



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

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

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



INFORME DE REVISIÓN

Se ha realizado el análisis con el software antiplagio de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", por parte de los docentes reponsables, al documento cuyo título es:

**EFFECTO DEL EXTRACTO DE Plantago major EN LA DIETA SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE INICIAL**

presentado por:

Luz Karina MARTINEZ TAIBE

del nivel **PREGRADO** de la facultad de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**
obteniéndose como resultado una coincidencia de **19.02%** otorgándosele el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presenta el reporte de evaluación del software antiplagio.

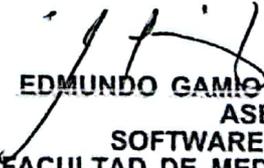
Observaciones:

El bachiller paso satisfactoriamente el sistema antiplagio

Ica, **10 de Diciembre de 2020**



**FRIEDA GABRIELA SANGUINETI DE
RODRIGUEZ
COORDINADOR
SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**



**EDMUNDO GAMIO GALARZA PORRAS
ASESOR
SOFTWARE ANTIPLAGIO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

**“EFECTO DEL EXTRACTO DE *Plantago major* EN LA DIETA SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE
INICIAL”**

PRESENTADO POR:

Luz Karina Martínez Taípe

ASESOR

ELIAS SALVADOR TASAYCO, Ph.D.

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Chincha, septiembre del 2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Carlos Martinez Lizarbe y Lealdina Taípe Huamani
Que siempre me apoyaron incondicionalmente para poder terminar mi carrera y ser
una profesional de bien.

A mis hermanos y demás personas especiales por el apoyo que siempre me
brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria y
también después de haber culminado mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por que me brindo salud y sabiduría para poder alcanzar mi meta.

Mi agradecimiento especial a mi asesor el el ing. ELIAS SALVADOR TASAYCO por su invaluable ayuda y asesoramiento la cual ah sido muy importante para la realización de esta tesis.

Agradesco atodos mis maestros por todos estos años de formación para poder culminar la carrera.

También quiero agradecer a mis compañeros ya que con ellos vivimos buenos y malos momentos que solo se viven en la universidad y que algunos fueron mas que compañeros unos hermanos para mi.

INDICE GENERAL

	Títulos y subtítulos	Pág.
	DEDICATORIA	I
	AGRADECIMIENTO	II
	INDICE GENERAL	III
	INDICE DE CUADROS	IV
	INDICE DE FIGURAS	V
	INDICE DE ANEXOS	VI
	RESUMEN	
	ABSTRACT	
I	INTRODUCCION	
II	HIPOTESIS	
III	REVISION DE BIBLIOGRAFIA	
	2.1 Antecedentes	
	2.2 Marco teórico	
IV	MATERIALES Y METODOS	

- 3.1 Lugar y fecha de ejecución**
- 3.2 Instalaciones utilizadas**
- 3.3 Materiales y equipos utilizados**
- 3.4 Tipo de investigación**
- 3.5 Metodología de la investigación**
- 3.6 Tratamientos**
- 3.7 Variables en estudio**
- 3.8 Diseño experimental**
- 3.9 Análisis estadístico**

- V RESULTADOS**
- VI DISCUSION**
- VII CONCLUSIONES**
- VIII RECOMENDACIONES**
- IX BIBLIOGRAFIAS**
- X ANEXOS**

INDICE DE CUADROS

N°		Pág.
01	Efecto del extracto de Plantago mayor en la dieta sobre el peso vivo de pollitos de 0 a 21 días de edad.	36
02	Efecto del extracto de plantago mayor en la dieta sobre la ganancia de peso vivo de pollitos de 0 a 21 dias de edad	37
03	Efecto del extracto de plantago mayor en la dieta sobre el consumo de alimento de pollitos de 0 a 21 dias de edad	38
04	Efecto del extracto de plantago mayor en la dieta sobre el indive de conversión alimenticia acumulada de pollitos de 0 a 21 dias de edad	38
05	Efecto del extracto de plantago mayor en la dieta sobre el índice de eficiencia energética bruta de pollitosde 0 a 21 dias de edad	39
06	Efecto delextracto de plantago mayor en la dieta sobre el porcentaje de uniformidad de peso vivo de pollitos de 0 a 21 dias de edad	40

INDICE DE FOTOS

1.- : FOTOS DEL DESARROLLO DE LA PRUEBA :

- Pag	74
- Pag	75
- Pag	76
- Pag	77

INDICE DE ANEXOS

N°		Pág.
01	Resultado de análisis estadístico	51
02	Fórmulas de las dietas utilizadas	68
03	Fotos	74

RESUMEN

“Efecto del extracto de *plantago major* en la dieta sobre el comportamiento productivo de pollos de engorde en la fase inicial”

INTRODUCCIÓN: La fase inicial de los pollitos de engorde es la base para obtener una buena respuesta productiva que influirá sobre la respuesta a los 42 días de edad y los fitogénicos podrían ser una alternativa para reemplazar a los antibióticos como promotor de crecimiento en la dieta. **OBJETIVO:** Determinar el efecto del extracto de *Plantago major* sobre la respuesta productiva de pollitos de engorde en la fase inicial de 0 a 21 días de edad. **MÉTODOS:** Se utilizaron 300 pollitos de engorde de sexo macho, de la línea genética Cobb 500 de 1 día de edad. Se elaboró una fórmula de dieta basal con antibiótico (T-1) y la dieta basal con extracto de *Plantago major* (T-2). Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). Cada uno de los tratamientos tuvo seis repeticiones, dando un total de 12 unidades experimentales. Se evaluaron las variables de peso vivo, ganancia de peso, uniformidad, consumo de alimento, conversión alimenticia, eficiencia energética bruta y mortalidad. **RESULTADOS:** Las variables de peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, índice de eficiencia energética y porcentaje de uniformidad no fueron afectados significativamente ($P > 0.05$). **CONCLUSIÓN:** la utilización del extracto de *Plantago major* en la dieta no afectó significativamente la respuesta productiva de los pollitos de engorde en la fase inicial, lo que indicaría que podría ser una alternativa en reemplazo de antibiótico como promotor de crecimiento en la dieta.

Palabras claves: pollitos *Plantago major* respuesta productiva

ABSTRACT

"Effect of *plantago major* extract in the diet on the productive behavior of broilers in the initial phase"

INTRODUCTION: The initial phase of broiler chicks is the basis for a good productive response that will influence the response at 42 days of age and phytochemicals could be an alternative to replace antibiotics as a growth promoter in the diet. OBJECTIVE: To determine the effect of *Plantago major* extract on the productive response of broiler chicks in the initial phase of 0 to 21 days of age. METHODS: 300 male chicks were used, of the genetic line Cobb 500 of 1 day of age A basal diet formula with antibiotic (T-1) and the basal diet with *Plantago major* extract (T-2) were developed. A Completely Random Block Design (DBCA) was used. Each of the treatments had six repetitions, giving a total of 12 experimental units. The variables of live weight, weight gain, uniformity, food consumption, feed conversion, gross energy efficiency and mortality were evaluated. RESULTS: The variables of live weight, weight gain, food consumption, food conversion index, energy efficiency index and percentage of uniformity were not significantly affected ($P > 0.05$). CONCLUSION: The use of *Plantago major* extract in the diet did not significantly affect the productive response of broilers in the initial phase, which would indicate that it could be an alternative to replacing antibiotics as a growth promoter in the diet.

Keywords: *Plantago major* chicks productive response

I. INTRODUCCIÓN

En la industria de pollos de engorde, hoy en día se está poniendo mucho énfasis en el tema de nutrición y alimentación, especialmente durante el periodo pre inicial e inicio, que va desde los 0 a 7 días y 8 a 21 días respectivamente. En los primeros días post nacimiento de los pollitos de engorde se debe promover una óptima salud e integridad intestinal que es la base para la eficiencia alimenticia. Un buen crecimiento y desarrollo de los órganos principales relacionados a esta eficiencia, como son el corazón, hígado, bazo, molleja, proventrículo e intestinos, es de interés y se debe dar prioridad. Igualmente durante los primeros días se deben aplicar estrategias que aseguren un buen consumo de alimento para maximizar la respuesta productiva en términos de alto crecimiento y rendimiento de carcasa y consecuentemente minimizar costos y maximizar el margen bruto al final del proceso de producción.

En esta línea, tradicionalmente se utilizan antibióticos en la dieta como promotores de crecimiento, sin embargo, actualmente hay prohibición de utilizar los antibióticos en la dieta de aves, debido a que han sido implicados en mecanismos de resistencia microbial con implicancias en la salud humana y el reto de la nutrición es buscar alternativas de reemplazo, por lo que se están llevando a cabo estudios con el propósito de desarrollar alternativas tecnológicas, con el fin de mejorar la respuesta productiva por un lado y reducir riesgos en la salud pública. Una estrategia, es la utilización de extractos de hierbas (fitogenicos) como mejoradores funcionales en la respuesta productiva. Dentro de estos fitogenicos se tiene el extracto de *plantago major*, que tienen compuestos bioactivos con una amplia gama de funciones, dentro

del cual se encuentran compuestos bactericidas y que podrían ser una alternativa en la alimentación de pollos de engorde en sus primeras fases de vida.

Por tanto, se realizó el estudio experimental con el objetivo de evaluar el efecto del extracto de *plantago major* sobre el comportamiento productivo de pollitos de engorde en la fase inicial.

II. HIPOTESIS:

HIPOTESIS DE INVESTIGACION:

El extracto de *plantago major* aumenta la respuesta productiva de pollitos de engorde en la fase inicial.

HIPOTESIS ESTADISTICA:

Considerando que:

T-1 = grupo de pollitos de engorde testigo positivo (dieta con adición de antibiótico como promotor (**zin bacitracin al 10%**) – sin adición de extracto de *plantago major*).

T-2 = grupo de pollitos de engorde en prueba (dieta con adición de extracto de *plantago major (0.5%)*– sin adición de antibiótico como promotor).

Por lo que el interés es probar la hipótesis que T2 es mejor que T1, entonces esta hipótesis se representa estadísticamente así:

Hipótesis:

Ho: $\mu T1 = \mu T2$

H1: $\mu T1 < \mu T2$

III. REVISION DE BIBLIOGRAFIA

2.1 ANTECEDENTES

Los aditivos alimenticios fitogenicos (aditivo para dietas de origen vegetal) recientemente ha ganado un creciente interés, especialmente para su aplicación en las dietas de aves (Hashemi y Davoodi, 2010).

Por un lado, en la industria avícola comercial, es frecuente observar problemas digestivos, como transito rápido del alimento, heces semiacuosas, infecciones por bacterias patógenas y alteraciones digestivas tipo diarreas, lo que indica una afección de la salud intestinal. Por otro lado, se tiene que, en las dietas se utilizan antibióticos como promotores de crecimiento, sin embargo, existe una alta resistencia a estos medicamentos. Adicionalmente se sabe que los antibióticos utilizados en la alimentación animal, son un problema potencial para la medicina humana porque las bacterias resistentes a los antibióticos pueden pasar a través de la cadena alimentaria a las personas. Como resultado de la creciente preocupación sobre la transferencia de resistencia entre diferentes bacterias y entre seres humanos y animales (Ratcliff, 2000), la Unión Europea en el año 2006 prohibió los antibióticos como promotores del crecimiento utilizados como aditivos en la alimentación animal (Hashemi and Davoodi, 2010).

