

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**



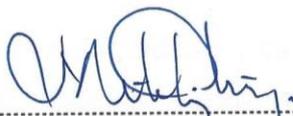
**Efecto de la adición de harina de llantén (*Plantago major*)  
como promotor de crecimiento en pollos sometidos a  
desafío, sobre el comportamiento productivo y económico**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**KARLA YESENIA PUGA HUAMANCHUMO**

**TRUJILLO, PERÚ**  
**2019**

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:



---

MV. Mg. Ciro Meléndez Tamayo  
PRESIDENTE



---

Ing. Mg. César Honorio Javes  
SECRETARIO



---

MV. Mg. Angélica Huamán Dávila  
VOCAL



---

Ing. Dr. Wilson Castillo Soto  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser el inspirador y brindarme fortaleza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi mamá Violeta, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella, logré llegar hasta aquí y convertirme en lo que ahora soy. Es un orgullo y privilegio ser su hija.

A mi familia, por apoyarme y estar siempre en los buenos y malos momentos.

A Carlo Andre, por todos estos años de amor, paciencia y apoyo incondicional.

A mis maestros, por todas las enseñanzas, tiempo, motivación y valores que me inculcaron, para terminar con éxito mi carrera universitaria.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por bendecir mi vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A mi mamá Violeta y abuela Carlota, por confiar y creer en mis sueños, por los consejos, valores y principios que me han inculcado, apoyándome incondicionalmente para culminar este presente trabajo.

A mis tías, María Elena, Angélica, Mery y Elina, por cuidarme y ayudarme en todo este proceso.

A mi compañero de vida, Carlo, que durante todos estos años de carrera, ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda en mi proyecto.

A Marco Gordillo y Magui Herrera, por cuidarme, guiarme y apoyarme en todos estos años de carrera.

A mis docentes de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Privada Antenor Orrego, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial, a Dr. Wilson Castillo Soto, Mg. Ciro Meléndez, Mg. Cesar Honorio y Mg. Angélica Huamán, quienes me brindaron su tiempo y consejos, guiándome con paciencia para culminar este trabajo.

Finalmente, agradecer a mis compañeros con quienes hemos recorrido un largo camino, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, especialmente a Anyheli, Anshi y Kenia, por ser más que colegas.

## ÍNDICE

	Pág.
CARÁTULA.....	i
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE .....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Características del pollo de engorde .....	3
2.2. Fisiología del aparato digestivo del ave.....	3
2.3. Promotores de crecimiento.....	5
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	13
3.1. Lugar de ejecución .....	13
3.2. Instalaciones.....	13
3.3. Animales.....	13
3.4. Alimentación .....	13
3.5. Variable independiente: .....	18
3.6. Tratamientos:.....	18
3.7. Variables dependientes: .....	19
3.8. Análisis estadístico: .....	19
IV. RESULTADOS .....	21
4.1. Fase de inicio y crecimiento .....	21
4.2. Fase de crecimiento II y engorde .....	22
4.3. Periodo total .....	23
4.4. Evaluación económica.....	24

V. DISCUSIONES.....	25
5.1. Evaluación productiva.....	25
5.2. Evaluación económica.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES .....	29
VIII.BIBLIOGRAFÍA .....	30
IX. ANEXOS .....	36

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición porcentual y nutricional de las dietas para pollos de engorde en la fase de inicio (1 a 7 días de edad), de acuerdo a los tratamientos. ....	14
Cuadro 2. Composición porcentual y nutricional de las dietas para pollos de engorde en la fase de crecimiento I (8 a 21 días de edad), de acuerdo a los tratamientos.....	15
Cuadro 3. Composición porcentual y nutricional de las dietas para pollos de engorde en la fase de crecimiento II (22 a 33 días de edad), de acuerdo a los tratamientos.....	16
Cuadro 4. Composición porcentual y nutricional de las dietas para pollos de engorde en la fase de engorde (34 a 42 días de edad), de a.....	17
Cuadro 5. Promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de engorde durante la fase de inicio y crecimiento (1- 7 y 8-21 días de edad). ....	21
Cuadro 6. Promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de engorde durante la fase de inicio y crecimiento (22-33 y 34-42 días de edad). ....	22
Cuadro 7. Promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de engorde durante el periodo total (1-42 días de edad).....	23
Cuadro 8. Beneficio económico de la crianza de pollos de engorde a distintos niveles de harina de llantén en la dieta durante las etapas de inicio, crecimiento, engorde y acabado (1 - 42 días de edad).....	24

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Pesos promedios por etapa (1- 42 días de edad).....	36
Anexo 2. Ganancia diaria de pesos por etapa (1-42 días de edad).....	37
Anexo 3. Consumo diario por cada etapa (1-42 días) .....	38
Anexo 4. Conversión alimenticia por cada etapa (1-42 días de edad).....	39

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de la adición de harina de llantén (*Plantago major*) en la alimentación de pollos de engorde, sometidos a desafío, sobre el comportamiento productivo y económico. Se utilizaron 160 pollos de engorde machos de la línea Cobb 500, de un día de edad, con peso inicial promedio de 51.7 g, evaluados por 42 días en cuatro etapas: Inicio (1 – 7 días), crecimiento I (8-21 días), crecimiento II (22-33 días), engorde (34 – 42 días). Los pollos fueron distribuidos mediante un diseño de bloques completo al azar con cuatro tratamientos (0 %, 0.025 %, 0.05% y 0.075 % de inclusión de harina de llantén en la dieta) y cuatro repeticiones. Las dietas fueron formuladas para cubrir las necesidades nutricionales de los pollos en cada etapa. Los resultados fueron analizados a través del análisis de varianza de regresión. No se encontraron variación significativa ( $P < 0.05$ ) en ninguna de las etapas. Las mayores rentabilidades se obtuvieron con 0.075% de adición de la harina de llantén. Se concluye que la adición de harina de llantén (*Plantago major*) en la dieta de pollos de engorde genera respuestas similares en el comportamiento productivo en relación a aves alimentadas con dietas que contienen promotor de crecimiento.

