.05% Manano Oligosacáridos.

Cuadro 4. Composición y valor nutricional calculado de las dietas experimentales según el tratamiento.

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>Tratamientos</b>					
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>
Harina de banano	0.00	0.00	10.00	10.00	20.00	20.00
Manano Oligosacáridos	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.05
Maíz molido	62.88	62.88	49.27	49.28	41.93	41.94
Torta de soya	21.59	21.59	22.79	22.26	16.27	16.13
Harina de pescado	0.00	0.00	0.26	0.35	4.82	4.91
Carbonato de calcio	11.01	11.08	11.05	11.05	11.04	11.04
Fosfato di-cálcico	1.73	1.62	1.59	1.58	0.99	0.98
Aceite de palma	1.68	1.67	4.00	4.00	4.00	4.00
Sal común	0.37	0.37	0.31	0.31	0.26	0.26
DL - metionina	0.17	0.17	0.18	0.17	0.12	0.12
Cloruro de colina 60	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Bicarbonato de Na	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Premix vits. y mins	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Micosecuestante	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Promotor de crecimiento	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Antioxidante Bht	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Fungistático	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Lisina – HCl	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Treonina	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05
Pigmentante	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Total	100	100	100	100	100	100
<b>Valor nutricional calculado (%)</b>						
Proteína total	14.71	14.71	14.62	14.63	14.70	14.70
E.M. (Mcal/Kg)	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81
Lisina	0.78	0.78	0.80	0.80	0.82	0.82
Metionina	0.42	0.42	0.43	0.43	0.41	0.41
Metionina + cistina	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
Fósforo disponible	0.37	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Calcio	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20
Sodio	0.18	0.18	0.16	0.16	0.16	0.16

Fuente: Elaboración propia

En el (Cuadro 5) se presentan los resultados del análisis químico de la harina de banano integral realizado en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA) del Departamento Académico de Nutrición de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Cuadro 5. Análisis químico de la harina de banano integral.

<b>ANÁLISIS (%)</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>Maíz (%)</b>
Humedad	8.63	13.00
Proteína total (N x 6.25)	4.37	8.8
Grasa	1.67	4.00
Fibra Cruda	2.81	5.50
Ceniza	4.10	1.2
ELN	78.42	-----

Fuente: Unalm

### **3.7. Manejo experimental.**

Según la metodología especificada para la línea genética se estableció un programa de alimentación para gallinas en postura de ciento veinte gramos de la ración por día distribuidos en dos porciones, la primera a las 8 de la mañana y la segunda entre 2 y 3 de la tarde. El alimento sobrante se pesó semanalmente para calcular el consumo y la conversión alimenticia. Los huevos se colectarán, para ser contados, pesados y medidos (grosor de cascará, altura de clara y yema) para calcular el valor experimental de las variables propuestas.

La harina de banano fue comprada a la empresa LA FORTUNA S.A, ubicada en el Cantón Chone de la provincia de Manabí del país Ecuador, también se empleó el aditivo manano oligosacáridos comprada en el empresa el comedero, ubicado en la carretera antigua Panamericana Sur – Km 32.5 – Lurín – Lima.

### 3.8. Variables de respuesta.

#### 3.8.1. Productividad.

##### 3.8.1.1. Porcentaje de postura.

La postura se registrará diariamente, respetando los tratamientos y repeticiones. Este parámetro expresado en porcentaje, será estimado al dividir el número de huevos producidos entre el número de gallinas en postura, tal como muestra la siguiente fórmula:

$$\text{Postura (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de huevos colectados} \times 100}{\text{Total de gallinas en postura}}$$

##### 3.8.1.2. Masa y peso promedio de huevos.

Diariamente se registró el peso de los huevos producidos por cada tratamiento y por cada repetición.

La masa de huevos se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Masa de huevos (Kg)} = \text{N}^\circ \text{ de huevos} \times \text{peso promedio del huevo}$$

El peso promedio del huevo se calculó dividiendo el peso total de los huevos entre el total de huevos puestos para cada unidad experimental.

$$\text{Peso promedio de huevos (g)} = \frac{\text{Masa de Huevos (g)}}{\text{N}^\circ \text{ de huevos producidos}}$$

##### 3.8.1.3. Consumo de alimento semanal y acumulado.

El consumo de alimento se midió semanalmente en cada unidad experimental, siendo pesados antes de ser suministrado a las gallinas, además del residuo para poder hallar el consumo. La suma total de los consumos semanales durante la etapa experimental nos dará el consumo acumulado.

#### 3.8.1.4. Conversión alimenticia semanal y acumulada.

Se determinó con el consumo de alimento (expresado en kilogramo) sobre la cantidad de huevos producidos (expresado en kg). La conversión se obtuvo por las siguientes formulas:

#### 3.8.1.5. Conversión alimenticia semanal

$$\text{Conversión Alimenticia semanal} = \frac{\text{Consumo acumulado semanal (kg)}}{\text{Masa de huevos semanal (kg)}}$$

#### 3.8.1.6. Conversión alimenticia acumulada

$$\text{Conversión Alimenticia acumulada} = \frac{\text{Consumo acumulado (kg)}}{\text{Masa de huevos acumulada (kg)}}$$

#### 3.8.1.7. Porcentaje de huevos comerciales.

Este parámetro se estimará diariamente al restarle de la producción total de huevos de cada tratamiento y repetición los huevos rotos, grandes, chicos, largos (comparados con el promedio), de cascará blanda y con residuos de calcio, expresado en porcentaje, el cual se calculará empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de huevos comerciales (\%)} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ total de huevos} - \text{N}^\circ \text{ de huevos no comerciales}) \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de huevos}}$$

### **3.9. Calidad del huevo.**

#### **3.9.1. Grosor de cáscara.**

Una vez recolectados los huevos se procederá a medir al azar el grosor de cáscara mediante el micrómetro digital para determinar mediante el promedio de estas medidas aleatorias el grosor de cascara de cada tratamiento.

### **3.9.2. Unidades Haugh.**

El sistema de unidades Haugh es una medida de la calidad proteínica del huevo basada en la altura de la clara (albúmina). Después de pesar y romper el huevo sobre una superficie plana se midió con un micrómetro; la altura de la albúmina espesa (clara), que circunda inmediatamente a la yema y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades Haugh} = 100 \times \log(h - 1.7w^{0.37} + 7.6)$$

Donde:

h: Altura de la clara.

w: Peso del huevo.

### **3.9.3. Pigmentación de la yema.**

Se determinó mediante la comparación de la yema de los huevos mediante la escala colorimétrica de roche.

### **3.10. Retribución y mérito económico de la dieta.**

La retribución económica del alimento por Kg de huevo producido, se determinó para cada tratamiento empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Retribución Económica} = \frac{\text{Precio venta de los huevos} - \text{Costo del alimento}}{\text{Peso total de los huevos}}$$

Para determinar el ingreso total, se multiplicó el precio del huevo de gallina por la masa de huevos comerciales producidos (Kg) de cada tratamiento. Para estimar el costo del alimento consumido, se consideró el alimento consumido total por cada tratamiento (Kg), el cual fue multiplicado por el precio unitario del alimento (S/. / Kg).

### 3.11. Diseño estadístico.

Se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial de 3 x 2 (tres niveles de harina de banano por dos niveles de manano oligosacáridos) con seis repeticiones por cada tratamiento. Para el análisis de varianza de los datos registrados se utilizó el *Statistical Analysis System* (SAS, 1999). La comparación de medias, se realizó a través de la prueba de Duncan.

El modelo aditivo lineal fue:

$$Y_{ijkl} = \mu + \vartheta_i + C_j + (\vartheta \times C)_{ij} + \beta_k + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde:

i: 1, 2 y 3 (número de nivel de harina de banano).

j: 1, 2(número de nivel de manano oligosacáridos).

k: 1,2(número de bloques o piso).

l: 1,2,3,4,5 y 6 repeticiones.

$Y_{ijk}$ : Es la l-ésima repetición, donde se aplicó el i-ésimo nivel de harina de banano en el j-ésimo nivel de manano oligosacáridos en el k-ésimo bloque en las dietas de gallinas ponedoras

$\mu$  : Efecto de la media general.

$\vartheta_i$ : Efecto de la i-esima nivel de harina de banano.

$C_j$ : Efecto del j-esimo nivel de manano oligosacáridos.

$(\vartheta \times C)_{ij}$ : Efecto de la interacción de los niveles de harina de banano y el nivel de manano oligosacáridos.

$\beta_k$ : Efecto del k-esimo bloque.

$\varepsilon_{ijk}$ : Efecto del error experimental.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Productividad.

#### 4.1.1. Porcentaje de postura.

Al efectuarse el análisis de varianza (Anexo 10) no se encontraron diferencias significativas en los tratamientos estudiados con respecto al porcentaje de postura, de la misma manera el efecto de la interacción de la harina de banano y del manano oligosacáridos resulto no significativa (Cuadro 6). Sin embargo, con respecto a la inclusión de harina de banano, al observar los resultados numéricos podemos establecer que a medida que aumenta el nivel de uso, la postura disminuye. También se observa que el uso de manano oligosacáridos a un 0.05 por ciento mejora numéricamente la postura, más no estadísticamente.

Los resultados encontrados se contradicen con Valdivié *et al* (2008), dado que la inclusión de 20 por ciento de harina de banano (< 10% recomendado) no disminuye significativamente la postura ( $P>0.05$ ). Sin embargo, de manera similar a lo recomendado por Ravindran (2006), al 20 por ciento de inclusión, no hay diferencias significativas con respecto a otros niveles. Investigaciones similares (Berrio y Cardona, 2001; Mendoza, 2001), encontraron que conforme aumenta el nivel de uso de harina de banano en la dieta de ponedoras, el porcentaje de postura disminuye, lo cual de alguna manera es acorde con este estudio dado que aunque no se encontraron diferencias estadísticas la tendencia numérica encontrada es similar a lo observado por estos investigadores. Es importante observar que en las dietas en las que se incluye harina de banano el consumo de sodio disminuye (cuadro 7), se ha demostrado que un menor consumo de sodio limita la postura. (Whitehead y Shannon, 2007).



Cuadro 6. Efectos principales de la adición de la harina de banano y el aditivo manano oligosacáridos en los parámetros productivos de gallinas de postura.