La eliminación de los antibióticos como promotores de crecimiento de la alimentación animal puede afectar su rendimiento y producción, fomentar el

resurgimiento de agentes patógenos que causan enfermedades y pérdidas económicas en las explotaciones. En este contexto, diferentes estudios se están realizando con hierbas y extractos de planta para ser incorporado en la alimentación de las aves como promotores de crecimiento (Alloui, 2013).

Existen preocupaciones crecientes de que el uso de antibióticos en la alimentación de las aves ha contribuido a los problemas de resistencia a los antibióticos en la medicina humana, por lo cual han prohibido su uso en varios países. Los antibióticos promotores del crecimiento han sido el pilar para los programas de salud intestinal e inmunidad durante décadas, pues se ha documentado que mejoran las eficiencias alimenticias y el índice de ganancia. Sin embargo, desde el ámbito nutricional y alimentación avícola se deben de estudiar otras estrategias o alternativas de reemplazo ya que el comportamiento productivo, la salud intestinal y la inmunidad son una compleja interacción, que se relacionan no solo con el desarrollo intestinal, sino que también está influida por la nutrición, el manejo, la genética y la microflora.

2.1.1 Estudios con extractos vegetales en pollos de engorde

Existen diversos estudios que demuestran la importancia de los extractos vegetales o fitogénicos en la nutrición de aves, así Choi *et al.* (2014), realizaron un estudio para investigar los efectos de la suplementación de sub productos de las algas pardas (*Undaria pinnatifida*) y de algas fusiformes (*fusiformis Hizikia*) sobre el comportamiento productivo y los perfiles de la sangre incluyendo inmunoglobulina séricas (Ig) en pollos de engorde. La fermentación de las algas marinas se llevó a cabo por *Bacillus subtilis* y *Aspergillus oryzae*. En un ensayo de alimentación de 5 semanas, 750 pollos de engorde de un día de edad, se dividieron en 5 grupos, y

fueron asignados a la dieta control o dietas experimentales incluyendo el control + 0,5% de subproducto de alga marrón (BS), control + 0,5% sub producto de fusiforme (SF), control + 0,5% de subproducto fermentado de algas pardas (FBS), y el control + 0,5% del subproducto fermentado de algas fusiforme (FSF). Se encontró un aumento de peso y mejor conversión alimenticia en los grupos de aves que consumieron las algas en comparación con los del grupo de la dieta control desde 18 a 35 días y todo el período experimental ($p < 0,05$). La tasa de mortalidad, en los grupos que consumieron los subproductos de algas fueron significativamente más bajos en comparación con el grupo de la dieta control durante todo el período experimental ($p < 0,05$). Sin embargo, el consumo de alimento de los grupo de las dietas experimentales no fue diferente de la del grupo de la dieta control durante todo el período experimental. Mientras, el consumo de alimento de los grupos que consumieron los subproductos de algas marinas fermentadas fue menor que la de los grupos de algas no fermentadas ($p < 0,05$). Los pesos totales de órganos, lípidos y transaminasa glutámico oxalacético (GOT) de todos los grupos de tratamiento no fueron diferentes de los del grupo de control. Sin embargo, la piruvato transaminasa glutámico (GPT) de todos los grupos de tratamiento fue mayor que el de grupo de control a 17 d ($p < 0,05$). En el caso de la concentración sérica de Igs, la concentración de anticuerpo IgA en los grupos de tratamiento BS, SF, FSF fue significativamente mayor que en el grupo control a los 35 días de edad ($p < 0,01$). La concentración de IgA en los grupos con suplementos de FBS se redujo insignificadamente cuando se comparó con el grupo control. La concentración de IgM en los sueros de todos los grupos de tratamiento fue significativamente mayor que en el grupo control ($p < 0,05$) y en los grupos con las algas marinas fermentado

fueron mucho más altos que en los grupos de algas no fermentado ($p < 0,05$). Por otra parte, las concentraciones de IgG en todos los grupos de tratamiento fueron más bajas que en el grupo control ($p < 0,05$). En conjunto, estos resultados sugieren que la suplementación con subproducto de la dieta de BS, SF, FBS, y FSF en aves de corral puede proporcionar efectos positivos de rendimiento del crecimiento y la respuesta inmune.

Zhu *et al.* (2015) llevaron a cabo un experimento con el objetivo de evaluar los efectos de polimannuronato purificada (PM) obtenido a partir de algas pardas marinas sobre el rendimiento, la capacidad antioxidante, estado inmune, y el perfil de fermentación cecal de pollos de engorde. En un experimento de 42 días, 540 pollos (peso promedio 43.77 ± 1.29 g) de 1 día de edad, machos, de la línea Acres Arbor pollos fueron divididos al azar en 5 tratamientos con 6 repeticiones de 18 polluelos y alimentados con una dieta a base de harina de maíz y soja (SBM) suplementado con 0, 1, 2, 3, o 4 g/kg de polimannuronate. La adición de polimannuronate a las dietas de pollos resultó en un aumento significativo de la ganancia diaria de peso (ADG) y la mejora de la conversión de alimento en comparación con el tratamiento control. Desde el día 1 a 42, la ADG de los pollos de engorde alimentados con 1, 2, 3, o 4 g/kg de polimannuronato fue incrementado con 2.58, 4.33, 4.20, y 3.47%, respectivamente. Además, los parámetros relacionados con el estado inmune, capacidad antioxidante, y la composición de la microflora cecal en pollos de engorde alimentados con las dietas que contenían polimannuronato fueron alterados en comparación con los pollos de engorde alimentados con una dieta sin polimannuronato. La suplementación con polimannuronato aumentó significativamente las concentraciones de ácido láctico

y ácido acético en el ciego en comparación con el grupo control. Los resultados indican que el polymannuronato tiene el potencial de mejorar el estado inmune, la capacidad antioxidante, y comportamiento productivo de pollos de engorde.

2.1.2 Estudios sobre la utilización de extracto de *Plantago major*

Bingol *et al.* (2010) realizaron un estudio con el objetivo de determinar los efectos del extracto acuoso de *Plantago major* (*P. major*) añadido en dietas de pollos de engorde a diferentes niveles sobre el rendimiento y parámetros de la carcasa. Se utilizó un total de 112 pollitos de la línea genética Ross 308 en el estudio. El experimento consistió en un grupo control y 3 grupos de tratamiento con 28 pollitos dentro de cada grupo. Cada grupo experimental se dividió en cuatro subgrupos que consta de 4 pollitos. Se preparó una dieta basal (control) y se establecieron tres dietas experimentales mediante la adición de *P. major* a la dieta basal; *P. major* 1 (5 g / kg de alimento), *P. major* 2 (10 g / kg de pienso), *P. mayor* 3 (15 g / kg de pienso). Los pollos de engorde fueron alimentados con estas dietas durante 42 días *ad libitum*. La ingesta de alimento, el aumento de peso vivo y las relaciones de conversión alimenticia se determinaron semanalmente. Se determinaron los pesos de grasa corporal, intestinal y abdominal en el momento del sacrificio. La adición del extracto de *P. major* en la dieta de control no afectó significativamente la ingesta de alimento, el aumento de peso vivo y la proporción de conversión alimenticia ($P > 0.05$). Los parámetros de la canal (carcasa, carcasa vacía, grasa intestinal y abdominal) también fueron similares entre los grupos control y tratamiento ($P > 0,05$). En conclusión, la adición del extracto de *P. major* en diferentes niveles en la dieta de pollos de engorde no afectó el rendimiento animal y los parámetros de la

carcasa. Teniendo en cuenta el hecho de que el aumento de la condición, la salud animal y la micro flora intestinal afectan el uso prebiótico y probiótico, el experimento debe ser diseñado en condiciones de estrés con respecto al uso de estos productos y la población microbiana cecal debe ser evaluada para determinar los efectos antibacterianos en estudios posteriores.

Bingol *et al.* (2017), efectuaron un estudio con el objetivo de determinar los efectos del extracto acuoso de *Plantago major* (*P.major*) añadido en dietas de pollos de engorde a diferentes niveles sobre las fracciones de proteína sérica. Se utilizaron un total de 112 pollitos de la línea Ross 308 en el estudio. El experimento consistió en grupos de control y 3 grupos de tratamiento con 28 pollitos dentro de cada grupo. Cada grupo experimental se dividió en cuatro subgrupos que consta de 4 pollitos. Se preparó una dieta basal (control) y se establecieron tres dietas experimentales mediante la adición de *P.major* a la dieta basal; *P.major* 1 (5 g / kg de alimento), *P.major* 2 (10 g / kg de alimento), *P.major* 3 (15 g / kg de alimento). Los pollos de engorde fueron alimentados con estas dietas durante 42 días *ad libitum*. Los niveles de proteína total del grupo *P.major* 3 fueron más bajos que otros grupos y controles. Se determinó que los porcentajes y los niveles de albúmina disminuyeron en una proporción significativa en el porcentaje de *P. major* 1 y *P. major* 2, ($P < 0,05$), el porcentaje y la concentración de globulina Alfa 1 se encontraron significativamente altos en *P.major* 2 ($P < 0,05$), el nivel de Alfa 2 y el porcentaje en el grupo de *P. major* 1 se observó significativamente mayor que el grupo de control, la relación A / G en *P.major* 1 y *P.major* 2 se observó significativamente menor que el grupo control. No hubo diferencias significativas entre los grupos de beta y globulinas gamma como porcentaje.

Otro estudio fue llevado a cabo por Mazhari *et al.* (2016) con el objetivo de comparar los efectos de los antibióticos Virginiamicina, probiotic Protexin® y semillas de *Plantago major L.* (llanten) sobre el rendimiento, los metabolitos del suero, la respuesta inmune y la población microbiana de pollos de engorde. El experimento se realizó con un total de 200 pollos de engorde machos de 1 día de edad de la línea Ross 308, en un diseño aleatorizado. Los pollos se asignaron a cinco grupos consistentes en T1: dieta de control (Con), T2: Con + 0,02% de virginiamicina, T3: Con + 0,01% Protexina, T4: Con + 0,5% de llantén y T5: Con + 1% de llantén. Cada grupo se dividió en cuatro repeticiones que consta de diez pollitos cada uno. En Comparación con el grupo control, la ganancia de peso corporal se incrementó en los grupos de pollos alimentados con protexina y 0,5% de llantén en el período inicial, así como por el antibiótico en los períodos de crecimiento y de acabado y por el 1% de llantén en todos los períodos ($P < 0,01$). La suplementación de llanten y Virginiamicina aumentó ($P < 0,01$) la ingesta de alimento en los periodos de inicio y acabado, respectivamente. La conversión alimenticia fue mejorado ($P < 0,05$) en el período de acabado sólo por virginiamicina. Todas las aves tratadas mostraron un peso relativo elevado de carcasa y bursa, y el llantén aumento del peso relativo del bazo ($P < 0,01$). Todos los tratamientos mostraron un efecto hipocolesterolémico ($P < 0,01$) y el nivel más alto de llantén (1%) disminuyó ($P < 0,05$) la glucosa sérica, los triglicéridos y el colesterol de lipoproteína de baja densidad también. La inclusión de Protexin y llantén realzo el sistema inmune con el aumento de células sanguíneas blancas y rojo, y reducción de la proporción de heterófilos / linfocitos en las aves inyectadas con SRBC ($P < 0,05$). La Virginiamycina disminuyó la población microbiana ileal de *Lactobacillus*, mientras que Protexin y el llantén lo aumentó (P

<0,01). Mientras tanto, el 1% de llantén suprimió los recuentos ileales de *E. coli*. En conclusión, 1% *Plantago major L.* resulto el mejor en este estudio porque condujo a un aumento del peso corporal y carcasa, reducción del colesterol sérico y Triglicéridos, reducción de la proporción de heterófilos / linfocitos, mejoro la respuesta, y microbiota ileal.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Extractos vegetales (aditivos alimenticios fitogénicos)

Los fitogénicos podrían utilizarse como promotores del crecimiento debido a su acción para estimular la secreción de enzimas digestivas, desarrollo de intestinos y actividad antimicrobiana (Khaksar *et al.*, 2012). La gente muestra una alta afinidad a los aditivos naturales de la alimentación en comparación con los antibióticos y otros productos químicos.