## **ABSTRACT**

The objective of the research was to evaluate the effect of the addition of plantain flour (*Plantago major*) in the feeding of broiler chickens, submitted to challenge, on the productive and economic behavior. We used 160 male broilers of the Cobb 500 line, one day old, with average initial weight of 51.7 g, evaluated for 42 days in four stages: Start (1 - 7 days), growth I (8-21 days), growth II (22-33 days), fattening (34 - 42 days). The chickens were distributed through a randomized complete block design with four treatments (0%, 0.025%, 0.05% and 0.075% inclusion of plantain flour in the diet) and four repetitions. The diets were formulated to cover the nutritional needs of the chickens in each stage. The results were analyzed through the analysis of variance of regression. No significant variation was found ( $P < 0.05$ ) in any of the stages. The highest yields were obtained with 0.075% addition of plantain flour. It is concluded that the addition of plantain flour (*Plantago major*) in the diet of broilers generates similar responses in the productive behavior in relation to birds fed with diets containing growth promoter.

## I. INTRODUCCIÓN

La industria avícola en el Perú, ha cambiado y crecido durante las últimas décadas. El breve tiempo de crecimiento y engorde del pollo de carne lo ha transformado en el sustento primordial de la producción colectiva de carne de aves en el consumo frecuente; con un consumo per cápita de 39 kg este año. Motivo suficiente para que esta industria sea considerada una de las líderes en nuestro país (Contreras y otros, 2017).

La industria avícola se caracteriza por la producción de pollos de carne cada vez más tierno, como resultado del desarrollo en genética, nutrición, sanidad y manejo; principios que sustentan la crianza moderna. Por lo que se hace constante la búsqueda de alternativas que lleven a minimizar los costos de producción sin dañar el desempeño productivo ni sanitario, mejorando la crianza con el fin de obtener excelentes resultados económicos (Vejarano, 2005). El uso de antibióticos como aditivos en dietas a dosis bajas se emplean desde hace muchos años para aumentar la productividad animal, principalmente al promover el crecimiento, aumentar la eficiencia alimentaria, así como minimizar la morbilidad y mortalidad por enfermedades clínicas y subclínicas (Cuaron, 1990).

El uso continuo de estos antibióticos que se utiliza en la alimentación animal, pueden producir resistencia en los microorganismos y fallar en la terapéutica, por este motivo, en algunos países de Europa se ha restringido el uso de antibióticos en la dieta animal (Lyons, 1999).

En la actualidad, existe un marcado interés en emplear alternativas naturales a los antibióticos, como enzimas, prebióticos, pro bióticos, extractos de plantas y acidificantes, los que pueden limitar el número de bacterias patógenas, mejorar la capacidad de absorción del intestino y mejorar el rendimiento productivo (López y otros, 2009).

Así tenemos al llantén, que posee propiedades antiinflamatorias, cicatrizantes, antihemorrágicas y anti infecciosas (Waizel y otros, 2011), debido a las muchas investigaciones efectuadas sobre estas especies, se ha evidenciado la presencia de glucósidos como la aucubina, catalpol y asperulosido; mucílagos, ácidos fenólicos, taninos, flavonoides, ácido silícico, sales minerales de potasio y zinc, además de otros compuestos como taninos, alcaloides, esencias, resinas, esteroides, bases aminadas y compuestos azufrados (Pinto y otros, 2008).

Por lo antes descrito y para demostrar si el llantén funciona como regulador de la integridad intestinal se planteó el objetivo de evaluar el efecto de la harina de llantén en la alimentación de pollos de engorde, sometidos a desafío, sobre el comportamiento productivo y económico.

## **II. REVISIÓN DE BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Características del pollo de engorde**

En la producción avícola cuando se habla de pollo de engorde, se maneja un concepto de ave joven, hembra o macho, con acelerado crecimiento, buena presencia muscular de pechuga y patas, lo que le brinda una apariencia redondeada, que le hace diferentes a otras especies (Morales, 1998).

### **2.2. Fisiología del aparato digestivo del ave**

El tubo digestivo es un sistema complejo, constituido por alimentos ingeridos, sus componentes y contaminantes (Korver, 2006), el cual se divide anatómicamente en pico, esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado, intestino grueso y ciego. El intestino delgado está involucrado en la digestión y absorción de nutrientes, que es primordial para el crecimiento, desarrollo y salud animal, en cambio, el intestino grueso y ciego, están encargados de la colonización microbiana (Mitchel, 2006).

El tracto gastrointestinal (TGI) tiene como principal objetivo la degradación y absorción de nutrientes necesarios para el mantenimiento, crecimiento y reproducción (Koutsos, 2006).

El intestino delgado de los recién nacidos es inmaduro y está sujeto a cambios morfológicos y bioquímicos que son influenciados por el acceso al alimento y la temperatura ambiente (Uni, 2001).

La digestión se refiere a los cambios que ocurren en el alimento para que puede ser absorbido por la pared intestinal e ingrese a la corriente

sanguínea del ave, que son causados por enzimas muy específicas que se encuentran en el organismo de cada especie (Mack, 1986).

La digestión y la absorción son poco eficaces en el pollito recién eclosionado, desarrollándose rápidamente a medida que comienza su alimentación exógena, produciéndose cambios en la morfología del tubo digestivo (longitud y peso del intestino delgado, crecimiento de enterocitos, vellosidades y criptas), así como en las secreciones enzimáticas intestinales y pancreáticas (Ortiz, 2007).