Tratamiento	Harina de Banano (%)	Manano Oligosacárido (%)	Postura (%)	Peso promedio de huevo (g)	Masa de huevo acumulada (g/ave)	Masa de huevo (g/ave/día)	Consumo de alimento (ave/día)	Conversión Alimenticia (***)	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Ganancia de Peso (g)
1	0	0	81.52 <sup>a</sup>	66.99 <sup>a</sup>	4588.08 <sup>a</sup>	54.62 <sup>a</sup>	111.76 <sup>a</sup>	2.05 <sup>a</sup>	2040.00 <sup>a</sup>	2219.94 <sup>a</sup>	179.94 <sup>a</sup>
2	0	0.05	84.06 <sup>a</sup>	67.17 <sup>a</sup>	4671.24 <sup>a</sup>	55.61 <sup>a</sup>	112.02 <sup>a</sup>	2.01 <sup>a</sup>	1961.11 <sup>a</sup>	2163.36 <sup>a</sup>	202.36 <sup>a</sup>
3	10	0	82.31 <sup>a</sup>	67.03 <sup>a</sup>	4633.44 <sup>a</sup>	55.16 <sup>a</sup>	110.57 <sup>a</sup>	2.00 <sup>a</sup>	1959.72 <sup>a</sup>	2137.56 <sup>a</sup>	177.83 <sup>a</sup>
4	10	0.05	81.71 <sup>a</sup>	66.84 <sup>a</sup>	4588.92 <sup>a</sup>	54.63 <sup>a</sup>	108.73 <sup>a</sup>	1.99 <sup>a</sup>	1961.11 <sup>a</sup>	2193.97 <sup>a</sup>	232.83 <sup>a</sup>
5	20	0	80.19 <sup>a</sup>	66.79 <sup>a</sup>	4498.20 <sup>a</sup>	53.64 <sup>a</sup>	109.86 <sup>a</sup>	2.05 <sup>a</sup>	2009.44 <sup>a</sup>	2144.44 <sup>a</sup>	135.00 <sup>a</sup>
6	20	0.05	80.52 <sup>a</sup>	65.62 <sup>a</sup>	4438.56 <sup>a</sup>	52.84 <sup>a</sup>	107.69 <sup>a</sup>	2.04 <sup>a</sup>	1918.89 <sup>a</sup>	2090.25 <sup>a</sup>	171.36 <sup>a</sup>
Harina de Banano (%)		0	82.79 <sup>a</sup>	66.58 <sup>a</sup>	4630.08 <sup>a</sup>	55.12 <sup>a</sup>	111.89 <sup>a</sup>	2.03 <sup>b</sup>	2000.56 <sup>a</sup>	2191.65 <sup>a</sup>	191.15 <sup>a</sup>
		10	82.01 <sup>a</sup>	66.95 <sup>a</sup>	4611.60 <sup>a</sup>	54.91 <sup>a</sup>	109.65 <sup>a</sup>	2.00 <sup>a</sup>	1960.42 <sup>a</sup>	2165.76 <sup>a</sup>	205.33 <sup>a</sup>
		20	80.35 <sup>a</sup>	66.21 <sup>a</sup>	4468.80 <sup>b</sup>	53.20 <sup>b</sup>	108.78 <sup>a</sup>	2.04 <sup>b</sup>	1964.17 <sup>a</sup>	2117.35 <sup>a</sup>	153.18 <sup>a</sup>
Manano Oligosacáridos (%)		0	81.34 <sup>a</sup>	66.94 <sup>a</sup>	4572.96 <sup>a</sup>	54.44 <sup>a</sup>	110.73 <sup>a</sup>	2.03 <sup>a</sup>	2003.06 <sup>a</sup>	2167.31 <sup>a</sup>	164.26 <sup>a</sup>
		0.05	82.10 <sup>a</sup>	66.22 <sup>a</sup>	4566.24 <sup>a</sup>	54.37 <sup>a</sup>	109.48 <sup>a</sup>	2.01 <sup>a</sup>	1947.04 <sup>a</sup>	2149.19 <sup>a</sup>	202.18 <sup>a</sup>
Pisos de Jaula		1	81.45 <sup>a</sup>	66.45 <sup>a</sup>	4545.74 <sup>a</sup>	54.07 <sup>a</sup>	110.81 <sup>a</sup>	2.05 <sup>a</sup>	2028.14 <sup>a</sup>	2184.40 <sup>a</sup>	156.26 <sup>a</sup>
		2	81.94 <sup>a</sup>	67.01 <sup>a</sup>	4617.42 <sup>a</sup>	54.97 <sup>a</sup>	109.68 <sup>a</sup>	2.01 <sup>a</sup>	1927.54 <sup>b</sup>	2134.86 <sup>a</sup>	207.32 <sup>a</sup>
<b>Probabilidad</b>											
Harina de Banano			0.1145	0.1781	0.0345*	0.0345*	0.2170	0.0093*	0.9424	0.2250	0.1226
Manano Oligosacárido			0.4945	0.3447	0.8741	0.8741	0.2748	0.9459	0.0705	0.6146	0.6299
Harina de Banano * Manano Oligosacárido			0.5529	0.6033	0.4887	0.4887	0.5778	0.2123	0.2728	0.2672	0.6299
Piso de Jaula			0.4212	0.1903	0.1968	0.1968	0.5674	0.1061	0.0017*	0.2263	0.5663

Valores son promedio, Probabilidad < 0.05 indica un resultado significativo para el factor o la interacción a un nivel de confianza del 95%.

Valores son promedio, Probabilidad < 0.05 indica un resultado significativo para el factor o la interacción a un nivel de confianza del 95%.

<sup>a</sup> Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente (p>0.05)

\* Tratamientos: T1 : (0% Harina de Banano y 0% Manano Oligosacáridos); T2 : (0% Harina de Banano y 0.05% Manano Oligosacáridos); T3 : (10% Harina de Banano y 0% Manano Oligosacáridos); T4 : (10% Harina de Banano y 0.05% Manano Oligosacáridos); T5 : (20% Harina de Banano y 0% Manano Oligosacáridos); T6 : (20% Harina de Banano y 0.05% Manano Oligosacáridos)

#### **4.1.2. Peso Promedio del Huevo.**

El análisis de varianza (Cuadro 6) no muestra significancia en los tratamientos estudiados con respecto al peso promedio de los huevos, de la misma manera el efecto de la interacción de la harina de banano y del manano oligosacáridos resulto no significativa (Anexo 2 y Anexo 11). Tampoco se encontró una tendencia numérica que indique que la adición de harina de banano o manano oligosacárido influya en el peso de los huevos.

Investigaciones similares (Mendoza, 2001), muestran resultados análogos, al encontrar que la inclusión de hasta un 25 por ciento de harina de banano no presenta diferencias significativas con respecto al peso de los huevos. Estudios similares (Berrio y Cardona, 2001), encontraron que a partir del 10 por ciento de inclusión de harina de banano en la dieta de ponedoras, la producción de huevos disminuye, sin embargo, no se afecta el peso de los huevos acorde a lo encontrado por este estudio.

#### **4.1.3. Masa Total de Huevos.**

Se encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), donde la inclusión de 20 por ciento de harina de banano resultó tener menor masa de huevo (g/ave/día) frente a la inclusión de 0 y 10 por ciento de harina de banano en la dieta, los cuales mostraron mayor masa tanto individual como acumulada (Cuadro 6 y Anexo 12). Asimismo, a medida que aumenta la inclusión de harina de banano, la producción de huevos disminuye numéricamente. De la misma manera, el uso de manano oligosacáridos al 0.05 por ciento mejora numéricamente la masa de huevos producida. Hay que tomar en cuenta las dietas en las que se incluye harina de banano el consumo de sodio disminuye, se ha demostrado que un menor consumo de sodio limita la producción de huevos. (Whitehead y Shannon, 2007). Los resultados encontrados de alguna manera coinciden con Valdivié *et al* (2008), que limita la inclusión de Harina de Banano en gallinas de postura a un 10 por ciento, dado que se encontró que los valores numéricos de producción más bajos se encuentran en los tratamientos que presentan un nivel de 20 por ciento. Sin embargo, de manera similar a lo recomendado por Ravindran (2006), al 20 por ciento no hay diferencias significativas con respecto a otros niveles. Investigaciones similares (Berrio y Cardona, 2001; Mendoza, 2001), encontraron que a partir del 10 por ciento de inclusión de harina de banano en la dieta de ponedoras, la producción de huevos disminuye, lo cual contradice este estudio dado que no se encontraron diferencias significativas al 0, 10 y 20 por ciento de nivel de uso.

Con respecto a la inclusión de Manano Oligosacáridos los resultados obtenidos muestran que su uso mejora numéricamente la producción de masa de huevos. Esto es acorde con Janeta (2008), y con Stanley *et al* (2004), quienes al evaluar distintos niveles de manano oligosacáridos (MOS) solo obtuvieron una mejora significativa en los parámetros productivos con un nivel del 0.1% y 0.09 por ciento, respectivamente, a comparación de niveles menores.

#### **4.1.4. Consumo de alimento.**

Al finalizar el estudio experimental observamos que a mayor uso de harina de banano, el consumo disminuye numéricamente (Cuadro 6, Anexo 1). Es importante observar que conforme aumenta la inclusión de harina de banano, el perfil de aminoácidos del alimento consumido diariamente por las gallinas se modifica, aumentado el porcentaje de lisina y disminuyendo el de metionina y cistina. Esta variación podría tener un efecto negativo en el consumo, dado que las gallinas de la línea son muy sensibles a variaciones en el perfil proteico de la dieta, sobre todo con respecto a los aminoácidos limitantes (Hy Line, 2016).

Estos resultados encontrados contradicen a Valdivié *et al* (2008), que limita la inclusión de Harina de Banano en gallinas de postura a un 10 por ciento, dado que se encontró que el reemplazo por harina de banano al 20 por ciento no presenta diferencias significativas con niveles del 0 y 10 por ciento (Anexo 14). Con respecto a la inclusión de manano oligosacáridos al 0.05 por ciento, esta presenta una disminución numérica en el consumo con respecto a su no uso. Esto es acorde con Janeta (2008), y con Stanley *et al* (2004), quienes al evaluar distintos niveles de MOS solo obtuvieron una mejora significativa en los parámetros productivos con un nivel del 0.1 y 0.09 por ciento, respectivamente, a comparación de niveles menores.

#### **4.1.5. Conversión Alimenticia.**

Los resultados finales muestran diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) donde la inclusión de un nivel de 10 por ciento de harina de banano, resulta tener mejor conversión alimenticia frente a los niveles de 0 y 20 por ciento de harina de banano en la dieta (Cuadro 6 y Anexo 15). Sumado a lo obtenido estadísticamente, los resultados numéricos no muestran una tendencia sobre una mejora en base a la inclusión de harina de banano o manano oligosacáridos. Estos hallazgos contradicen a lo encontrado por Valdivié *et al* (2008), dado que un nivel de 20 por

ciento (< 10% recomendado) no presenta una disminución significativa en la eficiencia del alimento. Sin embargo, de manera similar a lo recomendado por Ravindran (2006) al 20 por ciento no hay diferencias significativas con respecto a otros niveles. Investigaciones similares (Berrio y Cardona, 2001; Mendoza, 2001), encontraron que a partir del 10 por ciento de inclusión de harina de banano en la dieta de ponedoras, la conversión alimenticia del alimento disminuye, lo cual contradice este estudio dado que no se encontraron diferencias significativas al 0, 10 y 20 por ciento de nivel de uso.