Las hierbas y extractos de plantas utilizadas en la alimentación animal, llamados hoy en día, aditivos alimenticios fitogénicos (PFA), se definen como compuestos de origen vegetal incorporados en la alimentación animal para mejorar la productividad del ganado a través de la mejora de la digestibilidad, absorción de nutrientes y eliminación de patógenos residentes en el intestino de los animales (Athanasiadou *et al.*, 2007).

Las hierbas y extractos de plantas representan una nueva clase de aditivos en la alimentación de las aves. Sus usos son todavía limitado en relación con su modo de acción y aspectos de la aplicación. Además, complicaciones pueden encontrar debido a varios cambios en el origen botánico, transformaciones y composiciones de plantas y sus extractos. La mayor parte de las investigaciones han estudiado las

interacciones de los diversos compuestos activos y sus impactos fisiológicos y efectos sobre el rendimiento de la producción (Figueiredo *et al.*, 2008).

La gran variedad de compuestos de plantas utilizadas como PFA se ensamblan según su origen y el tratamiento, tales como hierbas y especias (por ejemplo: el ajo, anís, canela, cilantro, orégano, chile, pimienta, romero y tomillo), pero también aceites esenciales o oleorresinas (Kamel, 2000). El contenido de sustancias activas en estos productos puede variar mucho dependiendo de qué parte de la planta se utiliza (granos, hojas, raíces, cortezas, flores, ni capullos), la temporada de cosecha y origen geográfico. La técnica de tratamiento (frío, destilación al vapor, extracción o maceración con disolventes no acuosos) también cambia las sustancias activas y compuestos relacionados en el producto final (Windisch *et al.*, 2008).

2.2.2 Mecanismo de acción de los extractos vegetales

De acuerdo a Carro y Ranilla (2002) reportan que los mecanismos de acción de los extractos de plantas, hierbas medicinales, no se conocen totalmente, y varían según la sustancia de que se trate, pero consideran que disminuyen la oxidación de los aminoácidos, ejercen una acción antimicrobiana sobre algunos microorganismos intestinales y favorecen la absorción intestinal, estimulan la secreción de enzimas digestivos, aumentan la palatabilidad de los alimentos y estimulan su ingestión, y mejoran el estado inmunológico del animal.

La principal acción, sin restar interés a las otras funciones de los aceites esenciales, es el aumento de los ácidos grasos volátiles debido a que las bacterias en el intestino grueso contribuyen a la digestión, mediante la fermentación de carbohidratos residuales, especialmente la fibra. Los productos finales de estas fermentaciones son ácido láctico y ácidos grasos volátiles. Estos últimos contienen

una alta energía y pueden suministrar hasta un 20% del metabolismo energético total, sirviendo de alimento a los colonocitos y regenerando la pared intestinal. Existen diferentes formas de acción de los aceites esenciales y extractos vegetales en las aves, una de ellas es la estimulación de enzimas digestivas en forma sistémica; es decir a través del sistema nervioso central y local, aumento de la producción de ácidos grasos volátiles. También, estabiliza la microbiota intestinal, debido a que produce un aumento de la población de *Lactobacillus sp.* y la disminución de *C. perfringens* y *E. coli.*, además, mejora la digestibilidad intestinal por la reducción de la viscosidad del alimento y aumento de la difusión enzimática en el alimento (AXISS FRANCE S.A.S., 2003).

2.2.8 Propiedades de *Plantago major*

Plantago major es una herbácea perenne, de tallos subterráneos no ramificados. Popularmente, es conocida como “llantén mayor”, “llantén común” o “llantén grande”. Por ser una planta de fácil localización, no se cultiva, se considera una maleza. Existen especies relacionadas a *P. major*, como lo son *P. lanceolata* y *P. psyllium* (INBio, 1997).

Plantago major posee un potencial de comercialización enorme, gracias a sus propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, astringentes y antihemorrágicas; también como cicatrizante de heridas, tanto internas como externas.

La aucubigemina, derivado de la aucubina, es el compuesto activo de mayor relevancia y se cree que es responsable de la actividad antibacteriana de la planta (Bye, 2003).

Los más recientes estudios demuestran que *Plantago major* se emplea alrededor del mundo para el tratamiento de diversas enfermedades o malestares. La actividad

sanadora de *P. major* no se amerita a un solo compuesto, sino a la interacción de varios; los efectos son producto de la acción en conjunto de distintas sustancias y de su regulación mutua (Berit, 2000).

Las investigaciones realizadas sobre *P. major* han revelado la presencia de mucílagos, pectinas, flavonoides, taninos, un glucósido cromogénico iridoide denominado aucubósido (aucubina) y otro glucósido llamado catapol. Tanto las hojas como las flores y el tallo poseen el glucósido aucubina (Página médica, 2005). La aucubigenina es el principio activo de mayor relevancia; proviene de sustancias inactivas como polímeros de este compuesto y de la aucubina. En el proceso de catabolismo de esta sustancia, por hidrólisis, se forma un dialdehído que actúa como bactericida, ya que desnaturaliza las proteínas de ciertos microorganismos. No obstante, si la planta se calienta, la aucubigenina pierde su efecto terapéutico (Ecoaldea, 2004).

Plantago major cuenta, también, con sustancias como: ácido salicílico, sales minerales de potasio y zinc. Además, rutina, alcaloides (noscapida), esencias, resinas, esteroides, bases aminadas y compuestos azufrados. Igualmente, posee ácidos-fenoles y una lactona (loliolida) o digiprolactana, entre otros (Hoffmann y Pamplona, 2004).

Las hojas contienen sustancias con propiedades antiinflamatorias, algunas ya mencionadas, como plantamajosida, baicaleína, hispidulina, aucubina, ácido ursólico y ácido oleanólico. La cadena larga de alcoholes primarios presentes en la cera de las hojas ayudan a curar las heridas superficiales (Berit, 2000). Entre los ácidos fenólicos se encuentran los ácidos p-hidroxibenzoico, siríngico, gentísico, caféico, ferúlico, y p-hidroxifenilacético.

Del mismo modo, cuenta con diversos flavonoides, tales como apigenina, luteolina y escutellarina (Hoffmann y Pamplona, 2004). Compuestos como acteosida y plantamajosida poseen propiedades antibacteriales; ciertos flavonoides y el ácido caféico cuentan con propiedades antioxidantes. Los polisacáridos pépticos han resultado ser efectivos contra úlceras y por sus actividades inmunoestimuladoras (Berit, 2000).

Existen medicamentos a base de compuestos propios de *P. major* que se comercializan; sin embargo, se utiliza mayormente como remedio casero. Las personas recolectan plantas que crecen en su jardín, en terrenos baldíos o en potreros; las hojas secas se venden en mercados y ferias del agricultor en pequeñas cantidades. Las partes vegetales utilizadas son las hojas, la semilla, la espiga, prácticamente toda la planta; y se emplean principalmente como infusión o ungüento (Martínez, 2005).

Entre los múltiples usos de esta planta en el campo de la salud humana, se encuentran sus propiedades astringentes adecuadas para detener la diarrea, disentería y amebiasis. Además, una infusión de hojas de *P. major*, inhibe en un 82 a 95% la acidez de la secreción gástrica (Bye, 2003).

En lo que respecta al sistema respiratorio, cuenta con distintas aplicaciones. Es eficaz para tratar enfermedades como la tos, faringitis, laringitis, bronquitis, tuberculosis, entre otras. Se utiliza para curar el dolor de garganta y la irritación en la boca; además, para reducir la inflamación glandular. Esto se debe a que la planta cuenta con un alto contenido en mucílagos, que ejerce propiedades emolientes, que suavizan las mucosas respiratorias (Hoffmann y Pamplona, 2004).

Según Oto *et al.* (2011) el gran llantén (*Plantago major L.*) contiene cinco clases de compuestos biológicamente activos: flavonoides (baicaleína, baicalina y luteolina), compuestos fenólicos (ácido cafeico, ácido clorogénico, ácido ferúlico y ácido p-cumárico), benzoico (ácido vanílico) , El glicósido iridoide (aucubin) y los triterpenos (ácido oleanólico y ácido ursólico) que muestran una gama de actividades biológicas que incluyen cicatrización de heridas, actividad antiinflamatoria, analgésica, antioxidante, antibiótica débil, inmunomoduladora y antimicrobiana (Kolak *et al.*, 2011)

IV. MATERIALES y METODOS

3.1 LUGAR Y FECHA DE EJECUCION

Sala de ensayos experimentales en Nutrición Avícola y el Laboratorio de Nutrición R & D de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica - Distrito de Alto Laran – Ex Fundo Hijaya Chincha – Ica – Perú.

Se desarrolló durante los meses de Agosto Septiembre del 2018

LOCALIZACION GEOGRAFICA Y METEOROLOGICA.

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

Fuente: Estación Meteorológica de Chincha (FONAGRO - 2015)

3.2 MATERIALES Y EQUIPO

3.2.1 INSTALACIONES Y JAULAS EXPERIMENTALES

El Laboratorio de ensayos experimentales en Nutrición Avícola, comprende un área aproximada de 25 m², ubicada al costado del galpón de gallinas de postura. Dentro de dicha instalación, se ubicaron y distribuyeron las jaulas de experimentación.

Las jaulas utilizadas son de material de alambre metálico.

3.2.2 POLLITOS EXPERIMENTALES

3.2.2.1 Línea genética

Se utilizaron 240 pollitos BB machos de un día de edad de la línea genética Cobb 500, que fueron seleccionados de un grupo de 300 en relación a peso, tamaño y salud uniforme.

3.2.2.2 Tamaño de muestra

Para calcular el tamaño de muestra de los pollos a utilizar se tomó en cuenta las formulas reportada por García *et al.* (2013) y Gallegos (2004).

$$n_c = n_e = \frac{2 * S^2}{D^2} * \left(Z_{\alpha/2} * Z_{\beta} \right)^2$$

Donde:

n_c es el tamaño de muestra para el grupo de referencia y n_e es el del grupo con una intervención alternativa, $D=(M_c - M_e)$, M_c es la media del primer grupo y M_e es la media del segundo, S^2 es la varianza de ambas distribuciones, que se suponen iguales, Z_{β} es el valor del eje de las abscisas de la función normal estándar en donde se acumula la probabilidad de $(1-\beta)$. Esta fórmula para estimar $n_c = n_e$ se emplea cuando se trata de un contraste de hipótesis bilateral; en caso de un contraste unilateral, se sustituirá $Z_{\alpha/2}$ por Z_{α} .

Z_{α} = valor de Z correspondiente al riesgo α fijado (0.05; nivel de confianza = 95%), el valor a utilizar es = 1.960

Z_{β} = valor Z correspondiente al riesgo β fijado (0.20; potencia o poder estadístico 1- β = 80%), el valor a utilizar es = 0.842.