El retraso de la colocación de los pollitos y/o acceso al alimento y agua supone una mayor mortalidad y un peor rendimiento productivo, debido a que el retraso causa una reducción en el área de la superficie de las vellosidades y profundidad de las criptas, particularmente en el yeyuno; así mismo, causa disminución en el número de enterocitos y perturbación del proceso de síntesis de mucina y secreción en el intestino delgado (Sell, 1977).

### **2.2.1. Microflora bacteriana del tracto gastrointestinal de las aves**

La microflora normal es un componente esencial de un tubo gastrointestinal sano, debido a que está muy involucrada en una amplia gama de acontecimientos fisiológicos, nutricionales e inmunológicos que pueden afectar directa o indirectamente la salud y la productividad de las parvadas comerciales (Korver, 2010).

Las bacterias beneficiosas pueden proteger a las aves contra patógenos a través de un proceso de exclusión competitiva, que consiste en la inhibición de la colonización de algunos microorganismos, incluyendo patógenos por otros (Gabriel y otros, 2006).

El establecimiento de una población microbiana en el tracto digestivo, se inicia inmediatamente después del nacimiento, conociendo que los diferentes tipos de microorganismos colonizantes son sensibles a cambios que puedan ocurrir en el tracto digestivo del hospedero, por lo que deben existir factores adecuados de pH, temperatura y un abastecimiento constante de nutrientes y fluidos esenciales (Jerningan y otros, 1985).

En el tracto intestinal existe una relación entre el pH y el tipo de bacterias que se establecen, ya que un pH ácido inhibe el crecimiento de bacterias nocivas. El pollo recién nacido mantiene un tracto digestivo casi estéril y un pH de 5.5 a 6.0, condiciones ideales para la proliferación de bacterias patógenas, sin embargo, las aves jóvenes no tienen la capacidad de producir suficiente clorhídrico como para mantener un pH ácido (Douglas, 2000).

### **2.3. Promotores de crecimiento**

Los promotores de crecimiento son sustancias químicas y biológicas que son adicionadas al alimento con el objetivo de mejorar el crecimiento de los pollos de carne, en busca de mejorar la utilización del alimento y de esta manera obtener mejores resultados productivos y financieros. El efecto positivo puede ser expresado a través del aumento del apetito, mejor conversión alimenticia, estimulación del sistema inmune, aumento de la vitalidad y regulación de la microflora intestinal (Perić y otros, 2009).

Los promotores de crecimiento básicamente actúan modificando la flora microbiana intestinal, provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades. También actúan reduciendo la flora normal que compite con el huésped por los nutrientes, conduciendo a una mejora en la productividad y reduciendo la mortalidad de los animales (Kummerer, 2003).

### **2.3.1. Antibióticos promotores de crecimiento (APC)**

El término Antibiótico Promotor de Crecimiento (APC) es usado para describir cualquier medicina que destruye o inhibe el crecimiento de bacterias y es administrado a dosis sub terapéuticas (FAO, 2014).

El uso de antibióticos como promotores de crecimiento fue descubierto en 1946, cuando se observó que los animales alimentados con hongos secos de *Streptomyces aureofaciens* que contenían residuos de clortetraciclina mejoraban su crecimiento. A partir de la década de los cincuenta, los APC se empezaron a usar en producción animal en Estados Unidos y otros países, mostrando efectos benéficos en la eficiencia productiva en cerdos y pollos (Dibner y otros, 2005).

Los antibióticos influyen en los productos metabólicos bacterianos dentro del lumen gastrointestinal, ya que reducen la producción de sustancias nocivas, como el amoníaco y las aminas, que deben ser inactivados a nivel hepático provocando hipertrofia de los hepatocitos. Dichos metabolitos irritan y engrosan la pared intestinal, demostrándose que con la adición de antibióticos en la dieta reduce el peso global del intestino delgado, como consecuencia de un adelgazamiento de la pared, lo que es asociada a una disminución en la tasa de recambio de la mucosa, lo que favorece el transporte de nutrientes y otros aditivos a través de la mucosa (Davison, 1983).

El uso de APC añadido en el alimento, aumenta el rendimiento y productividad en los animales, ya que controla las bacterias patógenas, inhiben su crecimiento, mantienen sano el tubo digestivo del animal, lo que permite un mayor aprovechamiento nutricional de los alimentos (Hernández y otros, 2004).

El mecanismo de acción de los antibióticos adicionado a la dieta para aves, favorece el desarrollo de microorganismos sintetizadores de vitaminas, aminoácidos y ácidos grasos volátiles (Wallace, 1970).

Sin embargo, se ha confirmado que el excesivo uso de estos compuestos, aumenta el número de bacterias resistentes, transferencia de patógenos y genes de bacterias resistentes a humanos, y la posible falla farmacológica de medicamentos en humanos y animales (Dibner, 2005). Dentro de los antibióticos más comúnmente utilizados como promotores de crecimiento se puede mencionar a la bacitracina, lincomicina, tilosina y colistina.

#### a. Lincomicina

La lincomicina es un antibiótico natural del grupo de las lincosamidas extraído del hongo *actinomyces Streptomyces lincolnensis*. Actúa uniéndose a la subunidad 50S ribosomal de las bacterias inhibiendo la síntesis de proteínas, siendo eficaz frente a *Clostridium perfringens*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Treponema hyodysenteriae*. Este antibiótico mejora la conversión alimenticia y aumenta la ganancia de peso (Guzmán y otros, 2012), la dosis sub terapéutica recomendada para utilizarlo en dietas como promotor de crecimiento es de 20 gramos por tonelada, utilizando la lincomicina al 11%.