Con respecto a la inclusión de manano oligosacáridos (MOS) los resultados obtenidos muestran que su inclusión en la dieta además de no ser significativa con respecto a la conversión alimenticia no presenta una tendencia numérica con respecto a los tratamientos evaluados. Esto es acorde con Janeta (2008), y con Stanley *et al* (2004), quienes al evaluar distintos niveles de manano oligosacáridos (MOS) solo obtuvieron una mejora significativa en los parámetros productivos con un nivel del 0.1 y 0.09 por ciento, respectivamente, a comparación de niveles menores.

Cuadro 7. Consumo diario de nutrientes para cada tratamiento.

Mediciones	Tratamiento*					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Harina de banano (%)	0	0	10	10	20	20
Manano oligosacáridos (%)	0	0.05	0	0.05	0	0.05
Consumo de proteína (g/ave/día)	16.44	16.48	16.16	15.91	16.15	15.83
Consumo de E.M. (Mcal/ave/día)	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30
Consumo de lisina (g/ave/día)	0.87	0.87	0.88	0.87	0.90	0.88
Consumo de metionina (g/ave/día)	0.47	0.47	0.48	0.47	0.45	0.44
Consumo de Met. + Cis. (g/ave/día)	0.76	0.76	0.75	0.74	0.75	0.73
Consumo de fosforo dis. (g/ave/día)	0.41	0.39	0.39	0.38	0.38	0.38
Consumo de calcio (g/ave/día)	4.69	4.71	4.64	4.57	4.61	4.52
Consumo de sodio (g/ave/día)	0.20	0.20	0.18	0.17	0.18	0.17

Valores son promedio.

\* *Tratamientos: T1 : (0% Harina de Banano y 0% Manano Oligosacáridos); T2 : (0% Harina de Banano y 0.05% Manano Oligosacáridos); T3 : (10% Harina de Banano y 0% Manano Oligosacáridos); T4 : (10% Harina de Banano y 0.05% Manano Oligosacáridos); T5 : (20% Harina de Banano y 0% Manano Oligosacáridos); T6 : (20% Harina de Banano y 0.05% Manano Oligosacáridos)*

## **4.2. Calidad del huevo.**

### **4.2.1. Grosor de cáscara.**

Se encontró diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) para esta variable (Anexo 19) ya que el grosor de cáscara es mayor cuando no se emplea harina de banano (0 por ciento de inclusión) con 0.52 mm, que cuando sí se emplea (10 y 20 por ciento de inclusión) con 0.49 y 0.48 mm, respectivamente (Cuadro 8). Observando los consumos diarios de calcio vemos que al incluir harina de banano en las dietas, este disminuye (cuadro 7). Las investigaciones indican que dietas bajas en calcio disminuyen el grosor de la cascara del huevo (Hunton, 2005). Los manano oligosacáridos no influyen significativamente sobre este parámetro.

Por otro lado sabemos que a medida que las gallinas envejecen, el grosor de la cáscara del huevo disminuye, ya que ponen huevos más grandes y se rompen fácilmente. La gallina es genéticamente capaz de colocar solo una cantidad fina de calcio en la cascara. A su vez pierde parte de su capacidad para movilizar el calcio del hueso y es menos capaz de producir el carbonato de calcio necesario. La absorción y movilización de calcio disminuye a menos del 50% de lo normal después de las 40 semanas de edad (Dunn *et al.*, 2012).

### **4.2.2. Altura de yema.**

El análisis de varianza no muestra diferencias significativas (Anexo 20) en los tratamientos evaluados con respecto a la altura de yema. Los resultados (Cuadro 8) además de no ser relevantes estadísticamente, no muestra una tendencia que indique que el nivel de harina de banano o de manano oligosacáridos influya en la altura de yema.

### **4.2.3. Altura de clara.**

El análisis de varianza no muestra diferencias significativas (Anexo 21) en los tratamientos evaluados con respecto a la altura de clara. Los resultados (Cuadro 8) a pesar de no ser relevantes estadísticamente, muestran una tendencia que indique que la presencia de manano oligosacáridos influye en la altura de clara positivamente a cualquier nivel de harina de banano.

#### **4.2.4. Calidad de Proteína (Unidades Haugh).**

Los resultados (Anexo 22) muestran que la inclusión de manano oligosacáridos al 0.05% mejora la calidad de proteína de la clara al resultar en un mayor número de unidades Haugh. Lo encontrado (Cuadro 8) es acorde con la investigación de Zaghini *et al* (2005), que encontró que la deposición de proteínas en el albumen mejora al incluir MOS en la dieta de gallinas ponedoras a un nivel de 0.09%.

#### **4.2.5. Color de la Yema.**

El análisis de los resultados (Anexo 23) muestra que los diferentes tratamientos estudiados no tienen efecto en el color de la yema. Los resultados (Cuadro 8) además de no ser relevantes estadísticamente, no muestran una tendencia que indique que el nivel de harina de banano o de manano oligosacáridos (MOS) influya en el color de la yema. Esta investigación es acorde con Zaghini *et al* (2005), que a pesar de incluir MOS en la dieta de gallinas ponedoras a un nivel de 0.09%, la calidad de proteína mejora, el color de la yema no se encuentra afectado.

Cuadro 8. Efectos principales de la adición de la harina de banano y el aditivo manano oligosacáridos en la calidad del huevo de gallinas de postura.

Tratamiento	Harina de Banano (%)	Manano Oligosacáridos (%)	Grosor de Cascara (mm)	Altura de Clara (mm)	Altura de yema (mm)	Calidad Proteína (U. Haugh)	Color(**) (Escala de Roche)
1	0	0	0.53 <sup>a</sup>	9.71 <sup>a</sup>	19.33 <sup>a</sup>	96.52 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>
2	0	0.05	0.51 <sup>ab</sup>	9.83 <sup>a</sup>	19.19 <sup>a</sup>	97.29 <sup>a</sup>	7.60 <sup>a</sup>
3	10	0	0.50 <sup>ab</sup>	9.72 <sup>a</sup>	19.21 <sup>a</sup>	96.57 <sup>a</sup>	7.70 <sup>a</sup>
4	10	0.05	0.47 <sup>b</sup>	10.29 <sup>a</sup>	19.55 <sup>a</sup>	99.29 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>
5	20	0	0.48 <sup>b</sup>	9.78 <sup>a</sup>	19.41 <sup>a</sup>	96.97 <sup>a</sup>	7.60 <sup>a</sup>
6	20	0.05	0.47 <sup>b</sup>	10.16 <sup>a</sup>	19.47 <sup>a</sup>	98.92 <sup>a</sup>	7.50 <sup>a</sup>
<b>Harina de Banano (%)</b>		0	0.52 <sup>a</sup>	9.77 <sup>a</sup>	19.26 <sup>a</sup>	96.90 <sup>a</sup>	7.55 <sup>a</sup>
		10	0.49 <sup>b</sup>	10.0 <sup>a</sup>	19.38 <sup>a</sup>	97.93 <sup>a</sup>	7.60 <sup>a</sup>
		20	0.48 <sup>b</sup>	9.97 <sup>a</sup>	19.44 <sup>a</sup>	97.94 <sup>a</sup>	7.55 <sup>a</sup>
<b>Manano Oligosacáridos (%)</b>		0	0.50 <sup>a</sup>	9.74 <sup>a</sup>	19.32 <sup>a</sup>	96.68 <sup>b</sup>	7.60 <sup>a</sup>
		0.05	0.48 <sup>a</sup>	10.09 <sup>a</sup>	19.41 <sup>a</sup>	98.50 <sup>a</sup>	7.53 <sup>a</sup>
<b>Piso de Jaula</b>		1	0.50 <sup>a</sup>	9.88 <sup>a</sup>	19.37 <sup>a</sup>	98.95 <sup>a</sup>	7.53 <sup>a</sup>
		2	0.49 <sup>a</sup>	9.93 <sup>a</sup>	19.35 <sup>a</sup>	98.88 <sup>a</sup>	7.63 <sup>a</sup>
<b>Probabilidad</b>							
<b>Harina de Banano</b>			0.0264*	0.5973	0.5193	0.6737	0.9936
<b>Manano Oligosacáridos</b>			0.1016	0.0718	0.5183	0.0677	0.7713
<b>Harina de Banano * Manano Oligosacáridos</b>			0.8603	0.6408	0.4058	0.6281	0.7076
<b>Piso de Jaula</b>			0.8164	0.9607	0.7464	0.8028	0.4786

<sup>a</sup> Valores dentro de una columna con superíndice común no difieren significativamente ( $p > 0.05$ )

(\*) Probabilidad  $< 0.05$  indica un resultado significativo para el factor o la interacción a un nivel de confianza del 95%.

(\*\*) Resultados de la evaluación del color de la yema mediante la técnica subjetiva de la paleta de roche



### **4.3. Retribución y mérito económico.**

En el (Cuadro 9) se observa la retribución económica de cada tratamiento, la mayor cantidad de huevos producidos fue en el tratamiento T2 con 4.67 kg, lográndose un mayor ingreso por venta de huevo S/.19.62 nuevos soles.

Al hacer la venta de las aves después del periodo experimental se observó que la ganancia de peso de los tratamientos estuvieron entre 0.230 y 0.140 kg, siendo el tratamiento T4 (10 por ciento de harina de banano y 0.05 por ciento de manano oligosacáridos) superior al resto, teniendo una menor ganancia de peso el T5 (20 por ciento de harina de banano y 0 por ciento de manano oligosacáridos).

La dieta que presentó la mejor retribución económica es la del tratamiento T2 (Cuadro 9), la cual durante las 12 semanas que duró el estudio generó un rendimiento económico de S/.10.44 nuevos soles con respecto a los costos totales producidos durante el experimento (Anexo 24). No obstante el tratamiento 4 obtuvo un rendimiento económico de S/.10.09 nuevos soles con respecto a los costos totales durante el experimento, lo cual indica que la inclusión del aditivo manano oligosacáridos al 0.05% e inclusión de harina de banano al 10 por ciento, obtuvo un mayor mérito económico respecto al control S/.9.98.

También se pudo observar que en los tratamientos T3, T4, T5 y T6 tuvieron un menor consumo de alimento 9.05 hasta 9.29 kg, respecto a T1 y T2 que fue 9.39 y 9.41 kg.

Los tratamientos T3, T4, T5 y T6 tuvieron mayor costo del alimento respecto a T1 y T2, esto es debido al costo de la harina de banano.

Podemos apreciar también que, aunque no hay una mejora significativa de la producción de huevos como resultado de la aplicación de suplemento manano oligosacárido, si se puede encontrar una mejora en la ganancia de peso mejorando el valor residual de las gallinas. Esto resulta que la inclusión de manano oligosacáridos es rentable económicamente al 0.05 por ciento.