S = desviación estándar

D = valor mínimo de la diferencia que se desea detectar

Para los efectos se consideró la variable ganancia de peso vivo, y tomando como referencia el estudio de Magallanes (2017). Cuya diferencia que se espera detectar entre los dos grupos es de 30 g, y una desviación estándar de 40.82, en la fase inicial.

El desarrollo de la fórmula fue como sigue:

$$n_e = n_c = (2 * 40.82^2 / 30) (1.96*0.842)^2 = 3.702 * 2.723 = 10.080$$

Lo que indica es que como mínimo se deben utilizar 10 pollos por cada grupo experimental pero se utilizó, los que fueron seleccionados de un lote de 300 pollos BB proveniente de una incubadora comercial.

3.2.3 EXTRACTO DE *Plantago major* A UTILIZAR

El aditivo utilizado, no es un producto comercial, es un extracto de *Plantago major*, conocido como “llantén” que fue cosechado de sembríos caseros en el distrito de Sunampe - Chincha y llevado al laboratorio para el procesamiento y extracción. La dosis utilizada fue de **0.5%** tomando como referencia el estudio de Bingol *et al.* (2017).

3.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.3.1 ETAPA PRE-EXPERIMENTAL

Esta etapa tuvo una duración de 2 semanas aproximadamente.

Durante la etapa pre-experimental se acondiciono las instalaciones, jaulas y equipos respectivos que se utilizó en la prueba, así también se tomaron las medidas necesarias de la bioseguridad.

Cada uno de los casilleros tuvo un comedero independiente para efectos de determinar el consumo del alimento y se confeccionaron registros para la toma de los datos en cada una de las variables evaluadas.

3.3.2 ETAPA EXPERIMENTAL

Esta etapa tuvo una duración de 3 semanas aproximadamente.

La etapa experimental se inició con la aplicación de los tratamientos y diseño experimental establecido.

3.3.3 ALIMENTACION Y FORMULACIÓN DE LAS DIETAS

Para la formulación de las dietas se utilizaron ingredientes alimenticios clásicos como el maíz molido, torta de soya, subproducto de trigo, soya integral, aceite de soya, carbonato de calcio, fosfato di cálcico y fuentes de minerales y vitaminas, así como aditivos no nutricionales. Para la confección de las fórmulas de las dietas alimenticias se utilizó el Programa de formulación PRONUTRI V.1 (2015).

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

3.3.4 PROGRAMA SANITARIO Y DE MANEJO

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

3.3.5 TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES

T-1 Dieta basal + antibiótico (**zin bacitracin al 10%**) como promotor y sin extracto de extracto de *Plantago major*.

T-2 Dieta basal sin antibiótico como promotor y con extracto de *Plantago major* (**0.05%**).

3.3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

Los pollitos experimentales fueron distribuidos siguiendo el protocolo de un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), siendo el criterio para la formación de los bloques el nivel de ubicación de las jaulas. Cada uno de los tratamientos tuvo seis repeticiones, dando un total de 12 unidades experimentales.

3.3.7 MODELO MATEMATICO:

Se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$i = 2$ tratamientos

$j = 6$ repeticiones

Y_{ij} = Rendimiento obtenidas en la ijk –ésima unidad experimental.

μ = Media general

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = Efecto de bloque

ϵ_{ij} = Error experimental en la unidad j del tratamiento i

3.3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

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

3.3.8.1 Análisis de supuestos estadísticos:

- a. Normalidad
- b. Homogeneidad de varianza
- c. Transformación de datos no normales: Los datos obtenidos en porcentaje fueron transformados a valores ArcoSeno para su análisis de varianza y determinar su significancia estadística, mientras que los promedios de esta variable son presentados en el cuadro de resultados con los datos originales.

3.3.8.2 Pruebas estadísticas:

- a. Análisis de T-Student
- b. Análisis de Varianza (ANOVA)
- c. Análisis de Tukey

3.3.8.3 Estadística Descriptivas

- a. Promedios
- b. Desviación estándar
- c. Coeficiente de variación

3.3.8.4 Procedimiento:

Se utilizó el procedimientos del modelo general lineal (GLM) del programa estadístico SAS (**SAS Institute, 2003**), versión 9.1. Se fijo un nivel de significancia de $\alpha= 0,05$.

3.4 VARIABLES EN ESTUDIO

VARIABLE INDEPENDIENTE:

- Extracto de *Plantago major* al 0.5%

VARIABLES DEPENDIENTES:

A. Comportamiento productivo :

1. Peso vivo .

Se pesaron todos los pollitos al inicio del experimento para el análisis estadístico y distribución de los grupos

2. ganancia de peso

se realizaron los registros de peso cada semana y se obtuvo la ganancia de peso semanal y total.

3. Consumo de alimento

El consumo de alimento fue registrado diariamente para cada unidad experimental y el consumo correspondió a la diferencia

de la cantidad de alimento ofrecido y la cantidad de alimento residual en un ciclo de 24 horas (g/ave/día).

4. Índice de Conversión alimenticia (ICA) relativo

Se obtuvo como resultado de la división del consumo de alimento (g) entre el peso vivo:

$$\text{ICA} = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Peso vivo (g)}}$$

5. Eficiencia Energética (EE)

$$\text{EE} = \text{Consumo de EM} / \text{Ganancia de peso (Kg)}$$

6. Uniformidad del lote (%)

Porcentaje de pollos que se encuentran alrededor del peso promedio

V. RESULTADOS

4.1 COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

4.1.1 PESO VIVO DE POLLITOS DE 0 A 21 DIAS DE EDAD

En el cuadro 1 se presentan los resultados de la variable peso vivo. El extracto de *Plantago major* no afecto estadísticamente ($P>0.05$) el peso vivo de los pollitos a los 7, 14 y 21 días de edad.

Cuadro 1: Efecto del extracto de *Plantago major* en la dieta sobre el peso vivo de pollitos de 0 a 21 días de edad.

TRATAMIENTOS	0 D (g/ave)	7 D (g/ave)	14 D (g/ave)	21 D (g/ave)
T-1 (Testigo)	42.36 ^a ±1.01	189.82 ^a ±4.80	511.69 ^a ±16.72	1020.10 ^a ±22.15
T-2 (<i>Plantago major</i>)	42.85 ^a ±0.79	193.34 ^a ±2.00	522.65 ^a ±20.50	1033.70 ^a ±17.90
PROBABILIDAD (willcoxon)				
P-value	0.333	0.0667	0.2947	0.2318

^(a)= valores promedios con letras comunes como superíndice en cada columna, indica diferencia no significativa ($P>0.05$).

4.1.2 GANANCIA DE PESO VIVO DE POLLITOS DE 0 A 21 DIAS DE EDAD

En el cuadro 2 se presentan los resultados de la variable ganancia de peso vivo. El extracto de *Plantago major* no afecto estadísticamente ($P>0.05$) la ganancia de peso vivo de los pollitos a los 7, 14 y 21 días de edad.

Cuadro 2: Efecto del extracto de *Plantago major* en la dieta sobre la ganancia de peso vivo de pollitos de 0 a 21 días de edad.

TRATAMIENTOS	0-7 D (g/ave)	7-14 D (g/ave)	14-21 D (g/ave)	0-21 D (g/ave)
T-1 (Testigo)	147.01 ^a ±4.50	322.32 ^a ±16.66	508.41 ^a ±32.00	977.74 ^a ±22.10
T-2 (<i>Plantago major</i>)	150.49 ^a ±2.24	329.31 ^a ±19.71	511.01 ^a ±15.61	990.81 ^a ±18.16
PROBABILIDAD (willcoxon)				
P-value	0.0925	0.4873	0.8501	0.2501

(^a)= valores promedios con letras comunes como superíndice en cada columna, indica diferencia no significativa ($P>0.05$).

4.1.3 CONSUMO DE ALIMENTO DE POLLITOS DE 0 A 21 DIAS DE EDAD

En el cuadro 3 se presentan los resultados de la variable consumo de alimento. El extracto de *Plantago major* no afecto estadísticamente ($P>0.05$) el consumo de alimento de los pollitos a los 7, 14 y 21 días de edad.

Cuadro 3: Efecto del extracto de *Plantago major* en la dieta sobre el consumo de alimento de pollitos de 0 a 21 días de edad.

TRATAMIENTOS	0-7 D (g/ave)	7-14 D (g/ave)	14-21 D (g/ave)	0-21 D (g/ave)
T-1 (Testigo)	169.58 ^a ±8.71	434.96 ^a ±5.76	698.50 ^a ±116.16	1303.00 ^a ±117.5
T-2 (<i>Plantago major</i>)	168.68 ^a ±7.39	433.76 ^a ±7.43	733.84 ^a ±6.01	1336.30 ^a ±13.46
PROBABILIDAD (Willcoxon)				
P-value	0.8383	0.7404	0.8501	0.4862

(^a)= valores promedios con letras comunes como superíndice en cada columna, indica diferencia no significativa ($P>0.05$).

4.1.4 INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA DE POLLITOS DE 0 A 21 DIAS DE EDAD

En el cuadro 4 se presentan los resultados de la variable índice de conversión alimenticia acumulada. El extracto de *Plantago major* no afecto estadísticamente ($P>0.05$) el índice de conversión alimenticia acumulada de los pollitos a los 7, 14 y 21 días de edad.

Cuadro 4: Efecto del extracto de *Plantago major* en la dieta sobre el índice de conversión alimenticia acumulada de pollitos de 0 a 21 días de edad.

TRATAMIENTOS	0-7 D (g/g)	0-14D (g/g)	0-21D (g/g)
T-1 (Testigo)	0.89 ^a ±0.06	1.18 ^a ±0.04	1.27 ^a ±0.11

T-2 (<i>Plantago major</i>)	0.87 ^a ±0.04	1.15 ^a ±0.03	1.29 ^a ±0.02
-------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

**PROBABILIDAD
(wilcoxon)**

P-value	0.4246	0.2207	0.7511
---------	--------	--------	--------

(^a)= valores promedios con letras comunes como superíndice en cada columna, indica diferencia no significativa (P>0.05).

4.1.5 EFICIENCIA ENERGETICA BRUTA DE POLLITOS DE 0 A 21 DIAS DE EDAD

En el cuadro 5 se presentan los resultados de la variable índice de eficiencia energética bruta. El extracto de *Plantago major* no afecto estadísticamente (P>0.05) el índice de eficiencia energética bruta de los pollitos a los 7, 14 y 21 días de edad.

Cuadro 5: Efecto del extracto de *Plantago major* en la dieta sobre el índice de eficiencia energética bruta de pollitos de 0 a 21 días de edad.

TRATAMIENTOS	0-7 D (Mcal/Kg)	7-14 D (Mcal/Kg)	14-21 D (Mcal/Kg)	0-21 D (Mcal/Kg)
T-1 (Testigo)	3.52 ^a ±0.27	4.12 ^a ±0.20	4.20 ^a ±0.74	4.06 ^a ±0.37
T-2 (<i>Plantago major</i>)	3.41 ^a ±0.16	4.02 ^a ±0.19	4.38 ^a ±0.12	4.11 ^a ±0.07

**PROBABILIDAD
(Willcoxon)**

P-value	0.4084	0.3834	0.5512	0.7541
---------	--------	--------	--------	--------

(^a)= valores promedios con letras comunes como superíndice en cada columna, indica diferencia no significativa (P>0.05).

4.1.5 UNIFORMIDAD DEL PESO VIVO DE POLLITOS DE 0 A 21 DIAS DE EDAD

En el cuadro 6 se presentan los resultados de la variable porcentaje de uniformidad. El extracto de *Plantago major* no afecto estadísticamente ($P>0.05$) el porcentaje de uniformidad de los pollitos a los 7, 14 y 21 días de edad.