### 2.3.2. Probióticos

Los probióticos son microorganismos individuales o en grupo que tienen un efecto favorable en el hospedero ya que mejoran las características de la microflora intestinal (Fuller, 1989).

Los microorganismos que pertenecen al grupo de los probióticos son ciertas especies de bacterias hongos y levaduras, que tienen varios

efectos positivos en la producción que se ven reflejados en la reducción de riesgos de enfermedades, mejora en la función del sistema inmune y una significativa influencia en las características morfo funcionales del intestino lo que se ve reflejado en el crecimiento del pollo, en la mejora del índice de conversión alimenticia y reducción de la mortalidad (Peric y otros,2009).

### **2.3.3. Prebióticos**

Los prebióticos son componentes no digeribles que tienen un efecto positivo en el hospedero ya que estimulan selectivamente el crecimiento de especies bacterianas que ya residen en tracto intestinal y por lo tanto mejoran la salud del huésped (Gibson y otros, 1995).

Los principales componentes que pertenecen al prebióticos son los oligosacáridos: fructo-oligosacaridos (FOS), gluco-oligosacaridos y los manano-oligosacaridos (Peric y otros, 2009).

Los efectos favorables de la adición de prebióticos en el alimento se ven reflejado en el antagonismo hacia microorganismos patógenos, competición con los patógenos, la estimulación de la reacción de enzimas, reducción de la producción de compuestos amoniacales y fenólicos y el incremento de la resistencia a la colonización (Peric y otros, 2009).

### **2.3.4 Plantas y hierbas medicinales**

El uso de plantas y hierbas medicinales han sido empleadas desde la prehistoria desde el hombre de Neandertal hace 60.000 años, también Hipócrates mencionó maso menos 400 plantas con efectos medicinales. Desde entonces, han sido miles los tipos de plantas que se han empleado para el control de ciertas enfermedades, incluyendo una cierta acción de control de patógenos (Barragán, 2012).

Actualmente, se plantea como una de las alternativas más naturales la utilización de plantas y hierbas medicinales, aunque se desconocen algunos mecanismos de acción de estas sustancias, ya se han descrito algunos mecanismos como la disminución de la oxidación de los aminoácidos, su acción antimicrobiana, su buena absorción intestinal y la estimulación de secreciones de enzimas digestivas (Carro, 2000).

#### **2.3.4.1. Llantén**

Su nombre científico es *Plantago major*, comúnmente conocido como llantén, es una hierba perenne que su ciclo de vida entre seis y siete meses. Posee una altura de 15 cm a 30 cm; aunque su tamaño puede variar dependiendo del lugar de crecimiento (Berit, 2000).

Las hojas del llantén tienen forma ovalada, de color verde. Nacen a ras del suelo en forma de roseta y se desarrollan verticalmente, con un margen liso o denticulado y una inervación paralela con tres u ocho venas (Martínez, 2005).

##### **2.3.4.1.1. Farmacodinámica del llantén**

El llantén es una de las plantas medicinales más utilizadas en el mundo. En la medicina popular de nuestro país las hojas de esta planta son usadas como antiséptico, astringente, desinflamante, cicatrizante, vulnerario, depurativo; en forma externa, en el tratamiento de úlceras varicosas, llagas, pústulas, hemorroides, vaginitis, flujo blanco; por vía oral como expectorante y anticatarral; como emoliente y cicatrizante de las mucosas del aparato digestivo (gastritis, úlcera, diarrea) y en afecciones hepáticas y de la vejiga. (Bye, 2003).

La actividad sanadora del llantén 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).

#### **2.3.4.1.2. Activos químicos del llantén**

Las investigaciones realizadas por Hoffmann y otros (2004), sobre el llantén han revelado la presencia de alantoinas, mucílagos, pectinas, flavonoide (taninos), glucósidos (aucubina, catapol), alcaloides (indicaína), ácidos (tripernicos, oleanólico, salicílico, cafeico, cítrico, fumarico), agua, azúcares (sacarosa, fructuosa), proteínas, grasas (ácido oleico, linoleico), vitaminas (ácido ascórbico, colina, tiamina, betacarotenos, filoquinona) y minerales (potasio, magnesio, calcio, silicio, zinc, manganesio).

##### a) Alantoina

La alantoina es un estimulante de la regeneración de células epidérmicas, por el cual este componente es muy utilizado en la industria de la cosmética, formando parte de la composición de cremas para piel (Martínez, 2005).

##### b) Mucilagos

El mucilago es un tipo de fibra viscosa con propiedades emolientes, antitusígenas, anti gástricas, antiinflamatorias (Hoffmann,2004).

##### c) Taninos

Los taninos son un amplio grupo de compuestos vegetales que se les atribuyen un gran número de efectos digestivos y sistémicos, derivados de su ingestión. Entre los efectos positivos se reconocen los siguientes: Antioxidante, anti timpánico, astringente, antibacteriano, vermicida, absorbente (Barragán, 2012).

d) Aucubigemina

La aucubigemina es el componente activo más importante, que se genera de sustancias inactivas como polímeros de este compuesto y de la aucubina. En el proceso de catabolismo por hidrólisis de este compuesto, se genera un dialdehído que actúa como bactericida, ya que desnaturaliza las proteínas de microorganismos. Aunque, si la planta se calienta, la aucubigenina pierde su efecto farmacológico (Ecoaldea, 2004).

### **2.3.4.1.3. Uso del llantén como alimento**

a) En humanos

La infusión o decocción de la planta se usa por vía oral para tratar afecciones gastrointestinales respiratorias, conjuntivitis, convulsiones, epilepsia, estomatitis gonorrea, gota, hemorroides, hepatitis y malaria. Las hojas se comen cocidas como hierba o ensalada; en otras ocasiones se dan crudas a conejos y aves de corral (Mejía ,1987).