Se observa además que los tratamientos T3 y T4 son los que muestran una mejor retribución económica después del T2, por lo que a un 10 por ciento es económicamente viable la inclusión de harina de banano.

Cuadro 9. Análisis de la retribución económica de cada una de las dietas tratadas con respecto a la producción de huevos.

Ítem	Tratamientos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<b>Ingresos por gallina (12 semanas)</b>						
Huevos Producidos (Kg)	4.59	4.67	4.63	4.59	4.50	4.44
Costo Kilo Huevos (S/)	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20
<b>Ingresos Venta de Huevos (S/)</b>	<b>19.27</b>	<b>19.62</b>	<b>19.46</b>	<b>19.27</b>	<b>18.89</b>	<b>18.64</b>
Ganancia de peso (kg)	0.18	0.20	0.18	0.23	0.14	0.17
Precio Kilo Gallina (S/)	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Ingreso por Venta de Gallinas (S/)	1.26	1.42	1.24	1.63	0.95	1.20
<b>Ingresos Totales (S/. / gallina)</b>	<b>20.53</b>	<b>21.03</b>	<b>20.70</b>	<b>20.90</b>	<b>19.84</b>	<b>19.84</b>
<b>Egresos por gallina (12 semanas)</b>						
Alimento Consumido	9.39	9.41	9.29	9.13	9.23	9.05
Costo del Alimento (S/. / Kg)	<b>1.15</b>	<b>1.17</b>	<b>1.52</b>	<b>1.54</b>	<b>1.90</b>	<b>1.93</b>
<b>Costos Totales (S/. / gallina)</b>	<b>10.55</b>	<b>10.59</b>	<b>10.95</b>	<b>10.81</b>	<b>10.92</b>	<b>10.78</b>
<b>Retribución económica del Alim. (S/)</b>	<b>9.98</b>	<b>10.44</b>	<b>9.75</b>	<b>10.09</b>	<b>8.92</b>	<b>9.06</b>
<b>Mérito económico del Alim. (%)</b>	<b>100.00</b>	<b>104.61</b>	<b>97.76</b>	<b>101.15</b>	<b>89.40</b>	<b>90.84</b>

## V. CONCLUSIONES

1. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos respecto a los parámetros productivos, sin embargo en la calidad del huevo se encontró diferencias significativas en el grosor de cascara y también en la Unidades Haugh, al evaluarse el nivel del efecto del MOS ( $P < 0.05$ ).
2. Se observaron diferencias significativas con respecto al efecto de la inclusión de la harina de banano en los parámetros de masa de huevo diaria, masa de huevo acumulada y conversión alimenticia, mostrando mejores resultados en el efecto Harina de Banano, a niveles de 0 y 10 por ciento.
3. El mayor mérito económico fue T2 y T4 con 4.61 y 1.15 por ciento más que el tratamiento control. El tratamiento T2, sin harina de banano y 0.05 por ciento de MOS obtuvo mayor retribución económica en relación a los tratamientos, T3, T4, T5 y T6 con y sin harina de banano y MOS.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones del presente estudio son:

1. Se recomienda hacer uso de manano oligosacárido en dietas de gallinas de postura, dado que permite obtener una mayor retribución económica del alimento.
2. Se recomienda hacer estudios con harina de banano sin cáscara, para evaluar si puede incluirse en mayor cantidad en la dieta de gallinas ponedoras dado su bajo contenido en taninos.
3. Efectuar estudios similares con harina de banano, y la inclusión de manano oligosacárido en otras especies de animales domesticos.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ANACAFÉ. 2004. Cultivo de Banano. Programa de diversificación de Ingresos en la empresa tercafea. 2004: 1-26.
2. ARROYAVE, R; ROCHA, L.2009. Reporte técnico de la harina de banano. Corbanacol. Fundación Social Banacol. 5 p.
3. ATAPATTU, NSBM; SENEVIRATHNE, TSMS. 2013. Effects of increasing levels of dietary cooked and uncooked banana meal on growth performance and carcass parameters of broiler chicken. Pak Vet J, 33(2): 179-182.
4. AYALA, C; RIVAS, G; ZAMBRANA, C. 2003. Estudio proximal comparativo de la cascara y pulpa del platanó (Musa paradisiaca) para su aprovechamiento completo en la alimentación humana y animal. s.l., 1-86 p.
5. BAIYERI, K.P. Y UNADIKE, G.O. 2001. Ripening stages and days after harvest influenced some biochemical properties of two Nigerian plantains (Musa species AAB) cultivars. Plant Product Research Journal, 6: 11-19.
6. BERRÍO, A y CARDONA, M. 2001. Evaluación productiva de una dieta alternativa como reemplazo parcial de concentrado comercial en aves de postura. Revista Colombiana de ciencias pecuarias 14(2): 155-163.
7. BIOTECAP. 2013. Generalidades de los oligosacáridos (Mananos y B-Glucanos). Consultado 9 nov. 2016. Disponible en [http://www.biotecap.com.mx/aves/Generalidades de los Oligosacáridos \(Mananos y B-glucanos\).pdf](http://www.biotecap.com.mx/aves/Generalidades%20de%20los%20Oligosac%C3%A1ridos%20(Mananos%20y%20B-glucanos).pdf) (Boletín Técnico).
8. BREGENDAHL, K. y ROBERT, S. A. (2009). The Ideal Amino Acid Profile for Laying Hens. Recuperado el 5 de septiembre de 2016, de [http://www.intervet.co.th/binaries/53%20The%20Ideal%20Amino%20Acid%20Profile%20for%20Laying%20Hens\\_tcm125-168610.pdf](http://www.intervet.co.th/binaries/53%20The%20Ideal%20Amino%20Acid%20Profile%20for%20Laying%20Hens_tcm125-168610.pdf).
9. BUSTAMANTE, I. 2011. La harina de banano verde con cáscara como sustituto del maíz y la adición de extracto de alcachofa cynara scolymus en la alimentación de pollos. s.l., Machala : Universidad Técnica de Machala.

10. SDELGADO, E; OROZCO, Y; URIBE, P. 2014. Comportamiento productivo de pollos alimentados a base de harina de plátano considerando la relación beneficio costo. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Barinas, Venezuela.
11. DIRECCIÓN DE INTELIGENCIA COMERCIAL E INVERSIONES. 2013. Análisis del sector banano.
12. DUNCAN, vnD.. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11:1-42.
13. DUNN, I. C; RODRIGUEZ-NABARRO, A. B.; MCDADE, K.; SCHMUTZ, M.; PREISINGER, R.; WADDINGTON, D.; WILSON, P. W. y BAIN, M. M. 2012. Genetic variation in eggshell crystal size and orientation is large and these traits are correlated with shell thickness and are associated with eggshell matrix protein markers.
14. ELÍAS, L. 1996. Concepto y tecnologías para la elaboración y uso de harinas compuestas. *Temas de Actualidad* 121 (2). 179 – 182.
15. EMAGA, T; BINDELLE, A.,AGNEESESENS, R., BULDGEN, A.,WATHELET, B., PAQUOT, M. 2011. Ripening influences banana and plantain peels composition and energy content. *Trop Anim Health Prod* 43(1): 171-177.
16. FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, IT). 2014. *Banana market review and banana statistics 2012 - 2013* (2014, Roma, IT.). Roma, IT.,
17. FAO. (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, IT). 2015. *Banana market review 2013-2014*. Roma, IT. 2015. Roma, IT,
18. GARAVITO, M; GARCIA, L. 2010. Evaluación de la inclusión de oligosacáridos mananos en la etapa de levante en reproductoras pesadas Ross 308 y su incidencia en los principales parámetros de producción.
19. GUERRERO, D; Chong, A; GUZMÁN; SILVA, M; VITTORIA, G; YARLEQUE, I. 2012. Diseño de la línea producción harina, puré y deshidratado a base de banano orgánico. Universidad de Piura. Piura, PE.
20. HUNTON, P. 2005. Research on eggshell structure and quality: An historical overview. *Brazilian Journal of Poultry Science* 7 (2): 67-71.
21. HY-LINE. 2016. Guía de manejo. Ponedoras comerciales Hy-line Brown (en línea). Consultado 26 de marzo del 2016. Disponible en [http://www.hyline.com/userdocs/pages/BRN\\_COM\\_SPN.pdf](http://www.hyline.com/userdocs/pages/BRN_COM_SPN.pdf).

22. INEC. 2016. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. s.l.
23. JALEES, MM; HUSSAIN, I; ARSHAD, M; MUHAMMAD, G y KHAN, QM. 2012. Effects of Increasing Levels of Dietary Cooked and Uncooked Banana Meal on Growth Performance and Carcass Parameters of Broiler Chicken. *Pakistan Veterinary Journal* 33(2): 165-169.
24. JANETA, N. 2008. Utilización de oligosacáidos mananos como promotor de crecimiento en cria y levante de pollitas de reposición Lohan Brown y su efecto hasta el pico de producción. s.l., Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. 78 p.
25. JANICK, J. 2005. The Origin of Fruits, Fruit Frowing and Fruit Breeding. *Plant Breeding Reviews* 25: 255-320.
26. JOLY P. 2008. Reevaluation of amino acids requirements for laying hens. ISAHendrix Genetics France. [Internet], [02 octubre 2009]. Disponible en: [www.engormix.com](http://www.engormix.com)
27. KRESS, W. 1990. The phylogeny and classification of the Zingiberales. *Annual of the Missouri Botanical Garden*. 77: 698-721.
28. MENDOZA MAISANCHE, A. 2014. Elaboración de harina de papa china (*Colocasia esculenta*) y banano (*Musa x paradisiaca*) como suplemento para alimentación animal. s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 84 p.
29. MENDOZA, B. 2001. Efectos de diferentes Niveles de Harina de Banano y Densidades de Jaula en Ponedoras. s.l., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 56 p.
30. MILLÁN, L; ACOSTA, M; DÍEZ, A; GIL, M y VÉLEZ, L. 2012. Desarrollo de un producto de panadería con alto valor nutricional a partir de la harina obtenida del banano verde con cáscara: una nueva opción para el aprovechamiento de residuos de la industria de exportación. *Producción más Limpia* 6(1): 96-107
31. NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9 th revised edition, National Academy Press Washington, D.C. 155 p.
32. ONIBON, V; ABULUDE, F; LAWAL, L. 2007. Nutritional and anti-nutritional composition of some Nigerian fruits. *Journal of Food Technology* 5(2): 120-122.
33. RAVINDRAN, V. 2006. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países desarrollados. Revisión del desarrollo avícola (FAO). Palmerston North, NZ.
34. RECHIGL, M. 1982. Handbook of nutritive value of processed food. Food for human use. Primera Ed. Boca Raton, FL, USA.