Cuadro 6: Efecto del extracto de *Plantago major* en la dieta sobre el porcentaje de uniformidad del peso vivo de pollitos de 0 a 21 días de edad.

TRATAMIENTOS	0-7 D (%)	7-14 D (%)	14-21 D (%)	0-21 D (%)
T-1 (Testigo)	100.00 ^a ±0.00	72.85 ^a ±11.12	61.42 ^a ±6.90	62.85 ^a ±11.12
T-2 (<i>Plantago major</i>)	98.57 ^a ±3.77	78.57 ^a ±8.99	64.28 ^a ±12.72	67.14 ^a ±11.12
PROBABILIDAD (willcoxon)				
P-value	0.3559	0.3115	0.6110	0.4850

^(a)= valores promedios con letras comunes como superíndice en cada columna, indica diferencia no significativa ($P>0.05$).

VI. DISCUSION

En base a los resultados obtenidos, la respuesta productiva no fue afectada negativamente, los indicadores productivos fueron similares a los obtenidos con la utilización de antibiótico como promotor de crecimiento. Lo que indicaría que el uso de este extracto podría haber cumplido las funciones antimicrobiales que cumple la Zinc bacitracin como promotor de crecimiento, ya que en caso contrario la respuesta del crecimiento pudo ser reducida, pero no fue el caso. Sin embargo, se necesita información adicional para validar a nivel comercial su utilización práctica.

Existen diferentes informaciones sobre la gran variedad de mecanismos funcionales de accionar de los compuestos activos del *Plantago major*.

Uno de los probables mecanismos de acción del extracto de es su propiedad antimicrobial que podría haber influido en el balance de microbiota y como consecuencia ejercido un rol de promover el crecimiento. Los promotores de crecimiento se utilizan en la alimentación de aves de corral para mejorar la

microbiota de los intestinos y desarrollar el sistema inmunitario para mejorar el rendimiento (Fuller, 1989).

Algunos estudios evaluaron los efectos antibacterianos de los extractos de acetona y alcohol etílico de hojas de *P. major* L., usando el método de macro dilución líquida (tubo). Ambos extractos fueron probados para nueve especies de bacterias (*Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* y *Salmonella enteritidis*). El extracto de alcohol etílico fue efectivo contra *E. coli* y *B. cereus*, pero el extracto de acetona fue efectivo en todas las especies de bacterias seleccionadas a diferentes concentraciones (Metiner *et al.*, 2012).

Sharifa *et al.* (2009), llevaron a cabo estudios paralelos, el contenido metanólica, etanólica de la planta integral y extractos acuosos de *P. major* se analizaron en *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* y *Candida tropicalis*. Los extractos metanólicos y etanólicos a concentraciones de 100-200 mg / ml mostraron actividad bactericida contra bacterias Gram positivas y Gram negativas analizadas. La observación microscópica electrónica mostró colapso en la pared celular de bacterias Gram positivas y formaciones de ampollas en bacterias Gram negativas.

Si bien el uso de antibióticos como promotor de crecimiento es muy común en nuestro país, se deben ir tomando las medidas necesarias para buscar estrategias de reemplazo.

Según Mazhari *et al.* (2016) indican que las alternativas antibióticas, como los probióticos y las plantas medicinales, pueden inhibir el crecimiento de bacterias

patógenas y mejorar la población de bacterias no patógenas como *Lactobacillus* al disminuir el pH del tracto gastrointestinal.

Los antibióticos son químicos que se utilizan para reducir la propagación de enfermedades y mejorar la tasa de crecimiento de los pollos de engorde (Waldroup *et al.*, 2003).

Los antibióticos inhiben la actividad de las bacterias productoras de toxinas en el intestino, lo que conduce a la disponibilidad de nutrientes y al aumento del peso corporal y al índice de conversión alimenticia (FCR) (Mazhari *et al.*, 2016)

Los ingredientes activos de las plantas medicinales aumentan la digestibilidad de los nutrientes, equilibran el ecosistema microbiano intestinal y aumentan la secreción de enzimas digestivas endógenas (Lee, 2002).

Paralelamente, se podría considerar otros mecanismos de acción como parte de su efectividad del extracto de *Plago major*. Wang *et al.* (1996) reportan que los compuestos activos aislados de *P. major L.* son antioxidantes y antiinflamatorios que conducen a la mejora del sistema inmune.

Plantago major contiene varios compuestos activos como flavonoides, polisacáridos, terpenoides, lípidos, glucósidos iridoides y derivados del ácido cafeico (Samuelsen, 2000).

VII. CONCLUSIONES

6.1 El extracto de *Plantago major* en la dieta no afecto significativamente ($P>0.05$) el peso vivo de los pollitos en la fase inicial.

6.2 El extracto de *Plantago major* en la dieta no afecto significativamente ($P>0.05$) la ganancia del peso vivo de los pollitos en la fase inicial.

6.3 El extracto de *Plantago major* en la dieta no afecto significativamente ($P>0.05$) el consumo de alimento de los pollitos en la fase inicial.

6.4 El extracto de *Plantago major* en la dieta no afecto significativamente ($P>0.05$) el índice de conversión alimenticia acumulada de los pollitos en la fase inicial.

6.5 El extracto de *Plantago major* en la dieta no afecto significativamente ($P>0.05$) el índice de eficiencia energética bruta de los pollitos en la fase inicial.

6.6 El extracto de *Plantago major* en la dieta no afecto significativamente ($P>0.05$) el porcentaje de uniformidad del peso vivo de los pollitos en la fase inicial.

VIII. RECOMENDACIONES

7.1 Se debe continuar con los estudios del extracto de *Plantago major* en la dieta de pollos de engorde considerando una evaluación comparativa de varios niveles del extracto.

7.2 En próximos estudios se debe tener en cuenta un grupo testigo negativo cuya dieta no contenga antibiótico ni extracto de *Plantago major*.

7.3 Considerar próximos estudios en otras fases de producción de pollos de engorde.

7.4 Evaluar dietas con diferentes extractos en pollos de engorde sometidos a desafíos en el proceso de crianza.

7.5 . En próximos estudios a futuro se recomienda hacer análisis microbiológicos.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. ALLOUI, M.N.; SZCZUREK, W.; ŚWIĄTKIEWICZ, S. 2013. The usefulness of prebiotics and probiotics in modern poultry nutrition. *Ann. Anim. Sci.* 13 (1): 17–32.
2. ATHANASIADOU, S.; GITHIORI, J.; KYRIAZAKIS, I. 2007. Medicinal plants for helminthes parasite control: facts and fiction. *Animal.* 1 (9):1392–1400.
3. AXISS FRANCE S.A.S. 2003. [CD.ROOM]. Programa AXISS, When performance comes naturally. Technical dossier.

4. BERIT A. 2000. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. *J Ethnopharmacol.* 2000 Jul; 71(1-2):1-21.
5. BYE, R. 2003. Plantas popularmente utilizadas para afecciones del aparato digestivo, diarrea y parásitos en México. *Bioactive Agents from Dryland Biodiversity of Latin America.*
<http://ag.arizona.edu/OALS/ICBG/mexico/afecciones.html>
6. BINGÖL, N.T.; KARSLI, M.A.; ALDEMIR, R.; YILMAZ, O.; TÜREL, İ. 2010. Effects of *Plantago Major* Extract on performance and carcass characteristics in Broiler diet. In: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=TR2010001711>.
7. BINGOL, N.T.; DEDE, S.; KARSLI, M.A.; YILMAZ, O.; TUREL, I.; YUKSEK, V. 2017. Effects of *Plantago major* extract on serum protein fractions in broiler diet. *Indian J. Anim. Res.*, 51 (1) 2017: 111-115.
8. CARRO Y RANILLA, 2002. Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: Situación actual y posibles alternativas. [online].//www.exopol.com/general/circulares/.
9. CHOI, Y.J.; LEE, S.R.; OH, J.W. 2014. Effects of Dietary Fermented Seaweed and Seaweed Fusiforme on Growth Performance, Carcass Parameters and Immunoglobulin Concentration in Broiler Chicks. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 27, No. 6: 862-870.
10. ECOALDEA. 2004. Llantén o *Plantago*. 1996-2005.
<http://www.ecoaldea.com/plmd/llanten.htm>

11. FIGUEIREDO, A.C, BARROSO, J.G.; PEDRO, L.G.; SCHEFFER, J.J.C. 2008. Factors affecting secondary metabolite production in plants. *Flavour Fra. J.* 23: 213-226.
12. FULLER R. 1989. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*, 66: 365-378.
13. GUEVARA, V. 2004. Use of nonlinear programming to optimize performance response to energy density in broiler feed formulation, *Poultry Science*, 83: 147-151.
14. HASHEMI, S.R AND DAVOODI, H. 2010. Phytochemicals as new class of feed additive in poultry industry. *J. Anim. Vet. Adv.* 9, 2955-2304.
15. HOFFMANN, A. Y PAMPLONA, J. 2004. Llantén. Relación bosque plantas medicinales. <[http:// orbita.starmedia.com/plantamed/llanten.htm](http://orbita.starmedia.com/plantamed/llanten.htm)>
16. INBio. 1997. Jerarquía Taxonómica <[http:// www.inbio.ac.cr/bims/k03/p13/c045/o0139/f01349/g008585/s027112.htm](http://www.inbio.ac.cr/bims/k03/p13/c045/o0139/f01349/g008585/s027112.htm)>
17. KAMEL, C. 2000. A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix.* 11: 19-21.
18. KHAKSAR, V.; KRIMPEN, M.V.; HASHEMIPOUR, H.; PILEVAR, M. 2012. Effects of thyme essential oil on performance, some blood parameters and ileal microflora of Japanese quail. *The Journal of Poultry Science*, 49: 106-110.
19. KOLAK, U.; BOĞA, M.; AKALIN-URUŞAK, E.; ULUBELEN, A. 2011. Constituents of *Plantago major* subsp *intermedia* with antioxidant and anticholinesterase capacities. *Turkish Journal of Chemistry.* 35: 637-645.