Las hojas jóvenes del llantén son comestibles. Pueden comerse en ensaladas, junto con otras verduras o cocidas. Son muy ricas en vitamina C - hasta 19 mg por cada 100 g., vitamina A y calcio. Pueden también freírse. Los tallos florales también resultan comestibles, siendo muy ricos en tiamina (Vitamina B1). Las semillas secas y trituradas pueden utilizarse para aromatizar los platos o para formar una sémola con la cual se puede cocinar (Mijalenko y otros, 2012).

e) En animales

En un experimento se demostró que el empleo de Llantén como insumo de la elaboración de alimentos balanceados para aves incrementó

el contenido de aceites grasos poliinsaturados en la yema de huevos, mejoró la relación Omega 3:6 muy desequilibrada en la alimentación. Ello es debido a que las aves pueden incorporar los lípidos dietéticos directamente en el huevo sin modificar la estructura química. La incorporación de semilla y hojas de llantén en el alimento de aves de postura propiciaron el enriquecimiento de la yema de huevo en omegas y mejoró la relación omega 3:6, así como una disminución en el porcentaje de ácido palmítico (Mijalenko y otros, 2012).

Así como Barragán, 2012, demostró que su acción astringente redujo la gravedad de la presencia de heces húmedas en la granja, mejorando el estado general de los animales y la presencia de amoníaco en el ambiente. Finalmente, su efecto antioxidante ayudó a las células intestinales del pollo a protegerse de los efectos perjudiciales de las bacterias patógenas y contribuye a una mejor calidad de la canal de pollo.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar de ejecución**

El experimento se llevó a cabo en la granja “Huamanchumo”, ubicada en el distrito de Salaverry, Provincia de Trujillo, Región la Libertad, Perú, ubicado geográficamente a 8° 13' 27" de latitud sur y 78° 59' 52" de longitud oeste.

#### **3.2. Instalaciones**

Se contó con un galpón experimental que albergó a las aves, dentro del galpón se distribuyeron 16 corrales con medidas de 1 m<sup>2</sup> cada una, en los cuales habitaron 8 pollos por corral, cada corral contó con 1 comedero y 1 bebedero.

#### **3.3. Animales**

Para el experimento se utilizaron 128 pollos machos de engorde, de la línea Cobb 500, los que fueron criados desde 1 hasta 42 días de edad, distribuidos aleatoriamente en corrales de acuerdo a los tratamientos, recibiendo similares condiciones de manejo y agua.

#### **3.4. Alimentación**

Las dietas fueron ofrecidas según los requerimientos nutricionales para cada fase de crianza: inicio (1–7 días), crecimiento I (8-21 días), crecimiento II (22–33 días) y engorde (34-42 días). La formulación del alimento se realizó de acuerdo a las recomendaciones de las tablas brasileñas para pollos y cerdos (Rostagno y otros, 2017) y son mostrados en los cuadros 1, 2, 3,4; en donde se incluye la harina de llantén como parte de la dieta.

Cuadro 1. Composición porcentual y nutricional de las dietas para pollos de engorde en la fase de inicio (1 a 7 días de edad), de acuerdo a los tratamientos.

Ingredientes (%) <sup>1</sup>	Niveles de llantén en la dieta (%)			
	0	0.025	0.050	0.075
Maíz nacional	52.20	52.20	52.20	52.20
Torta de soya 45 %	35.98	35.98	35.98	35.98
Soya Integral Bolivariana	2.60	2.60	2.60	2.60
Aceite de soya	4.00	4.00	4.00	4.00
Carbonato de Calcio 35 %	1.60	1.60	1.60	1.60
Fosfato monodicalcico	1.94	1.94	1.94	1.94
Sal común	0.20	0.215	0.20	0.19
Bicarbonato de Sodio	0.20	0.21	0.20	0.185
DL-Metionina	0.43	0.43	0.43	0.43
Lisina HCL	0.29	0.29	0.29	0.29
L-Treonina	0.17	0.17	0.17	0.17
Cloruro Colina 60 %	0.12	0.12	0.12	0.12
Pre mezcla de vitaminas y minerales	0.12	0.12	0.12	0.12
Secuestrante de micotoxinas	0.10	0.10	0.10	0.10
Promotor de crecimiento (lincomicina)	0.05	0.00	0.00	0.00
Harina de llantén	0.0	0.025	0.050	0.075
Valor Nutricional				
Proteína Bruta, %	22.06	22.06	22.06	22.06
Energía Metabolizable , kcal/kg	3043.37	3043.37	3043.37	3043.37
Calcio total, %	1.06	1.06	1.06	1.06
Fosforo disponible, %	0.49	0.49	0.49	0.49
Lisina digestible, %	1.29	1.29	1.29	1.29
Metionina digestible, %	0.72	0.72	0.72	0.72
Treonina digestible, %	0.87	0.87	0.87	0.87

<sup>1</sup> Composición de ingredientes y requerimientos establecidos según Rostagno y otros, (2017).

Cuadro 2. Composición porcentual y nutricional de las dietas para pollos de engorde en la fase de crecimiento I (8 a 21 días de edad), de acuerdo a los tratamientos.