35. RODRIGUEZ, P, GARCÍA, J Y DE BLAS, C. 2007. XIV Curso de Especialización. Avances en Nutrición y alimentación animal. sn. Madrid, España. Edit. Dpto. de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid. pp. 59 – 102
36. SAS. 1999. Statistical Analysis System User' Guide Statistics. SAS Institute Inc. Cary NC 27513 USA.
37. SCHUTTE, J.B., DE JONG, J. 1998. Ideal amino acid profile for poultry. Options Mediterranéennes 9: 259-263.
38. SIERRA, L. 1993. Post cosecha y agroindustria del plátano en el eje cafetero de Colombia. 145p
39. SIMMONDS, N y WEATHERUP, S. 1990. Numerical taxonomy of the wild bananas (Musa). New Phytol. 115: 567–571.
40. STANLEY, V; WINSMAN, C; DUNKLEY, T; OGUNLEYE, M; DALEY, W KRUEGER, A; SEFTON. 2004. The impact of yeast culture residue on the suppression of dietary aflatoxin on the performance of broiler breeder hens. The Journal of Applied Poultry Research 13:533-539.
41. TÓMALA, J; CHÁVEZ, R; MANCERO, M; PISCO, S. 2009. Análisis de factibilidad al proceso de elaboración de harina de banano para balanceado en La Provincia del Guayas. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
42. VALDIVIÉ, M; RODRÍGUEZ, B y BERNAL, H. 2008. Alimentación de cerdos, aves y conejos con plátano (Musa Paradisiaca L.). Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). 48-50.
43. WHITEHEAD, C; SHANNON, D. 2007. The control of egg production using a low-sodium diet. British Poultry Science 15 (5): 429-434.
44. ZAGHINI, A; MARTELLI, P; RONCADA, M; SIMIOLI. 2005. Toxin B1 in Feed for Laying Hens: Effects on Egg. 84:825-832



## VIII. ANEXOS

Anexo 1. Registro sobre el consumo de alimento (g) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Semana											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	1	1	4617	4679	4757	4784	4300	4229	4240	4352	4188	4078	4415	4776
T1	2	2	4605	4798	4598	4864	4749	4560	4487	4797	4794	4544	4617	4748
T1	3	1	4861	4954	4881	4936	4879	4996	4080	4579	4639	4656	4778	4718
T1	4	1	4840	5005	4992	4979	4930	5025	4422	4730	4549	4515	4394	4366
T1	5	1	4657	4876	4805	4769	4908	4772	4495	4842	4748	4694	4750	4727
T1	6	1	4828	4944	4973	4996	4697	4598	4675	4890	4912	4558	4813	4759
T2	1	1	4657	4885	4891	4939	4667	4620	3840	4410	4639	4040	4304	4377
T2	2	1	4810	4898	5011	4905	4924	4780	4697	4945	4945	4706	4587	4642
T2	3	2	4852	4802	4809	4773	4569	4620	4330	4702	4614	4437	4368	4164
T2	4	1	4827	4755	4780	4873	4676	4425	4397	4743	4800	4409	4502	4340
T2	5	2	4888	4901	4766	4854	4720	4765	4713	4893	4965	4680	4780	4562
T2	6	2	4940	4998	4983	4977	5024	4823	4793	4911	4949	4780	4596	4814
T3	1	2	4603	4778	4685	4766	4683	4428	4524	4291	4838	4527	4040	4422
T3	2	1	4872	4865	4837	4819	4469	4317	2293	4906	4940	4735	4722	4877
T3	3	2	4894	4984	4520	4968	4888	4800	4815	4999	4994	4853	4764	4836
T3	4	1	4821	4992	4887	4920	4677	4823	4791	4977	5004	4991	4841	4671
T3	5	2	4615	4797	4696	4802	4278	4325	4383	4699	4670	4427	4358	4413
T3	6	2	4588	4609	4646	4742	4554	4790	4195	4788	4419	4182	4187	4240
T4	1	2	4200	4366	4340	4476	4923	4850	4015	4412	4200	4368	4599	4240
T4	2	2	4889	4693	4568	4474	3995	4328	4377	4745	4547	4426	4448	4741
T4	3	1	4708	4837	4550	4646	4286	4103	4062	4319	4809	4506	4466	4813
T4	4	1	4888	4957	5001	5008	4861	4760	4658	4957	4794	4765	4808	4895
T4	5	2	4286	4672	4498	4632	4280	4253	4225	4627	4395	4410	4498	4540
T4	6	2	4866	4902	4714	4873	4922	4218	4016	4916	4805	4597	4628	4344
T5	1	1	4390	4085	4024	3940	4093	4278	4538	4832	4665	4403	4317	4346
T5	2	1	4658	4712	4690	4728	4731	4850	4602	4851	4886	4571	4604	4618
T5	3	2	4436	4924	4376	4775	4682	4705	4707	4918	4907	4785	4785	4745
T5	4	2	4883	4184	4500	4763	4587	4325	4140	4784	4667	4453	4452	4416
T5	5	2	4861	4613	4576	4568	4463	4660	4317	4918	4966	4753	4668	4564
T5	6	2	4509	4902	4886	4845	4747	4698	4674	4968	4799	4677	4600	4685
T6	1	1	4251	4919	4933	4759	4688	4720	4435	4823	4806	4603	4725	4458
T6	2	2	4303	4729	4761	4842	4484	4230	3975	4196	4398	3940	4190	4298
T6	3	2	4305	4752	4866	4642	4127	4200	4214	4715	4582	4361	4729	4496
T6	4	1	4423	4460	4517	4406	4027	4280	4017	4294	4306	4100	4140	4340
T6	5	2	4484	4732	4570	4626	4498	4595	4578	4725	4740	4540	4650	4522
T6	6	1	4878	4746	4788	4767	4612	4717	4440	4825	4759	4606	4760	4746

Anexo 2. Registro sobre la producción de huevos (g) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Semana											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	1	1	2218	2125	2140	2248	2079	2036	2048	2133	2152	1999	2067	2089
T1	2	2	2289	2291	2414	2351	2334	2192	2348	2038	2493	2592	2393	2304
T1	3	1	2253	2213	2087	2214	2077	2365	2281	1905	2198	1945	2004	2120
T1	4	1	2682	2493	2512	2621	2533	2372	2502	2510	2589	2309	2416	2435
T1	5	1	2056	2348	2419	2210	2406	2144	2460	2249	2178	2286	2241	2458
T1	6	1	2530	2291	2320	2496	2547	2354	2352	2462	2407	2236	2264	2443
T2	1	1	2255	2330	2266	2684	2323	2079	1985	2145	2198	2226	2103	2323
T2	2	1	2047	2267	2225	2168	2425	2273	2359	2321	2591	2316	2302	2213
T2	3	2	2615	2318	2504	2311	2335	2232	2407	2436	2289	2206	2316	2456
T2	4	1	2481	2350	2407	2490	2593	2425	2391	2381	2430	2169	2361	2316
T2	5	2	2465	2329	2497	2558	2463	1953	2005	2385	2358	2414	2372	2206
T2	6	2	2515	2455	2592	2368	2381	2163	2161	2261	2253	2472	2383	2503
T3	1	2	2368	2477	2231	2349	2330	2058	2339	2195	2409	2187	2135	1958
T3	2	1	2765	2418	2527	2588	2409	2098	2262	2396	2526	2355	2266	2433
T3	3	2	2504	2255	2434	2390	2289	2124	2193	2145	2189	2148	2243	2191
T3	4	1	2533	2752	2587	2386	2279	2103	2124	2131	2337	2188	2156	2155
T3	5	2	2378	2196	2584	2264	2487	2266	2294	2362	2502	2337	2365	2232
T3	6	2	2269	2220	2472	2296	2274	2212	2333	2346	2415	2008	2413	2358
T4	1	2	2002	2072	2246	2005	2328	2174	2120	2131	2070	1927	2033	1955
T4	2	2	2736	2520	2458	2238	2371	2013	2273	2427	2301	2248	2408	2408
T4	3	1	2424	2516	2452	2284	2286	2252	2329	2382	2476	2249	2286	2404
T4	4	1	2567	2499	2471	2608	2345	2259	2521	2300	2177	2314	2181	2443
T4	5	2	2371	2310	2153	2157	2360	2222	2205	2324	2442	2182	2533	2360
T4	6	2	2511	2496	2575	2345	2467	2233	2184	2208	2050	1969	2041	2016
T5	1	1	2297	2161	2177	2234	2304	2055	2177	2102	2161	2285	2307	2134
T5	2	1	2424	2342	2261	2253	2316	2140	2265	2356	2309	2239	2368	2225
T5	3	2	2208	2365	2326	2284	2023	2050	2220	2181	2510	2265	2241	2223
T5	4	2	2541	2376	2211	2312	2245	2236	2176	2247	2226	2238	2252	2325
T5	5	2	2253	2186	2229	2313	2276	2077	1873	2123	2199	2196	2244	2458
T5	6	2	2301	2244	2295	2306	2278	2325	2247	2435	2472	1971	2263	2193
T6	1	1	2153	2358	2339	2058	1999	1902	2049	2100	1968	1974	2056	2125
T6	2	2	2257	2311	2292	2196	2425	2061	2140	2099	1914	1968	1996	2327
T6	3	2	2288	2250	2183	2219	2178	2223	2378	2336	2270	2153	2154	2252
T6	4	1	2346	2415	2519	2308	2236	2246	2126	2033	2217	2038	1918	2440
T6	5	2	2316	2254	2119	2282	2487	2249	2374	2251	2238	2098	2432	2355
T6	6	1	2583	2281	2393	2308	2414	2307	2302	2217	2158	2169	2240	2172