20. LEE, K.W. 2002. Essential oils in broiler nutrition. PhD Dissertation. Uttercht University. The Netherlands. 143 Pages.
21. MAGALLANES, B. 2017. Efecto del extracto de *Ocimum basilicum* sobre el comportamiento productivo de pollos de engorde en la fase inicial. Tesis para optar título de Médico Veterinario Zootecnista. FMVZ. Universidad Nacional de Ica. 200 p.
22. MARTÍNEZ V. 2005. El mundo de las plantas. Botanical. <http://www.botanical-online.com/medicinalsllanten.htm>
23. MAZHARI, M.; ESMAEILPOUR, O.; MIRMAHMOUDI, R.; BADAKHSHAN, Y. 2016. Comparison of Antibiotic, Probiotic and Great Plantain (*Plantago major* L.) on Growth Performance, Serum Metabolites, Immune Response and Ileal Microbial Population of Broilers. *Poultry Science Journal* 2016, 4(2): 97-105.
24. METINER, K.; ÖZKANO,; SEYYAL, A.K. 2012. Antibacterial Effects of Ethanol and Acetone Extract of *Plantago major* L. on Gram Positive and Gram Negative Bacteria. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.*; 18(3): 503-505.
25. OTO, G.; EKIN, S.; OZDEMIR, H.S.; DEMIR, H.; YASAR, S.; LEVENT, A.; BERBER, A.; KAKI, B. 2011. *Plantago major* protective effects on antioxidant status after administration of 7,12- Dimethylbenz(a)anthracene in rats. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 12: 531- 535.
26. PÁGINA MÉDICA, BALCÓN ALTERNATIVO. 2005. Fitoterapia. Plantas de acción antifebril y sudorífica. *Faro interior*. http://www.paginamedica.com/balcon/ver.asp?fitoterapia_5

27. RATCLIFF J. 2000. Antibiotic bans A European perspective. Pp. 135-152 in Proc. 47th Maryland Nutr. Conf., Feed Manufac. Univ. Maryland, College Park.
28. SAMUELSEN, A.B. 2000. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A. review. *J Ethnopharmacol*; 71: 1-21. PMID: 10904143.
29. SHARIFA, A.A.; NEOH, Y.L.; ISWADI, M.I.; KHAIRUL, O.; ABDUL, HALIM, M.; JAMALUDIN, M.; MOHAMED AZMAN, A.B. HING, H.L. 2008. Effects of Methanol, Ethanol and Aqueous Extract of *Plantago major* on Gram Positive Bacteria, Gram Negative Bacteria and Yeast. *Annals of microscopy*. 8: 42-44.
30. WALDROUP, P.W.; OVIEDO-RONDON, E.O.; FRITTS, C.A. 2003. Comparison of Bio-Mos and antibiotic feeding programs in broiler diets containing copper sulfate. *International Journal of Poultry Science*, 2: 28-31.
31. WANG, P.; KANG, J.; ZHENG, R.; YANG, Z.; LU, J.; GAO, J.; JIA, Z. 1996. Scavenging effects of phenylpropanoid glycosides from *Pedicularis* on superoxide anion and hydroxyl radical by the spin trapping method. *Biochemical Pharmacology*. 51: 687-691.
32. WINDISCH, W.; SCHEDULE, K.; PLITZNER, C.; KROISMAYR, A. 2008. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* 86, 140-148.
33. ZHU, W.; DEFA LI, D.; WANG, J.; WU, H.; XIA, X.; BI, W.; GUAN, H.; ZHANG, L. 2015. Effects of polymannuronate on performance, antioxidant capacity, immune status, cecal microflora, and volatile fatty acids in broiler chickens.

X. ANEXO

ANEXO 1: RESULTADOS DE ANALISIS ESTADISTICOS

PESO VIVO 0 DIAS

Independent Group t-Test Example 1
The TTEST Procedure
Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	UMPU				Std Dev	Std Dev	Std Dev
			Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL			
RESPUESTA	P.major	7	42.116	42.851	43.587	0.5122	0.4883	0.7948	
RESPUESTA	TESTIGO	7	41.426	42.361	43.296	0.6514	0.6211	1.0109	
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.569	0.49	1.549	0.6521	0.6361	0.9093	

UMPU
Upper CL Upper CL

Variable	TRATAMIENTOS	Std Dev	Std Dev	Std Err	Mínimo	Máximo
RESPUESTA	P.major	1.631	1.7503	0.3004	41.83	43.98
RESPUESTA	TESTIGO	2.0744	2.2261	0.3821	40.86	43.5
RESPUESTA	Diff (1-2)	1.4529	1.5011	0.4861		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	1.01	0.3333
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	11.4	1.01	0.3344
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	1.01	0.3523

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	1.62	0.5737

Independent Group t-Test Example 2

Obs TRATAMIENTOS RESPUESTA

1	TESTIGO	43.50
2	TESTIGO	42.65
3	TESTIGO	41.27
4	TESTIGO	40.86
5	TESTIGO	43.28
6	TESTIGO	42.95
7	TESTIGO	42.02
8	P.major	43.52
9	P.major	41.83
10	P.major	43.98
11	P.major	42.71
12	P.major	43.17
13	P.major	42.85
14	P.major	41.90

Independent Group t-Test Example 3

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase Niveles Valores

TRATAMIENTOS 2 P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 4

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	0.84035000	0.84035000	1.02	0.3333
Error	12	9.92257143	0.82688095		

Total correcto 13 10.76292143

R-cuadrado 0.078078 Coef Var 2.134255 Raiz MSE 0.909330 RESPUESTA Media 42.60643

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	0.84035000	0.84035000	1.02	0.3333

Independent Group t-Test Example 5

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 12
 Error de cuadrado medio 0.826881
 Valor crítico del rango estudentizado 3.08132
 Diferencia significativa mínima 1.059

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	42.8514	7	P.major
A			
A	42.3614	7	TESTIGO

PESO VIVO 7 DIAS

Independent Group t-Test Example 6

The TTEST Procedure
 Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	UMPU				Std Dev	Std Dev	Std Dev
			Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL			
RESPUESTA	P.major	7	191.49	193.34	195.2	1.2937	1.2334	2.0077	
RESPUESTA	TESTIGO	7	184.93	189.37	193.82	3.0963	2.952	4.805	
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.32	3.9686	8.2571	2.6405	2.5758	3.6823	

Statistics
 UMPU

Variable	TRATAMIENTOS	Upper CL	Upper CL	Std Dev	Std Dev	Std Err	Mínimo	Máximo
RESPUESTA	P.major	4.1196	4.421	0.7588	189.25	195.28		
RESPUESTA	TESTIGO	9.8597	10.581	1.8161	179.29	194.26		
RESPUESTA	Diff (1-2)	5.8836	6.0785	1.9683				

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	2.02	0.0667
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	8.03	2.02	0.0784
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	2.02	0.0904

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	5.73	0.0519

Independent Group t-Test Example 7

Obs TRATAMIENTOS RESPUESTA

1	TESTIGO	189.46
2	TESTIGO	190.35
3	TESTIGO	179.29
4	TESTIGO	190.27
5	TESTIGO	192.72
6	TESTIGO	189.27
7	TESTIGO	194.26
8	P.major	189.25
9	P.major	193.29
10	P.major	194.97

11	P.major	195.28
12	P.major	193.05
13	P.major	194.31
14	P.major	193.25

Independent Group t-Test Example 8

Procedimiento ANOVA
 Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores

TRATAMIENTOS 2 P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 9

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	55.1234571	55.1234571	4.07	0.0667
Error	12	162.7135143	13.5594595		

Total correcto	13	217.8369714			
R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media		
0.253049	1.924302	3.682317	191.3586		

DF	Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	55.12345714	55.12345714	4.07 0.0667

Independent Group t-Test Example 10

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	12
Error de cuadrado medio	13.55946
Valor crítico del rango estudentizado	3.08132
Diferencia significativa mínima	4.2885

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	193.343	7	P.major
A			
A	189.374	7	TESTIGO

PESO VIVO 14 DIAS

Independent Group t-Test Example 11

The TTEST Procedure
 Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	UMPU				Std Dev	Std Dev	Std Dev
			Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL			
RESPUESTA	P.major	7	503.69	522.65	541.61	13.212	12.596	20.503	
RESPUESTA	TESTIGO	7	496.22	511.69	527.16	10.78	10.277	16.728	
RESPUESTA	Diff (1-2)		-10.83	10.96	32.751	13.417	13.088	18.711	

Statistics

UMPU

Variable	TRATAMIENTOS	Std Dev	Std Dev	Std Err	Mínimo	Máximo
RESPUESTA	P.major	42.071	45.148	7.7493	493.84	547.25

RESPUESTA TESTIGO 34.326 36.837 6.3227 484.19 531.34
 RESPUESTA Diff (1-2) 29.896 30.887 10.001

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	1.10	0.2947
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	11.5	1.10	0.2955
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	1.10	0.3152

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	1.50	0.6337

Independent Group t-Test Example 12

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	524.43
2	TESTIGO	521.35
3	TESTIGO	498.42
4	TESTIGO	503.84
5	TESTIGO	484.19
6	TESTIGO	531.34
7	TESTIGO	518.27
8	P.major	493.84
9	P.major	547.25
10	P.major	531.05
11	P.major	525.82
12	P.major	543.12
13	P.major	498.73
14	P.major	518.75

Independent Group t-Test Example 13

Procedimiento ANOVA
 Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores

TRATAMIENTOS 2 P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 14

Procedimiento ANOVA
 Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	420.425600	420.425600	1.20	0.2947
Error	12	4201.189771	350.099148		
Total correcto	13	4621.615371			

R-cuadrado 0.090969 Coef Var 3.617937 Raiz MSE 18.71094 RESPUESTA Media 517.1714

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	420.4256000	420.4256000	1.20	0.2947

Independent Group t-Test Example 15

Procedimiento ANOVA
 Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA
 NOTA: Este test controla el índice de error experimentwise de tipo I, pero normalmente tiene un índice de error de tipo II más elevado que REGWQ.
 Alfa 0.05

Error de grados de libertad 12
 Error de cuadrado medio 350.0991
 Valor crítico del rango estudentizado 3.08132
 Diferencia significativa mínima 21.791
 Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	522.65	7	P.major
A	511.69	7	TESTIGO

PESO VIVO 21 DIAS

Independent Group t-Test Example 16

The TTEST Procedure
 Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	UMPU							
			Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL	Mean	Std Dev	Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	P.major	7	1017.1	1033.7	1050.2	11.534	10.997	17.9		
RESPUESTA	TESTIGO	7	999.62	1020.1	1040.6	14.274	13.609	22.151		
RESPUESTA	Diff (1-2)		-9.895	13.559	37.012	14.441	14.087	20.138		

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU						
		Upper CL	Upper CL	Std Dev	Std Dev	Std Err	Mínimo	Máximo
RESPUESTA	P.major	36.729	39.416	6.7654	996.27	1052.7		
RESPUESTA	TESTIGO	45.453	48.779	8.3724	989.64	1054		
RESPUESTA	Diff (1-2)	32.176	33.242	10.764				

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	1.26	0.2318
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	11.5	1.26	0.2328
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	1.26	0.2546

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	1.53	0.6178

Independent Group t-Test Example 17

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	1054.00
2	TESTIGO	989.64
3	TESTIGO	1021.96
4	TESTIGO	1028.52
5	TESTIGO	1031.26
6	TESTIGO	994.27
7	TESTIGO	1021.08
8	P.major	996.27
9	P.major	1039.73
10	P.major	1042.74
11	P.major	1052.68
12	P.major	1036.21
13	P.major	1029.73
14	P.major	1038.28

Independent Group t-Test Example 18

Procedimiento ANOVA
 Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores

TRATAMIENTOS 2 P.major TESTIGO
 Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 19

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	643.422007	643.422007	1.59	0.2318
Error	12	4866.427914	405.535660		
Total correcto	13	5509.849921			
R-cuadrado		Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media	
	0.116777	1.961071	20.13792	1026.884	

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	643.4220071	643.4220071	1.59	0.2318

Independent Group t-Test Example 20

Procedimiento ANOVA
 Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 12
 Error de cuadrado medio 405.5357
 Valor crítico del rango estudentizado 3.08132
 Diferencia significativa mínima 23.453
 Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	1033.66	7	P.major
A			
A	1020.10	7	TESTIGO

GANANCIA DE PESO 0-7 DIAS

Independent Group t-Test Example 21

The TTEST Procedure

Statistics		UMPU							
Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL Mean	Upper CL Mean	Lower CL Media	Lower CL Mean	Std Dev	Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	P.major	7	148.42	150.49	152.57	1.4464	1.379	2.2445	
RESPUESTA	TESTIGO	7	142.84	147.01	151.18	2.9045	2.7691	4.5073	
RESPUESTA	Diff (1-2)		-0.668	3.4786	7.6251	2.5531	2.4905	3.5604	