Ingredientes (%) <sup>1</sup>	Niveles de llantén en la dieta (%)			
	0	0.025	0.05	0.075
Maíz nacional	51.80	51.80	51.80	51.80
Torta de soya 45 %	28.83	28.83	28.83	28.83
Soya Integral Bolivariana	10.76	10.76	10.76	10.76
Aceite de soya	4.00	4.00	4.00	4.00
Carbonato de Calcio 35%	1.49	1.49	1.49	1.49
Fosfato monodicalcico	1.54	1.54	1.54	1.54
Sal común	0.19	0.205	0.19	0.18
Bicarbonato de Sodio	0.20	0.21	0.20	0.185
DL-Metionina	0.41	0.41	0.41	0.41
Lisina HCL	0.22	0.22	0.22	0.22
L-Treonina	0.16	0.16	0.16	0.16
Cloruro Colina 60	0.13	0.13	0.13	0.13
Pre mezcla de vitaminas y minerales	0.12	0.12	0.12	0.12
Secuestrante de micotoxinas	0.10	0.10	0.10	0.10
Promotor de crecimiento (lincomicina)	0.05	0.00	0.00	0.00
Harina de llantén	0.00	0.25	0.50	0.75
Valor Nutricional <sup>1</sup>				
Proteína Bruta, %	21.74	21.74	21.74	21.74
Energía Metabolizable , kcal/kg	3128.7	3128.7	3128.7	3128.7
Calcio total, %	0.95	0.95	0.95	0.95
fosforo disponible, %	0.40	0.40	0.40	0.40
Lisina digestible%	1.22	1.22	1.22	1.22
Metionina digestible %	0.69	0.69	0.69	0.69
Treonina digestible %	0.86	0.86	0.86	0.86

<sup>1</sup> Composición de ingredientes y requerimientos establecidos según Rostagnoy otros, (2017).

Cuadro 3. Composición porcentual y nutricional de las dietas para pollos de engorde en la fase de crecimiento II (22 a 33 días de edad), de acuerdo a los tratamientos.

Ingredientes (%) <sup>1</sup>	Niveles de llantén en la dieta (%)			
	0	0.025	0.050	0.075
Maíz nacional	54.34	54.34	54.34	54.34
Torta de soya 45 %	21.04	21.04	21.04	21.04
Soya Integral Bolivariana	16.44	16.44	16.44	16.44
Aceite de soya	4.00	4.00	4.00	4.00
Carbonato de Calcio 35%	1.41	1.41	1.41	1.41
Fosfato monodicalcico	1.21	1.21	1.21	1.21
Sal común	0.20	0.215	0.20	0.19
Bicarbonato de Sodio	0.20	0.21	0.20	0.185
DL-Metionina	0.39	0.39	0.39	0.39
Lisina HCL	0.22	0.22	0.22	0.22
L-Treonina	0.16	0.16	0.16	0.16
Cloruro Colina 60%	0.12	0.12	0.12	0.12
Premezcla de vitaminas y minerales	0.12	0.12	0.12	0.12
Secuestrante de micotoxinas	0.10	0.10	0.10	0.10
Promotor de crecimiento (lincomicina)	0.05	0.00	0.00	0.00
Harina de llantén	0.00	0.025	0.05	0.075
Valor Nutricional <sup>1</sup>				
Proteína Buta, %	20.51	20.51	20.51	20.51
Energía Metabolizable, kcal/kg	3221.28	3221.28	3221.28	3221.28
Calcio total, %	0.85	0.85	0.85	0.85
fosforo disponible, %	0.33	0.33	0.33	0.33
Lisina digestible, %	1.14	1.14	1.14	1.14
Metionina digestible, %	0.66	0.66	0.66	0.66
Treonina digestible, %	0.82	0.82	0.82	0.82

<sup>1</sup> Composición de ingredientes y requerimientos establecidos según Rostagno y otros, (2017).

Cuadro 4. Composición porcentual y nutricional de las dietas para pollos de engorde en la fase de engorde (34 a 42 días de edad), de acuerdo a los tratamientos.

Ingredientes (%) <sup>1</sup>	Niveles de llantén en la dieta (%)			
	0	0.25	0.050	0.075
Maíz nacional	63.17	63.17	63.17	63.17
Torta de soya 45%	17.15	17.15	17.15	17.15
Soya Integral Bolivariana	12.10	12.10	12.10	12.10
Aceite de soya	4.00	4.00	4.00	4.00
Carbonato de Calcio 35%	1.13	1.13	1.13	1.13
Fosfato monodicalcico	0.96	0.96	0.96	0.96
Sal común	0.20	0.215	0.20	0.19
Bicarbonato de Sodio	0.20	0.21	0.20	0.185
DL-Metionina	0.32	0.32	0.32	0.32
Lisina HCL	0.24	0.24	0.24	0.24
L-Treonina	0.14	0.14	0.14	0.14
Cloruro Colina 60%	0.12	0.12	0.12	0.12
Pre mezcla de vitaminas y minerales	0.12	0.12	0.12	0.12
Secuestrante de micotoxinas	0.10	0.10	0.10	0.10
Promotor de crecimiento (lincomicina)	0.05	0.00	0.00	0.00
Harina de llantén	0.00	0.025	0.050	0.075
Valor Nutricional <sup>1</sup>				
Proteína Bruta, %	17.78	17.78	17.78	17.78
Energía Metabolizable, kcal/kg	3286.45	3286.45	3286.45	3286.45
Calcio total, %	0.68	0.68	0.68	0.68
Fosforo disponible, %	0.27	0.27	0.27	0.27
Lisina digestible, %	0.99	0.99	0.99	0.99
Metionina digestible, %	0.56	0.56	0.56	0.56
Treonina digestible, %	0.72	0.72	0.72	0.72

1 Composición de ingredientes y requerimientos establecidos según Rostagno y otros, (2017).

### **Elaboración de la harina de llantén.**

- Recolección y lavado

Se utilizó toda la planta de llantén (hojas, tallos y semillas) que fueron recolectados al azar de diferentes lugares de la ciudad de Trujillo.

El lavado de la planta se realizó con abundante agua, procediendo a una desinfección con hipoclorito de sodio a una concentración de 60 ppm.