Anexo 3. Registro sobre la postura (%) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Semana											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	1	1	76.16	76.19	72.19	78.57	76.19	71.42	73.8	76.19	76.19	71.42	71.42	73.8
T1	2	2	83.33	83.33	90.47	83.33	85.71	83.33	85.71	76.19	92.85	92.85	85.71	83.33
T1	3	1	80.95	80.95	78.57	78.57	73.8	85.71	83.33	71.42	78.57	71.42	71.42	76.19
T1	4	1	92.86	85.71	85.71	88.09	85.71	83.33	88.09	85.71	88.09	80.95	83.33	83.33
T1	5	1	71.43	83.33	85.71	78.57	83.33	76.19	85.71	78.57	78.57	80.95	78.57	88.09
T1	6	1	90.48	83.33	83.33	88.09	90.47	83.33	83.33	88.09	85.71	78.57	78.57	85.71
T2	1	1	78.57	80.95	80.95	92.85	80.95	73.8	71.42	76.19	78.57	78.57	73.8	83.33
T2	2	1	95.24	80.95	78.57	76.19	85.71	80.95	83.33	83.33	92.85	80.95	80.95	78.57
T2	3	2	92.86	83.33	90.47	83.33	83.33	78.57	85.71	88.09	83.33	80.95	80.95	88.09
T2	4	1	88.09	83.33	85.71	88.33	92.85	85.71	83.33	85.71	85.71	76.19	83.33	83.33
T2	5	2	90.48	85.71	90.47	88.09	88.09	71.42	73.8	85.71	85.71	88.09	83.33	78.57
T2	6	2	92.86	92.85	97.61	88.09	85.71	80.95	78.57	85.71	83.33	90.47	88.09	90.47
T3	1	2	83.33	90.47	80.95	83.33	80.95	73.8	88.09	78.57	83.33	78.57	73.8	69.04
T3	2	1	95.24	85.76	85.71	88.09	80.95	73.8	78.57	80.95	85.71	80.95	76.19	83.33
T3	3	2	90.48	83.33	88.09	85.71	80.95	76.19	83.33	76.19	78.57	76.19	78.57	76.19
T3	4	1	90.48	92.85	88.09	80.95	78.57	73.8	76.19	73.8	78.57	76.19	73.8	73.8
T3	5	2	88.09	83.33	95.23	80.95	88.09	80.95	83.33	85.71	90.47	85.71	85.71	78.57
T3	6	2	83.33	80.95	90.47	83.83	83.33	80.95	83.33	85.71	88.09	80.95	85.71	83.33
T4	1	2	73.43	76.19	88.33	71.42	85.71	78.57	76.19	76.19	73.8	69.04	71.42	69.04
T4	2	2	95.24	92.85	90.47	80.95	85.71	73.8	83.33	88.09	83.33	80.95	85.71	85.71
T4	3	1	85.71	85.71	85.71	78.57	78.57	80.95	80.95	83.33	85.71	73.8	78.57	83.33
T4	4	1	90.48	85.71	88.09	90.47	80.95	80.95	90.47	83.33	76.19	80.95	76.19	85.71
T4	5	2	88.09	85.71	80.95	78.57	78.57	80.95	78.57	83.33	88.09	78.57	90.47	83.33
T4	6	2	90.48	88.09	90.47	83.33	85.71	80.95	78.57	76.19	71.42	69.04	71.42	76.19
T5	1	1	85.71	78.57	78.57	78.57	80.95	73.8	78.57	76.19	78.57	83.33	80.95	76.19
T5	2	1	88.09	85.71	80.95	80.95	83.33	78.57	80.95	85.71	83.33	80.95	85.71	78.57
T5	3	2	85.71	85.71	83.33	80.95	73.8	73.8	78.57	78.57	88.09	80.95	78.57	78.57
T5	4	2	88.09	85.71	80.95	80.95	80.95	80.95	78.57	80.95	80.95	80.95	80.95	83.33
T5	5	2	80.95	78.57	78.57	80.95	80.95	73.8	66.66	76.19	80.95	78.57	80.95	76.19
T5	6	2	85.71	76.19	80.95	78.57	76.19	80.95	80.95	80.95	83.33	69.04	78.57	76.19
T6	1	1	78.57	85.71	85.71	78.57	73.8	71.42	73.8	76.19	71.42	71.42	73.8	78.57
T6	2	2	83.33	85.71	85.71	80.95	88.09	76.19	78.57	73.8	71.42	71.42	71.42	83.33
T6	3	2	85.71	80.95	78.57	78.57	76.19	78.57	85.71	83.33	80.95	80.95	76.19	80.95
T6	4	1	85.71	88.09	92.85	83.33	80.95	80.95	76.19	73.8	80.95	73.8	69.04	88.09
T6	5	2	83.33	80.95	76.19	80.95	88.09	80.95	85.71	80.95	80.95	76.19	85.71	83.33
T6	6	1	95.24	83.33	88.09	83.33	88.09	83.33	83.33	80.95	80.95	78.57	80.95	78.57

Anexo 4. Registro sobre el alto de huevo (mm) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Medida				
			1	2	3	4	X
T1	1	1	55.96	59.96	61.31	55.86	58.27
T1	2	2	58.44	61.68	59.49	57.46	59.27
T1	3	1	57.30	60.77	62.75	58.70	59.88
T1	4	1	59.89	62.60	56.98	54.62	58.52
T1	5	1	55.07	57.39	59.73	59.73	57.98
T1	6	1	59.91	62.63	60.20	58.34	60.27
T2	1	1	57.00	61.30	60.50	63.40	60.55
T2	2	1	61.41	60.98	62.53	60.36	61.32
T2	3	2	55.90	63.20	59.00	58.92	59.26
T2	4	1	56.81	59.25	58.45	58.45	58.24
T2	5	2	61.50	57.22	61.50	61.40	60.41
T2	6	2	61.63	59.92	59.12	60.27	60.24
T3	1	2	55.99	60.89	56.63	59.10	58.15
T3	2	1	60.58	65.23	58.00	58.00	60.45
T3	3	2	57.46	61.76	63.22	58.80	60.31
T3	4	1	58.92	60.72	59.24	60.20	59.77
T3	5	2	57.02	58.26	60.48	62.65	59.60
T3	6	2	61.30	60.65	64.45	61.25	61.91
T4	1	2	60.14	64.83	62.16	58.40	61.38
T4	2	2	60.30	61.63	58.45	56.77	59.29
T4	3	1	59.29	61.45	58.12	57.40	59.07
T4	4	1	60.16	61.08	65.37	60.43	61.76
T4	5	2	62.19	58.24	63.20	61.26	61.22
T4	6	2	60.10	59.45	64.29	62.21	61.51
T5	1	1	56.67	59.85	61.59	59.93	59.51
T5	2	1	58.97	59.98	60.09	57.60	59.16
T5	3	2	60.70	66.00	62.00	59.45	62.04
T5	4	2	60.43	67.31	61.89	62.80	63.11
T5	5	2	59.40	69.82	62.08	62.50	63.45
T5	6	2	60.25	62.47	62.22	60.16	61.28
T6	1	1	57.61	61.46	59.57	55.40	58.51
T6	2	2	59.92	59.00	61.41	58.92	59.81
T6	3	2	57.52	60.82	60.41	61.30	60.01
T6	4	1	59.26	60.17	59.00	60.30	59.68
T6	5	2	60.71	58.90	57.25	57.25	58.53
T6	6	1	59.28	66.77	58.11	57.80	60.49

Anexo 5. Registro sobre el ancho de huevo (mm) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Medida				
			1	2	3	4	X
T1	1	1	43.69	44.89	45.13	42.59	44.08
T1	2	2	43.53	45.15	45.52	43.46	44.42
T1	3	1	43.45	44.15	50.91	46.70	46.30
T1	4	1	44.50	44.68	46.78	43.28	44.81
T1	5	1	41.55	45.09	45.89	43.70	44.06
T1	6	1	43.53	45.36	44.20	45.33	44.61
T2	1	1	41.87	41.51	46.93	44.25	43.64
T2	2	1	44.16	44.00	46.30	43.53	44.50
T2	3	2	42.80	46.04	45.35	46.67	45.22
T2	4	1	44.41	46.12	44.20	44.20	44.73
T2	5	2	45.80	42.00	45.72	46.70	45.06
T2	6	2	43.44	42.46	44.57	46.10	44.14
T3	1	2	45.37	46.10	45.23	43.49	45.05
T3	2	1	43.78	46.91	45.07	45.07	45.21
T3	3	2	43.31	44.56	50.42	46.47	46.19
T3	4	1	45.52	48.53	44.67	46.56	46.32
T3	5	2	44.70	44.29	43.46	44.65	44.28
T3	6	2	44.35	45.83	48.30	46.20	46.17
T4	1	2	44.70	44.86	45.43	43.20	44.55
T4	2	2	46.56	47.78	44.36	42.30	45.25
T4	3	1	44.40	44.29	44.74	43.20	44.16
T4	4	1	44.16	46.21	50.79	47.23	47.10
T4	5	2	42.53	44.88	47.80	45.29	45.13
T4	6	2	44.46	44.69	47.97	43.90	45.26
T5	1	1	41.67	46.18	44.84	43.56	44.06
T5	2	1	43.13	45.19	42.30	43.13	43.44
T5	3	2	42.60	46.92	44.51	46.56	45.15
T5	4	2	43.83	44.09	44.89	43.20	44.00
T5	5	2	42.73	44.34	44.57	43.20	43.71
T5	6	2	44.39	45.99	43.85	44.16	44.60
T6	1	1	44.06	43.87	45.37	42.90	44.05
T6	2	2	45.51	44.38	44.40	45.55	44.96
T6	3	2	43.54	46.23	44.95	44.35	44.77
T6	4	1	43.79	44.42	45.35	45.62	44.80
T6	5	2	45.84	45.28	45.93	45.93	45.75
T6	6	1	43.90	43.35	42.23	44.30	43.45

Anexo 6. Registro sobre el grosor de cáscara de huevo (mm) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Medida				
			1	2	3	4	X
T1	1	1	0.54	0.48	0.57	0.54	0.53
T1	2	2	0.43	0.55	0.52	0.49	0.50
T1	3	1	0.53	0.68	0.58	0.63	0.61
T1	4	1	0.47	0.59	0.54	0.52	0.53
T1	5	1	0.47	0.55	0.58	0.55	0.54
T1	6	1	0.41	0.51	0.51	0.49	0.48
T2	1	1	0.64	0.57	0.53	0.48	0.56
T2	2	1	0.48	0.49	0.50	0.49	0.49
T2	3	2	0.38	0.54	0.52	0.47	0.48
T2	4	1	0.41	0.46	0.53	0.53	0.48
T2	5	2	0.52	0.48	0.54	0.51	0.51
T2	6	2	0.50	0.58	0.53	0.51	0.53
T3	1	2	0.52	0.42	0.43	0.46	0.46
T3	2	1	0.45	0.49	0.56	0.56	0.52
T3	3	2	0.44	0.45	0.49	0.44	0.46
T3	4	1	0.42	0.47	0.48	0.44	0.45
T3	5	2	0.42	0.52	0.62	0.58	0.54
T3	6	2	0.66	0.52	0.56	0.58	0.58
T4	1	2	0.70	0.48	0.44	0.47	0.52
T4	2	2	0.40	0.44	0.48	0.43	0.44
T4	3	1	0.50	0.52	0.46	0.44	0.48
T4	4	1	0.53	0.50	0.45	0.48	0.49
T4	5	2	0.36	0.42	0.43	0.47	0.42
T4	6	2	0.42	0.46	0.53	0.48	0.47
T5	1	1	0.49	0.45	0.58	0.41	0.48
T5	2	1	0.40	0.46	0.54	0.46	0.47
T5	3	2	0.49	0.53	0.53	0.48	0.51
T5	4	2	0.60	0.43	0.44	0.42	0.47
T5	5	2	0.62	0.47	0.45	0.41	0.49
T5	6	2	0.48	0.43	0.47	0.52	0.48
T6	1	1	0.46	0.43	0.45	0.43	0.44
T6	2	2	0.51	0.42	0.48	0.46	0.47
T6	3	2	0.61	0.45	0.49	0.46	0.50
T6	4	1	0.47	0.51	0.53	0.47	0.50
T6	5	2	0.43	0.41	0.45	0.45	0.44
T6	6	1	0.55	0.43	0.48	0.45	0.48