Statistics		UMPU				
Variable	TRATAMIENTOS	Upper CL Std Dev	Upper CL Std Dev	Upper CL Std Err	Mínimo	Máximo

RESPUESTA	P.major	4.6057	4.9426	0.8484	145.73	152.57
RESPUESTA	TESTIGO	9.2487	9.9253	1.7036	138.02	152.24
RESPUESTA	Diff (1-2)	5.6888	5.8773	1.9031		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	1.83	0.0925
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	8.8	1.83	0.1016
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	1.83	0.1173

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	4.03	0.1139

Independent Group t-Test Example 22

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	145.96
2	TESTIGO	147.70
3	TESTIGO	138.02
4	TESTIGO	149.41
5	TESTIGO	149.44
6	TESTIGO	146.32
7	TESTIGO	152.24
8	P.major	145.73
9	P.major	151.46
10	P.major	150.99
11	P.major	152.57
12	P.major	149.88
13	P.major	151.46
14	P.major	151.35

Independent Group t-Test Example 23

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 24

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	42.3516071	42.3516071	3.34	0.0925
Error	12	152.1200286	12.6766690		
Total correcto	13	194.4716357			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.217778	2.393533	3.560431	148.7521

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	42.35160714	42.35160714	3.34	0.0925

Independent Group t-Test Example 25

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 12
 Error de cuadrado medio 12.67667
 Valor crítico del rango estudentizado 3.08132
 Diferencia significativa mínima 4.1466

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	150.491	7	P.major
A			
A	147.013	7	TESTIGO

GANANCIA DE PESO 7-14 DIAS

Independent Group t-Test Example 26

The TTEST Procedure
 Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	UMPU								
			Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL	Mean	Std Dev	Std Dev	Std Dev	
RESPUESTA	P.major	7	311.08	329.31	347.54	12.701	12.109	19.711			
RESPUESTA	TESTIGO	7	306.9	322.32	337.73	10.74	10.24	16.667			
RESPUESTA	Diff (1-2)		-14.27	6.9914	28.249	13.089	12.768	18.252			

UMPU

Variable	TRATAMIENTOS	Upper CL						
		Upper CL	Upper CL	Std Dev	Std Dev	Std Err	Mínimo	Máximo
RESPUESTA	P.major	40.445	43.404	7.4499	304.42	353.96		
RESPUESTA	TESTIGO	34.2	36.702	6.2996	291.47	342.07		
RESPUESTA	Diff (1-2)	29.164	30.13	9.7563				

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	0.72	0.4873
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	11.7	0.72	0.4877
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	0.72	0.5005

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	1.40	0.6941

Independent Group t-Test Example 27

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	334.97
2	TESTIGO	331.00
3	TESTIGO	319.13
4	TESTIGO	313.57
5	TESTIGO	291.47
6	TESTIGO	342.07
7	TESTIGO	324.01
8	P.major	304.59

9	P.major	353.96
10	P.major	336.08
11	P.major	330.54
12	P.major	350.07
13	P.major	304.42
14	P.major	325.50

Independent Group t-Test Example 28

Procedimiento ANOVA
 Información del nivel de clase
 Clase Niveles Valores

TRATAMIENTOS 2 P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 29

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	171.080257	171.080257	0.51	0.4873
Error	12	3997.797029	333.149752		
Total correcto	13	4168.877286			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.041037	5.602109	18.25239	325.8129

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	171.0802571	171.0802571	0.51	0.4873

Independent Group t-Test Example 30

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	12
Error de cuadrado medio	333.1498
Valor crítico del rango estudentizado	3.08132
Diferencia significativa mínima	21.257

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	329.309	7	P.major
A			
A	322.317	7	TESTIGO

GANANCIA DE PESO 14-21 DIAS

Independent Group t-Test Example 31

The TTEST Procedure

		Statistics							
		UMPU							
Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL	Mean	Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	P.major	7	496.57	511.01	525.45	10.059	9.59	15.61	
RESPUESTA	TESTIGO	7	478.81	508.41	538.01	20.623	19.662	32.004	
RESPUESTA	Diff (1-2)		-26.72	2.5986	31.922	18.055	17.612	25.178	

		Statistics						
		UMPU						
Variable	TRATAMIENTOS	Upper CL	Upper CL	Std Dev	Std Dev	Std Err	Mínimo	Máximo
RESPUESTA	P.major	32.03	34.374	5.8999	492.48	531		
RESPUESTA	TESTIGO	65.67	70.474	12.096	462.93	547.07		
RESPUESTA	Diff (1-2)	40.23	41.563	13.458				

		T-Tests				
Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t	
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	0.19	0.8501	
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	8.7	0.19	0.8513	
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	0.19	0.8533	

		Equality of Variances				
Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F	
RESPUESTA	Folded F	6	6	4.20	0.1042	

Independent Group t-Test Example 32

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	529.57
2	TESTIGO	468.29
3	TESTIGO	523.54
4	TESTIGO	524.68
5	TESTIGO	547.07
6	TESTIGO	462.93
7	TESTIGO	502.81
8	P.major	502.43
9	P.major	492.48
10	P.major	511.69
11	P.major	526.86
12	P.major	493.09
13	P.major	531.00
14	P.major	519.53

Independent Group t-Test Example 33

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 34

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	Suma de DF	Cuadrado de cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	23.634007	23.634007	0.04	0.8501
Error	12	7607.354829	633.946236		
Total correcto	13	7630.988836			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.003097	4.939708	25.17829	509.7121

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	23.63400714	23.63400714	0.04	0.8501

Independent Group t-Test Example 35

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	12
Error de cuadrado medio	633.9462
Valor crítico del rango estudentizado	3.08132
Diferencia significativa mínima	29.323

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	511.01	7	P.major
A			
A	508.41	7	TESTIGO

GANANCIA DE PESO 0-21 DIAS

Independent Group t-Test Example 36

The TTEST Procedure
Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	UMPU				Std Dev	Std Dev	Std Dev
			Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL			
RESPUESTA	P.major	7	974.01	990.81	1007.6	11.708	11.162	18.169	
RESPUESTA	TESTIGO	7	957.3	977.74	998.18	14.241	13.577	22.1	
RESPUESTA	Diff (1-2)		-10.49	13.069	36.629	14.507	14.151	20.23	

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU		Std Dev	Std Err	Mínimo	Máximo
		Upper CL	Upper CL				
RESPUESTA	P.major	37.281	40.008	6.8671	952.75	1010	
RESPUESTA	TESTIGO	45.348	48.666	8.3531	946.99	1010.5	
RESPUESTA	Diff (1-2)	32.324	33.395	10.813			

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	1.21	0.2501
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	11.6	1.21	0.2510
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	1.21	0.2723

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	1.48	0.6463

Independent Group t-Test Example 37

Obs TRATAMIENTOS RESPUESTA

1	TESTIGO	1010.50
2	TESTIGO	946.99
3	TESTIGO	980.69
4	TESTIGO	987.66
5	TESTIGO	987.98
6	TESTIGO	951.32
7	TESTIGO	979.06
8	P.major	952.75
9	P.major	997.90
10	P.major	998.76
11	P.major	1009.97
12	P.major	993.04
13	P.major	986.88
14	P.major	996.38

Independent Group t-Test Example 38

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 39

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	597.756457	597.756457	1.46	0.2501
Error	12	4911.087829	409.257319		
Total correcto	13	5508.844286			

R-cuadrado	0.108509	Coef Var	2.055327	Raiz MSE	20.23011	RESPUESTA Media	984.2771
------------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------------	----------

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	597.7564571	597.7564571	1.46	0.2501

Independent Group t-Test Example 40

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa 0.05
 Error de grados de libertad 12
 Error de cuadrado medio 409.2573
 Valor crítico del rango estudentizado 3.08132
 Diferencia significativa mínima 23.561

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	990.81	7	P.major
A			
A	977.74	7	TESTIGO

CONSUMO DE ALIMENTO 0-7 DIAS

Independent Group t-Test Example 41

The TTEST Procedure
 Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	UMPU					
			Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL	Mean	Std Dev
RESPUESTA	P.major	7	161.84	168.68	175.52	4.7659	4.5438	7.396
RESPUESTA	TESTIGO	7	161.52	169.58	177.65	5.6187	5.3569	8.7194
RESPUESTA	Diff (1-2)		-10.32	-0.901	8.5143	5.7975	5.6553	8.0848

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU				
		Upper CL	Upper CL	Std Dev	Std Dev	Std Err
RESPUESTA	P.major	15.176	16.286	2.7954	160.77	180.87
RESPUESTA	TESTIGO	17.892	19.201	3.2956	158.98	184.52
RESPUESTA	Diff (1-2)	12.918	13.346	4.3215		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	-0.21	0.8383
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	11.7	-0.21	0.8384
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	-0.21	0.8417

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	1.39	0.6995

Independent Group t-Test Example 42

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	172.45
2	TESTIGO	168.34
3	TESTIGO	184.52

4	TESTIGO	162.03
5	TESTIGO	175.51
6	TESTIGO	158.98
7	TESTIGO	165.26
8	P.major	171.06
9	P.major	162.66
10	P.major	162.48
11	P.major	174.72
12	P.major	180.87
13	P.major	160.77
14	P.major	168.22

Independent Group t-Test Example 43

Procedimiento ANOVA
Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 44

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	Suma de DF	Cuadrado de cuadrados	la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	2.8440071	2.8440071	0.04	0.8383
Error	12	784.3699143	65.3641595		
Total correcto	13	787.2139214			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.003613	4.780133	8.084810	169.1336

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	2.84400714	2.84400714	0.04	0.8383

Independent Group t-Test Example 45

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	12
Error de cuadrado medio	65.36416
Valor crítico del rango estudentizado	3.08132
Diferencia significativa mínima	9.4158

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	169.584	7	TESTIGO
A	168.683	7	P.major

CONSUMO DE ALIMENTO 7-14 DIAS

Independent Group t-Test Example 46

The TTEST Procedure
Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	N	UMPU							
			Lower CL	Upper CL	Lower CL	Lower CL	Mean	Std Dev	Std Dev	Std Dev
RESPUESTA	P.major	7	426.88	433.76	440.64	4.7931	4.5697	7.4381		
RESPUESTA	TESTIGO	7	429.64	434.96	440.29	3.7118	3.5388	5.7602		
RESPUESTA	Diff (1-2)		-8.953	-1.206	6.5417	4.7703	4.6533	6.6523		

Statistics

Variable	TRATAMIENTOS	UMPU						
		Upper CL	Upper CL	Std Dev	Std Dev	Std Err	Mínimo	Máximo
RESPUESTA	P.major	15.263	16.379	2.8114	426.37	447.31		
RESPUESTA	TESTIGO	11.82	12.684	2.1771	428.64	443.92		
RESPUESTA	Diff (1-2)	10.629	10.981	3.5558				

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	-0.34	0.7404
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	11.3	-0.34	0.7408
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	-0.34	0.7461

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	1.67	0.5500

Independent Group t-Test Example 47

Obs	TRATAMIENTOS	RESPUESTA
1	TESTIGO	436.28
2	TESTIGO	443.92
3	TESTIGO	429.75
4	TESTIGO	439.72
5	TESTIGO	428.64
6	TESTIGO	429.96
7	TESTIGO	436.48
8	P.major	428.13
9	P.major	447.31
10	P.major	428.46
11	P.major	438.45
12	P.major	436.24
13	P.major	426.37
14	P.major	431.35

Independent Group t-Test Example 48

Procedimiento ANOVA

Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
TRATAMIENTOS	2	P.major TESTIGO