- Secado y molienda

Para el secado se procedió a colocar las plantas de llantén en la estufa a una temperatura de 60 °C por 48 horas hasta lograr una deshidratación completa; una vez secas se efectuó la molienda con la ayuda de un molino de mano hasta lograr partículas finas y uniformes.

### **3.5. Variable independiente:**

El uso del llantén en forma de harina, en la dieta.

### **3.6. Tratamientos:**

D0: Alimento balanceado sin harina de llantén y con antibiótico promotor de crecimiento.

D025: Alimento balanceado con harina llantén en 0.025 %

D050: Alimento balanceado con harina llantén en 0.050 %

D075: Alimento balanceado con harina llantén en 0.075 %

### 3.7. Variables dependientes:

- Ganancia de peso (g)
- Consumo de alimento (g)
- Conversión alimenticia (g/g)
- Beneficio económico

Se evaluó los parámetros de rentabilidad y beneficio neto de cada dieta, mediante la siguiente ecuación:

$$BN_j = PY_j - (CV_j + CF_j)$$

Donde:

BN<sub>j</sub> = Beneficio neto en S/ por animal

j = Tratamiento

P = Precio por kg de pollo (S/)

Y<sub>j</sub> = Peso final del pollo (kg)

CV<sub>j</sub> = Costo variable por ave (S/)

CF<sub>j</sub> = Costo fijo por ave (S/)

### 3.8. Análisis estadístico:

Las aves fueron distribuidas a través de un diseño completo al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, estando la unidad experimental compuesta por 8 aves.

El modelo lineal aditivo fue:

$$Y_{ij} = u + t_i + e_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación de la unidad experimental

$u$  = Promedio general

$t_i$  = tratamientos

$E_{ij}$  = Error experimental

Los resultados de cada variable evaluada, se analizaron mediante el análisis de variancia de regresión.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Fase de inicio y crecimiento

En el cuadro 5 se muestra los índices productivos de los pollos durante las fases de inicio (1- 7 días de edad) y crecimiento (8-21 días de edad) donde se aprecia que aves que recibieron harina de llantén en las dietas generaron respuestas similares ( $P > 0.05$ ) a aquellos que recibieron dietas sin harina de llantén y con presencia de promotor de crecimiento en la dieta, tanto en ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, en ambas fases.

Cuadro 5. Promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de engorde durante la fase de inicio y crecimiento (1- 7 y 8-21 días de edad).

Nivel de harina de llantén en la dieta (%)	Ganancia de peso (g/d)	Consumo de alimento (g/d)	Conversión alimenticia (g/g)
Fase de inicio			
0.0	13.54	25.31	1.87
0.25	13.80	26.06	1.89
0.50	14.01	25.11	1.79
0.75	13.72	25.16	1.83
<i>SEM</i> <sup>1</sup>	0.97	1.59	0.18
<i>Sig</i> <sup>2</sup>	NS	NS	NS
Fase de crecimiento			
0.0	37.86	76.48	2.02
0.25	35.19	76.34	2.17
0.50	34.18	75.41	2.21
0.75	36.81	73.18	1.99
<i>SEM</i> <sup>1</sup>	3.78	5.37	0.30
<i>Sig</i> <sup>2</sup>	NS	NS	NS

*SEM*<sup>1</sup>: Error estándar del promedio; *Sig*<sup>2</sup>: Nivel de significancia: NS= No significativo

#### 4.2. Fase de crecimiento II y engorde

En el cuadro 6 se muestra los índices productivos de los pollos durante las fases de crecimiento (22- 33 días de edad) y engorde (34-42 días de edad) donde se aprecia que aves que recibieron harina de llantén en las dietas generaron respuestas similares ( $P > 0.05$ ) a aquellos que recibieron dietas sin harina de llantén y con presencia de promotor de crecimiento en la dieta, tanto en ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, en ambas fases.

Cuadro 6. Promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de engorde durante la fase de crecimiento II y engorde (22-33 y 34-42 días de edad).

Nivel de harina de llantén en la dieta (%)	Ganancia de peso (g/d)	Consumo de alimento (g/d)	Conversión alimenticia (g/g)
Fase de crecimiento II			
0.0	76.92	102.27	1.33
0.25	82.82	113.01	1.36
0.50	80.73	115.05	1.43
0.75	81.70	107.51	1.32
<i>SEM</i> <sup>1</sup>	6.24	8.53	0.13
<i>Sig</i> <sup>2</sup>	NS	NS	NS
Fase de engorde			
0.0	100.98	179.8	1.8
0.25	102.41	179.8	1.8
0.50	101.24	177.0	1.7
0.75	104.68	165.6	1.6
<i>SEM</i> <sup>1</sup>	6.97	19.79	0.16
<i>Sig</i> <sup>2</sup>	NS	NS	NS

*SEM*<sup>1</sup>: Error estándar del promedio; *Sig*<sup>2</sup>.: Nivel de significancia: NS= No significativo

### 4.3. Periodo total

En el cuadro 7 se muestra los índices productivos de los pollos durante el periodo total (1- 42 días de edad) donde se aprecia que aves que recibieron harina de llantén en las dietas generaron respuestas similares ( $P > 0.05$ ) a aquellos que recibieron dietas sin harina de llantén y con presencia de promotor de crecimiento en la dieta, tanto en ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, en ambas fases.

Cuadro 7. Promedios de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de pollos de engorde durante el periodo total (1-42 días de edad).