Anexo 7. Registro sobre la altura de clara (mm) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Medida				
			1	2	3	4	X
T1	1	1	9.80	10.13	9.20	9.80	9.73
T1	2	2	8.20	8.94	8.70	9.35	8.80
T1	3	1	8.06	9.84	8.79	10.30	9.25
T1	4	1	11.74	8.80	12.72	11.35	11.15
T1	5	1	9.57	8.88	10.45	11.20	10.03
T1	6	1	8.60	10.03	9.40	9.20	9.31
T2	1	1	10.13	11.10	10.50	10.50	10.56
T2	2	1	9.50	9.75	9.20	11.10	9.89
T2	3	2	10.62	8.80	10.20	11.25	10.22
T2	4	1	10.73	10.98	8.80	8.80	9.83
T2	5	2	8.20	10.05	9.32	8.30	8.97
T2	6	2	9.58	9.57	9.57	9.25	9.49
T3	1	2	11.45	11.85	8.62	9.93	10.46
T3	2	1	8.40	9.98	8.95	8.95	9.07
T3	3	2	8.95	9.48	10.01	9.11	9.39
T3	4	1	8.90	11.29	9.12	10.10	9.85
T3	5	2	10.66	12.16	9.20	10.40	10.61
T3	6	2	9.36	8.89	8.10	9.40	8.94
T4	1	2	11.87	8.99	10.67	11.13	10.67
T4	2	2	10.10	9.95	10.87	10.20	10.28
T4	3	1	9.11	10.24	11.11	9.78	10.06
T4	4	1	9.95	11.71	8.92	9.57	10.04
T4	5	2	11.90	10.39	8.69	10.10	10.27
T4	6	2	10.10	10.92	9.50	11.20	10.43
T5	1	1	10.15	8.94	9.55	10.25	9.72
T5	2	1	9.60	9.73	11.03	8.73	9.77
T5	3	2	8.85	9.82	8.35	9.95	9.24
T5	4	2	8.55	10.54	8.20	9.70	9.25
T5	5	2	9.14	10.80	11.18	9.89	10.25
T5	6	2	8.20	12.33	10.81	9.85	10.45
T6	1	1	11.02	10.49	8.96	9.35	9.96
T6	2	2	8.88	11.90	11.51	11.50	10.95
T6	3	2	8.22	10.90	11.49	9.36	9.99
T6	4	1	10.46	10.90	9.20	10.70	10.32
T6	5	2	9.22	10.40	10.48	10.48	10.15
T6	6	1	9.40	10.27	8.89	9.79	9.59

Anexo 8. Registro sobre la altura de yema (mm) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Medida				
			1	2	3	4	X
T1	1	1	18.80	19.82	20.20	18.90	19.43
T1	2	2	20.01	19.56	17.98	19.20	19.19
T1	3	1	18.57	20.45	19.35	20.28	19.66
T1	4	1	19.21	19.39	19.20	20.30	19.53
T1	5	1	18.25	19.85	19.64	18.60	19.09
T1	6	1	19.20	18.80	19.43	18.90	19.08
T2	1	1	17.93	18.88	18.98	19.20	18.75
T2	2	1	20.00	18.95	18.47	20.05	19.37
T2	3	2	18.35	19.54	18.89	19.97	19.19
T2	4	1	21.36	19.05	19.12	19.12	19.66
T2	5	2	18.75	18.36	19.81	20.25	19.29
T2	6	2	16.14	19.88	19.04	20.55	18.90
T3	1	2	20.38	20.89	20.63	18.40	20.08
T3	2	1	18.60	19.80	18.90	18.90	19.05
T3	3	2	17.29	20.84	18.93	18.70	18.94
T3	4	1	19.10	18.91	19.24	18.50	18.94
T3	5	2	19.52	20.20	18.85	18.47	19.26
T3	6	2	18.46	18.90	18.38	20.30	19.01
T4	1	2	17.71	18.88	19.85	21.10	19.39
T4	2	2	18.40	18.60	19.13	18.70	18.71
T4	3	1	18.70	20.18	19.56	19.20	19.41
T4	4	1	19.27	22.67	20.85	20.07	20.72
T4	5	2	18.56	20.14	20.78	18.95	19.61
T4	6	2	18.45	21.01	18.60	19.80	19.47
T5	1	1	18.25	20.18	19.12	18.15	18.93
T5	2	1	19.40	20.39	18.83	19.40	19.51
T5	3	2	20.00	19.54	18.90	18.75	19.30
T5	4	2	20.07	20.79	19.20	19.50	19.89
T5	5	2	17.40	20.17	19.30	19.70	19.14
T5	6	2	18.60	20.90	20.13	19.28	19.73
T6	1	1	19.76	18.09	19.86	19.47	19.30
T6	2	2	18.20	18.93	19.35	20.40	19.22
T6	3	2	18.80	20.68	20.32	18.46	19.57
T6	4	1	17.64	21.63	19.12	18.65	19.26
T6	5	2	19.20	20.36	19.81	19.81	19.80
T6	6	1	19.52	19.84	19.82	19.67	19.71



Anexo 9. Registro sobre la pigmentación (paleta roche) por tratamiento.

Tratamiento	Repetición	Piso	Medida				X
			1	2	3	4	
T1	1	1	7	8	8	8	7.75
T1	2	2	7	9	8	6	7.5
T1	3	1	7	8	7	7	7.25
T1	4	1	7	8	7	9	7.75
T1	5	1	6	8	8	9	7.75
T1	6	1	6	7	7	8	7
T2	1	1	7	8	8	8	7.75
T2	2	1	6	8	7	8	7.25
T2	3	2	6	8	8	8	7.5
T2	4	1	6	8	8	8	7.5
T2	5	2	7	7	9	8	7.75
T2	6	2	8	8	8	8	8
T3	1	2	6	8	9	8	7.75
T3	2	1	8	8	7	7	7.5
T3	3	2	7	7	8	8	7.5
T3	4	1	8	8	8	8	8
T3	5	2	6	8	8	8	7.5
T3	6	2	8	7	8	8	7.75
T4	1	2	7	8	8	8	7.75
T4	2	2	7	8	7	7	7.25
T4	3	1	7	8	8	7	7.5
T4	4	1	7	8	8	9	8
T4	5	2	7	7	8	7	7.25
T4	6	2	6	8	9	7	7.5
T5	1	1	7	8	8	8	7.75
T5	2	1	7	8	9	8	8
T5	3	2	6	7	8	8	7.25
T5	4	2	7	8	8	7	7.5
T5	5	2	7	7	9	8	7.75
T5	6	2	7	7	8	8	7.5
T6	1	1	6	7	8	7	7
T6	2	2	8	8	9	8	8.25
T6	3	2	8	8	8	8	8
T6	4	1	7	8	7	7	7.25
T6	5	2	7	8	8	8	7.75
T6	6	1	6	7	8	7	7

Anexo 10. Análisis de Varianza para la postura (%) en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	0.00747799	0.00373900	2.34	0.1145	n.s.
MOS (B)	1	0.00076587	0.00076587	0.48	0.4945	n.s.
A * B	2	0.00193538	0.00096769	0.60	0.5529	n.s.
Piso de Jaula	1	0.00106491	0.00106491	0.67	0.4212	n.s.
Error	29	0.04639509	0.05757400			
Total	35	0.05757400				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 3.54%

Anexo 11. Análisis de Varianza para la producción de huevos (g) en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	6.44083909	3.22041954	1.83	0.1781	n.s.
MOS (B)	1	1.62213416	1.62213416	0.92	0.3447	n.s.
A * B	2	1.80753786	0.90376893	0.51	0.6033	n.s.
Piso de Jaula	1	3.16177147	3.16177147	1.80	0.1903	n.s.
Error	29	50.97189830	1.75765167			
Total	35	63.73656972				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 1.986%

Anexo 12. Análisis de Varianza para la masa de huevo acumulada (g/ave) en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	284451.5071	142225.7536	3.79	0.0345	*
MOS (B)	1	958.7615	958.7615	0.03	0.8741	n.s.
A * B	2	55109.3792	27554.6896	0.73	0.4887	n.s.
Piso de Jaula	1	65520.2924	65520.2924	1.75	0.1968	n.s.
Error	29	1088782.549	27554.6896			
Total	35	1490452.001				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 4.229%

Anexo 13. Análisis de Varianza para la masa de huevo (g/ave/día) en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	40.31342228	20.15671114	3.79	0.0345	*
MOS (B)	1	0.13587889	0.13587889	0.03	0.8741	n.s.
A * B	2	7.81028614	3.90514307	0.73	0.4887	n.s.
Piso de Jaula	1	9.28575575	9.28575575	1.75	0.1968	n.s.
Error	29	154.3059168	5.3208937			
Total	35	211.2318596				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 4.229%

Anexo 14. Análisis de Varianza para el consumo de alimento en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	44687.17160	22343.58580	0.74	0.4849	n.s.
MOS (B)	1	6629.30346	6629.30346	0.22	0.6424	n.s.
A * B	2	99662.53096	6629.30346	1.66	0.2086	n.s.
Piso de Jaula	1	52537.02107	52537.02107	1.75	0.1968	n.s.
Error	29	873040.581	30104.848			
Total	35	1113827.032				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 4.204%

Anexo 15. Análisis de Varianza para la conversión alimenticia en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	0.10367736	0.05183868	5.53	0.0093	*
MOS (B)	1	0.00004396	0.00004396	0.00	0.9459	n.s.
A * B	2	0.03068245	0.01534123	1.64	0.2123	n.s.
Piso de Jaula	1	0.02609542	0.02609542	2.78	0.1061	n.s.
Error	29	0.27202219	0.00938008			
Total	35	0.40421731				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 4.510%

Anexo 16. Análisis de Varianza para el peso inicial en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	771.16193	385.58096	0.06	0.9424	n.s.
MOS (B)	1	22874.11250	22874.11250	3.53	0.0705	n.s.
A * B	2	17624.05272	8812.02636	1.36	0.2728	n.s.
Piso de Jaula	1	77226.60363	77226.60363	11.91	0.0017	*
Error	29	188061.9059	6484.8933			
Total	35	320365.0672				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 4.08%

Anexo 17. Análisis de Varianza para el peso final en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	27273.42195	13636.71097	1.57	0.2250	n.s.
MOS (B)	1	2248.62652	2248.62652	0.26	0.6146	n.s.
A * B	2	23983.78389	11991.89194	1.38	0.2672	n.s.
Piso de Jaula	1	13262.98795	13262.98795	1.53	0.2263	n.s.
Error	29	251719.4815	8679.9821			
Total	35	327087.2891				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 4.32%