Número de observaciones 14

Independent Group t-Test Example 49

Procedimiento ANOVA

Variable dependiente: RESPUESTA

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	5.0881143	5.0881143	0.11	0.7404
Error	12	531.0344571	44.2528714		
Total correcto	13	536.1225714			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	RESPUESTA Media
0.009491	1.531509	6.652283	434.3614

Fuente	DF	Cuadrado de Anova SS	la media	F-Valor	Pr > F
TRATAMIENTOS	1	5.08811429	5.08811429	0.11	0.7404

Independent Group t-Test Example 50

Procedimiento ANOVA

Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para RESPUESTA

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

Alfa	0.05
Error de grados de libertad	12
Error de cuadrado medio	44.25287
Valor crítico del rango estudentizado	3.08132
Diferencia significativa mínima	7.7474

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Tukey Agrupamiento	Media	N	TRATAMIENTOS
A	434.964	7	TESTIGO
A	433.759	7	P.major

CONSUMO DE ALIMENTO 14-21 DIAS

Independent Group t-Test Example 51

The TTEST Procedure

Statistics		UMPU						
Variable	TRATAMIENTOS	N	Lower CL Mean	Upper CL Mean	Lower CL Std Dev	Upper CL Std Dev	Lower CL Std Dev	
RESPUESTA	P.major	7	728.27	733.84	739.41	3.8792	3.6984	6.0199
RESPUESTA	TESTIGO	7	591.07	698.5	805.93	74.852	71.363	116.16
RESPUESTA	Diff (1-2)		-60.44	35.343	131.13	58.978	57.532	82.247

Statistics

UMPU					
Variable	TRATAMIENTOS	Upper CL Std Dev	Upper CL Std Dev	Std Err	Mínimo Máximo

RESPUESTA	P.major	12.353	13.256	2.2753	724.42	741.04
RESPUESTA	TESTIGO	238.35	255.79	43.904	435.17	746.63
RESPUESTA	Diff (1-2)	131.41	135.77	43.963		

T-Tests

Variable	Método	Variances	DF	Valor t	Pr > t
RESPUESTA	Pooled	Equal	12	0.80	0.4371
RESPUESTA	Satterthwaite	Unequal	6.03	0.80	0.4519
RESPUESTA	Cochran	Unequal	6	0.80	0.4521

Equality of Variances

Variable	Método	Num DF	Den DF	F-Valor	Pr > F
RESPUESTA	Folded F	6	6	372.32	<.0001

Independent Group t-Test Example 52

Obs TRATAMIENTOS RESPUESTA

1	TESTIGO	746.11
2	TESTIGO	739.73
3	TESTIGO	746.63
4	TESTIGO	742.52
5	TESTIGO	738.25
6	TESTIGO	741.08
7	TESTIGO	435.17
8	P.major	732.06
9	P.major	736.33
10	P.major	729.75
11	P.major	741.04
12	P.major	732.46
13	P.major	740.83
14	P.major	724.42

ANEXO 2: FORMULAS DE LAS DIETAS UTILIZADAS

T-1 ANTIBIOTICO

Plant: Base Plant

Batch Size(USD/kg): 1000.0000

Cost in USD/kg: 1.3673

Batch Cost(in USD): 1367.2585

Composition Chart

Ingredient Restrictions

Ingredient	Price (USD)	Min(%)	Max(%)	Usage(%)	Batch(kg)	Cost(USD)	Shadow
------------	-------------	--------	--------	----------	-----------	-----------	--------

MAIZ	0.98			55.9038	559.0379	547.8571
TORTA DE SOYA	1.48			29.6809	296.8088	439.277
SOYA INTEGRAL	1.815	5		5	50	90.75
PROTEIKA,60	2.35	3	3	3	30	70.5
ACEITE DE SOYA	2.4			2.4773	24.7732	59.4557
FOSFATO DICALCICO	2.4			1.6832	16.8324	40.3977
CARBONATO DE CALCIO FINO	0.3			0.7408	7.4083	2.2225
SAL COMUN	0.7			0.3691	3.6913	2.5839
DL-METIONINA	13.5			0.2602	2.6022	35.1299
L-LISINA HCI	8			0.2521	2.5212	20.1695
SECUESTRANTE MICOTOX	5.5	0.2	0.2	0.2	2	11
PREMIX VIT+MIN	22	0.1	0.1	0.1	1	22
BICARBONATO DE SODIO	1.53	0.1	0.1	0.1	1	1.53
TREONINA	14			0.0669	0.6692	9.3694
CLORURO COLINA	4.22			0.0655	0.6554	2.7657
Zinc bacitracin	12	0.05	0.05	0.05	0.5	6
COCCIDIOSTATO	12.5	0.05	0.05	0.05	0.5	6.25

100.000

Nutrient Restrictions

Nutrient	Code	Units	Min Limit	Max Limit	Actual	Shadow
ABC	1	mEq/Kg			455.6811	
Arginine D	5	%			1.3366	
Arginine T	6	%			1.4676	
BED	7	mEq/Kg			214.0667	
Calcio	8	%	0.9		0.9	0.0119
Ceniza	9	%			5.0105	
Cloro	10	%	0.2		0.3689	
Colina	11	mg/kg	1700		1700	
Cystina T	12	%			0.3424	
Cystine D	13	%			0.2807	
EM POLLOS	16	kcal/kg	3030		3030	0.0003
Extracto etéreo	20	%			6.7163	
FDA	21	%			4.1854	

FDN	22	%		10.0549	
Fenilalanina D	23	%		0.9756	
Fenilalanina T	24	%		1.084	
Fibra cruda	25	%		2.8808	
Fosforo Disp.	26	%	0.45	0.45	0.1238
Fosforo fitico	27	%		0.2314	
Fosforo no fitico	28	%		0.399	
Fosforo Total	29	%		0.7072	
Gly + Ser D	30	%		1.8927	
Gly + Ser T	31	%		2.1537	
Glicina T	32	%		1.0331	
Glycine D	33	%		0.8738	
Histidina D	34	%		0.491	
Histidina T	35	%		0.5552	
Isoleucina T	36	%		0.9242	
Isoleucine D	37	%		0.8309	
Leucina D	39	%		1.6445	
Leucina T	40	%		1.8114	
Linoleico A.	41	%		3.0679	
Lysina D	42	%	1.18	1.18	0.0883
Lysina T	43	%		1.3379	
Materia seca	44	%		88.544	
Met + Cys D	45	%	0.88	0.88	0.1245
Met + Cys T	46	%		0.9639	
Metionina D	47	%	0.45	0.5821	
Metionina T	48	%		0.6306	
pH	49	unidades		5.7794	
Phe + Tyr D	50	%		1.7026	
Phe + Tyr T	51	%		1.8542	
Potasio	53	%		0.8271	
Proteina Cruda	54	%	22	22.7361	
Serina D	55	%		0.8967	
Serina T	56	%		1.0376	
Sodio	57	%	0.2	0.2	0.0218
Treonina D	58	%	0.77	0.77	0.1339
Treonina T	59	%		0.9023	
Triptofano D	60	%	0.18	0.2645	
Triptofano T	61	%		0.3081	
Tyrosina D	62	%		0.7018	
Tyrosina T	63	%		0.7889	
Valina D	64	%	0.89	0.89	0.1985

Valina T

65

%

1.0378

T-2 extracto Plantago major

Plant: Base Plant

Batch Size(USD/kg): 1000.0000

Cost in USD/kg: 1.4020

Batch Cost(in USD): 1401.9510

Composition Chart

Ingredient Restrictions

Ingredient	Price (USD)	Min(%)	Max(%)	Usage(%)	Batch(kg)	Cost(USD)	Shadow
MAIZ	0.98			54.9763	549.7626	538.7673	
TORTA DE SOYA	1.48			29.8517	298.5174	441.8058	

SOYA INTEGRAL	1.815	5		5	50	90.75
PROTEIKA,60	2.35	3	3	3	30	70.5
ACEITE DE SOYA	2.4			2.7875	27.8754	66.901
FOSFATO DICALCICO	2.4			1.6828	16.828	40.3873
CARBONATO DE CALCIO FINO	0.3			0.74	7.4	2.22
Extracto Plantago major	8	0.5	0.5	0.5	5	40
SAL COMUN	0.7			0.3693	3.6929	2.585
DL-METIONINA	13.5			0.261	2.6098	35.2321
L-LISINA HCI	8			0.2491	2.4906	19.9251
SECUESTRANTE MICOTOX	5.5	0.2	0.2	0.2	2	11
PREMIX VIT+MIN	22	0.1	0.1	0.1	1	22
BICARBONATO DE SODIO	1.53	0.1	0.1	0.1	1	1.53
TREONINA	14			0.0666	0.666	9.3237
CLORURO COLINA	4.22			0.0657	0.6573	2.7737
COCCIDIOSTATO	12.5	0.05	0.05	0.05	0.5	6.25

100

Nutrient Restrictions

Nutrient	Code	Units	Min Limit	Max Limit	Actual	Shadow
ABC	1	mEq/Kg			455.8168	
Arginine D	5	%			1.3388	
Arginine T	6	%			1.4699	
BED	7	mEq/Kg			214.3921	
Calcio	8	%	0.9		0.9	0.0119
Ceniza	9	%			5.0094	
Cloro	10	%	0.2		0.3677	
Colina	11	mg/kg	1700		1700	
Cystina T	12	%			0.342	
Cystine D	13	%			0.2802	
EM POLLOS	16	kcal/kg	3030		3030	0.0003
Extracto etereo	20	%			6.996	
FDA	21	%			4.1698	

FDN	22	%			9.9774	
Fenilalanina D	23	%			0.9758	
Fenilalanina T	24	%			1.0845	
Fibra cruda	25	%			2.8676	
Fosforo Disp.	26	%	0.45		0.45	0.1238
Fosforo fitico	27	%			0.2304	
Fosforo no fitico	28	%			0.399	
Fosforo Total	29	%			0.7059	
Gly + Ser D	30	%			1.8941	
Gly + Ser T	31	%			2.1551	
Glycina T	32	%			1.0336	
Glycine D	33	%			0.8741	
Histidina D	34	%			0.4909	
Histidina T	35	%			0.5552	
Isoleucina T	36	%			0.9252	
Isoleucine D	37	%			0.8318	
Leucina D	39	%			1.6412	
Leucina T	40	%			1.8086	
Linoleico A.	41	%			3.2099	
Lysina D	42	%	1.18		1.18	0.0883
Lysina T	43	%			1.3381	
Materia seca	44	%			88.1411	
Met + Cys D	45	%	0.88		0.88	0.1245
Met + Cys T	46	%			0.9638	
Metionina D	47	%	0.45		0.5823	
Metionina T	48	%			0.6308	
pH	49	unidades			5.7531	
Phe + Tyr D	50	%			1.7037	
Phe + Tyr T	51	%			1.8553	
Potasio	53	%			0.8272	
Proteina Cruda	54	%	22		22.7334	
Serina D	55	%			0.8969	
Serina T	56	%			1.038	
Sodio	57	%	0.2		0.2	0.0218
Treonina D	58	%	0.77		0.77	0.1339
Treonina T	59	%			0.9025	
Triptofano D	60	%	0.18		0.2649	
Triptofano T	61	%			0.3085	
Tyrosina D	62	%			0.7018	
Tyrosina T	63	%			0.7889	
Valina D	64	%	0.89		0.89	0.1985

Valina T	65	%				1.0381
----------	----	---	--	--	--	--------

ANEXO 3: FOTOS DEL DESARROLLO DE LA PRUEBA