Anexo 18. Análisis de Varianza para la ganancia de peso en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	244130.5109	122065.2555	2.26	0.1226	n.s.
MOS (B)	1	12825.6361	12825.6361	0.24	0.6299	n.s.
A * B	2	62705.8280	31352.9140	0.58	0.6299	n.s.
Piso de Jaula	1	16.7203	16.7203	0.00	0.5663	n.s.
Error	29	1567674.960	54057.757			
Total	35	1910002.243				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 90.395%

Anexo 19. Análisis de Varianza para el grosor de cascara en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	0.01121001	0.00560500	4.13	0.0264	*
MOS (B)	1	0.00388031	0.00388031	2.86	0.1016	n.s.
A * B	2	0.00041081	0.00020541	0.15	0.8603	n.s.
Piso de Jaula	1	0.00007456	0.00007456	0.05	0.8164	n.s.
Error	29	0.03937023	0.00135759			
Total	35	0.05641024				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 7.47%

Anexo 20. Análisis de Varianza para la altura de yema en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	0.22574046	0.11287023	0.67	0.5193	n.s.
MOS (B)	1	0.07200459	0.07200459	0.43	0.5183	n.s.
A * B	2	0.31345931	0.15672965	0.93	0.4058	n.s.
Piso de Jaula	1	0.01795213	0.01795213	0.11	0.7464	n.s.
Error	29	4.88380204	0.16840697			
Total	35	5.51488889				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 2.12%

Anexo 21. Análisis de Varianza para la altura de clara en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	0.35487599	0.17743800	0.52	0.5973	n.s.
MOS (B)	1	1.18130337	1.18130337	3.49	0.0718	n.s.
A * B	2	0.30572279	0.15286139	0.45	0.6408	n.s.
Piso de Jaula	1	0.00083413	0.00083413	0.00	0.9607	n.s.
Error	29	9.80906066	0.33824347			
Total	35	11.68795191				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 5.87%

Anexo 22. Análisis de Varianza para la calidad de proteína (Unidades Haugh) en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	5.73495130	2.86747565	0.40	0.6737	n.s.
MOS (B)	1	25.80486357	25.80486357	3.60	0.0677	n.s.
A * B	2	6.76929939	3.38464970	0.47	0.6281	n.s.
Piso de Jaula	1	0.45470465	0.45470465	0.06	0.8028	n.s.
Error	29	207.6910076	7.1617589			
Total	35	246.6701242				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 2.71%

Anexo 23. Análisis de Varianza para el color de la yema en gallinas ponedoras.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Valor F</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>Significancia</b>
Harina de Banano (A)	2	0.00140750	0.00070375	0.01	0.9936	n.s.
MOS (B)	1	0.00947610	0.00947610	0.09	0.7713	n.s.
A * B	2	0.07707824	0.03853912	0.35	0.7076	n.s.
Piso de Jaula	1	0.05673759	0.05673759	0.52	0.4786	n.s.
Error	29	3.19326241	0.11011250			
Total	35	3.37500000				

n.s = No significativo

(\*) = Significativo

Coefficiente de Variabilidad: 4.38%



Anexo 24. Precio de los Ingredientes usados en la dieta (en soles y dólares por Kilogramo)

Ingredientes	Perú	Ecuador		
	S/. / Kg	\$/ Kg	vs	S/. / Kg
Maíz de grano amarillo	1.05	0.32		1.04
Torta de soya	1.40	0.40		1.30
Harina de banano	4.00	0.17		0.55
Carbonato de calcio	0.16	0.16		0.52
Aceite de palma	4.00	1.10		3.58
Harina de pescado	3.52	1.08		3.51
Fosfato Di-cálcico	2.02	0.62		2.02
Sal común	1.00	0.31		1.01
DL - metionina	10.89	3.35		10.89
Bicarbonato de Na	1.46	0.45		1.46
Cloruro de colina 60	1.63	0.50		1.63
Premix vits. y mins	9.75	3.00		9.75
Promotor de crecimiento.	5.53	1.70		5.53
Antioxidante Bht	15.00	4.62		15.02
Fungistático	5.20	1.60		5.20
Micosecuestante	15.80	4.86		15.80
Lisina – HCl	5.20	1.60		5.20
MOS	45.00	13.50		43.88
Treonina	7.15	2.20		7.15
Pigmentante	31.85	9.80		31.85

Tipo de Cambio: S/.3.25 por dólar

Anexo 25. Costos de la Alimentación de las gallinas ponedoras en Perú. (S/. /Kg)

INGREDIENTES	T1		T2		T3		T4		T5		T6	
	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio
MAIZ	62.88	0.660	62.88	0.660	49.27	0.517	49.68	0.522	41.93	0.440	41.94	0.440
TORTA DE SOYA	21.59	0.302	21.59	0.302	22.79	0.319	22.26	0.312	16.27	0.228	16.13	0.226
HARINA DE BANANO	0.00	0.000	0.00	0.000	10.00	0.400	10.00	0.400	20.00	0.800	20.00	0.800
CARBONATO DE CALCIO	11.01	0.018	11.08	0.018	11.05	0.018	11.05	0.018	11.04	0.018	11.04	0.018
ACEITE DE PALMA	1.68	0.067	1.67	0.067	4.00	0.160	4.00	0.160	4.00	0.160	4.00	0.160
HARINA DE PESCADO	0.00	0.000	0.00	0.000	0.26	0.009	0.35	0.012	4.82	0.170	4.91	0.173
FOSFATO DE CALCIO	1.73	0.035	1.62	0.033	1.59	0.032	1.58	0.032	0.99	0.020	0.98	0.020
SAL	0.37	0.004	0.37	0.004	0.31	0.003	0.31	0.003	0.26	0.003	0.26	0.003
DL METEONINA	0.17	0.019	0.17	0.019	0.18	0.020	0.17	0.019	0.12	0.013	0.12	0.013
BICARBONATO DE SODIO	0.10	0.001	0.10	0.001	0.10	0.001	0.10	0.001	0.10	0.001	0.10	0.001
COLORURO COLINA 60%	0.10	0.002	0.10	0.002	0.10	0.002	0.10	0.002	0.10	0.002	0.10	0.002
PREMIX VITS Y MINS	0.10	0.010	0.10	0.010	0.10	0.010	0.10	0.010	0.10	0.010	0.10	0.010
PROMOTOR ALBAC Z-B	0.05	0.003	0.05	0.003	0.05	0.003	0.05	0.003	0.05	0.003	0.05	0.003
ANTIOXIDANTE DHT	0.05	0.008	0.05	0.008	0.05	0.008	0.05	0.008	0.05	0.008	0.05	0.008
FUNGISTATICO	0.05	0.003	0.05	0.003	0.05	0.003	0.05	0.003	0.05	0.003	0.05	0.003
MICO SORB	0.05	0.008	0.05	0.008	0.05	0.008	0.05	0.008	0.05	0.008	0.05	0.008
LISINA	0.03	0.002	0.03	0.002	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
ACTIGEN	0.00	0.000	0.05	0.023	0.00	0.000	0.05	0.023	0.00	0.000	0.05	0.023
TREONINA	0.02	0.001	0.02	0.001	0.03	0.002	0.03	0.002	0.05	0.003	0.05	0.023
PIGMENTANTE	0.02	0.006	0.02	0.006	0.02	0.006	0.02	0.006	0.02	0.009	0.02	0.001
<b>TOTAL</b>	<b>100.000</b>	<b>1.147</b>	<b>100.000</b>	<b>1.167</b>	<b>100.000</b>	<b>1.520</b>	<b>100.000</b>	<b>1.541</b>	<b>100.000</b>	<b>1.896</b>	<b>100.000</b>	<b>1.932</b>

Anexo 26. Costos de la Alimentación de las gallinas ponedoras en Ecuador. (\$. /Kg)

INGREDIENTES	T1		T2		T3		T4		T5		T6	
	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio	Cantidad	Precio
MAIZ	62.88	0.208	62.88	0.208	49.27	0.163	49.68	0.164	41.93	0.138	41.94	0.138
TORTA DE SOYA	21.59	0.086	21.59	0.086	22.79	0.091	22.26	0.089	16.27	0.065	16.13	0.065
HARINA DE BANANO	0.00	0.000	0.00	0.000	10.00	0.017	10.00	0.017	20.00	0.034	20.00	0.034
CARBONATO DE CALCIO	11.01	0.018	11.08	0.018	11.05	0.018	11.05	0.018	11.04	0.018	11.04	0.018
ACEITE DE PALMA	1.68	0.018	1.67	0.018	4.00	0.044	4.00	0.044	4.00	0.044	4.00	0.044
HARINA DE PESCADO	0.00	0.000	0.00	0.000	0.26	0.003	0.35	0.004	4.82	0.052	4.91	0.053
FOSFATO DE CALCIO	1.73	0.011	1.62	0.010	1.59	0.010	1.58	0.010	0.99	0.006	0.98	0.006
SAL	0.37	0.001	0.37	0.001	0.31	0.001	0.31	0.001	0.26	0.001	0.26	0.001
DL METEONINA	0.17	0.006	0.17	0.006	0.18	0.006	0.17	0.006	0.12	0.004	0.12	0.004
BICARBONATO DE SODIO	0.10	0.000	0.10	0.000	0.10	0.000	0.10	0.000	0.10	0.000	0.10	0.000
CLORURO COLINA 60%	0.10	0.001	0.10	0.001	0.10	0.001	0.10	0.001	0.10	0.001	0.10	0.001
PREMIX VITS Y MINS	0.10	0.003	0.10	0.003	0.10	0.003	0.10	0.003	0.10	0.003	0.10	0.003
PROMOTOR ALBAC Z-B	0.05	0.001	0.05	0.001	0.05	0.001	0.05	0.001	0.05	0.001	0.05	0.001
ANTIOXIDANTE DHT	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.002
FUNGISTATICO	0.05	0.001	0.05	0.001	0.05	0.001	0.05	0.001	0.05	0.001	0.05	0.001
MICO SORB	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.002
LISINA	0.03	0.000	0.03	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
ACTIGEN	0.00	0.000	0.05	0.006	0.00	0.000	0.05	0.006	0.00	0.000	0.05	0.006
TREONINA	0.02	0.000	0.02	0.000	0.03	0.001	0.03	0.001	0.05	0.001	0.05	0.006
PIGMENTANTE	0.02	0.002	0.02	0.002	0.02	0.002	0.02	0.002	0.02	0.002	0.02	0.000
<b>TOTAL</b>	<b>100.000</b>	<b>0.361</b>	<b>100.000</b>	<b>0.366</b>	<b>100.000</b>	<b>0.365</b>	<b>100.000</b>	<b>0.371</b>	<b>100.000</b>	<b>0.376</b>	<b>100.000</b>	<b>0.386</b>