Nivel de harina de llantén en la dieta (%)	Ganancia de peso (g/d)	Consumo de alimento (g/d)	Conversión alimenticia (g/g)
0.0	58.49	97.5	1.67
0.25	59.64	100.6	1.69
0.50	58.49	100.1	1.71
0.75	60.33	94.8	1.57
<i>SEM</i> <sup>1</sup>	3.06	7.59	0.13
<i>Sig</i> <sup>2</sup>	NS	NS	NS

*SEM*<sup>1</sup>: Error estándar del promedio; *Sig*<sup>2</sup>.: Nivel de significancia: NS= No significativo

#### 4.4. Evaluación económica

En el cuadro 8 se muestran los egresos, ingresos, beneficio económico y rentabilidad de pollos de engorde, alimentados con distintos niveles de harina de llantén en el periodo total de (1-42 días de edad), apreciándose mayor rentabilidad con dietas de 0.075 % de harina de llantén.

Cuadro 8. Beneficio económico de la crianza de pollos de engorde a distintos niveles de harina de llantén en la dieta durante las etapas de inicio, crecimiento, crecimiento II y engorde (1 - 42 días de edad).

	Niveles de harina de llantén en la dieta (%)			
	0	0.025	0.050	0.075
<b>Egresos por animal</b>				
Precio del ave al día 1, S/	1.50	1.50	1.50	1.50
Costo de alimentación/ave, S/	7.11	7.36	7.40	7.11
Otros gastos (20%), S/	2.15	2.22	2.23	2.15
Costo total del ave, S/	10.76	11.08	11.13	10.76
Costo/ kg de pollo, S/	4.28	4.33	4.52	4.25
<b>Ingresos por animal</b>				
Peso del ave, kg	2.51	2.56	2.51	2.59
Precio de venta kg de pollo, S/	7.00	7.00	7.00	7.00
Ingreso/venta de pollo, S/	17.57	17.92	17.57	18.13
Beneficio, S/	6.81	6.84	6.44	7.37
Rentabilidad, %	63.29	61.73	57.86	68.49

## V. DISCUSIONES

### 5.1. Evaluación productiva

En los resultados del análisis de producción de aves en todas las fases, se aprecia que aves que recibieron harina de llantén en las dietas, no presentaron influencia significativa ( $P > 0.05$ ) con aquellos que recibieron dietas sin harina de llantén y con presencia de promotor de crecimiento en la dieta, tanto en ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, que han sido sometidos a desafío, éste desafío se realizó en la cama de aves, la misma que estuvo compuesta de un 50% de cama reusada sin tratar y un 50% de cama nueva, desde el inicio del experimento.

La reutilización de la cama tal cual( sin tratamiento) puede traer riesgos ser una fuente potencial de transmisión de patógenos como Gumboro, Reovirus, Adenovirus, anemia infecciosa, influenza aviar, laringotraqueitis, bronquitis infecciosa, dermatitis gangrenosa, botulismo y salmonelosis, además de hongos y parásitos (coccidias). Por lo que, es una práctica común la limpieza y remoción total de la cama el galpón después de cada campaña (Vejarano, 2005). Si se practica la reutilización normalmente se aplica tratamientos que permiten eliminar la carga microbiana.

Los resultados encontrados, sugieren que si es posible el uso de este producto natural como reemplazo al antibiótico utilizado como promotor de crecimiento, ya que sus metabolitos están actuando y generando condiciones favorables para que los nutrientes sean digeridos y absorbidos en el tracto gastrointestinal de las aves sin interferencia.

Estudios realizados por Blanco y otros (2008), demostraron que los beneficios de los fitoquímicos del llantén en las aves, se deben a que el llantén posee sustancias como taninos, mucílagos, glucósidos (aucubina, catapol), pectinas, flavonoides, ácido salicílico, fenoles, que en cantidades adecuadas brindan beneficios astringentes, antiinflamatorios, inmunoestimulante, bactericidas, antioxidantes, ayudando a prevenir enfermedades gastrointestinales, respiratorias, inmunológicas y dérmicas en aves.

Así mismo, Chango (2014) demostró, que el uso del llantén en las dietas de aves actúa como inmunoestimulante, evitando el ingreso de agentes patógenos al organismo, fortaleciendo de manera estable los niveles de anticuerpos específicos para dichas enfermedades en estudio, como Newcastle y bronquitis infecciosa.

El uso de productos fitoquímicos en la actualidad está siendo promovido en la alimentación de aves y aun cuando den respuestas similares, son tomadas en cuenta, así por ejemplo, Ponce (2007) comparó el efecto de uso de jengibre y cardo mera con el de antibióticos en las dietas en pollos de engorde, demostrando que aun cuando no se encontraron diferencias estadísticas, se puede reemplazar por el antibiótico, ya que genera resultados estadísticos similares.

## **5.2. Evaluación económica**

En el análisis económico, se puede observar que el tratamiento con 0.075 % de harina de llantén alcanzó un beneficio neto de S/ 7.37, representando una rentabilidad de 68.49 %, siendo superior al tratamiento (0% de harina de llantén) con 63.29%, aun cuando igualó el costo de alimentación por ave, este tratamiento con mayor dosis de harina de llantén, obtuvo un peso final mayor. La rentabilidad para los tratamientos (0

%, 0.25 %, 0.05%, 0.75 %) fueron de 63.29 %, 61.71 %, 57.86%, 68.49 % respectivamente. El uso de 0.05 % de harina de llantén da la rentabilidad más baja de los cuatro tratamientos debido a un mayor costo de la alimentación por ave y un menor peso final.

## VI. CONCLUSIONES

La adición de harina de llantén (*Plantago major*) en la dieta de pollos de engorde genera respuestas similares en el comportamiento productivo en relación a aves alimentadas con dietas que contienen promotor de crecimiento.

El uso de la harina de llantén en la dieta promovió mejor rentabilidad en el nivel de 0.75% de inclusión.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Complementar los estudios del uso de harina de llantén en la dieta de aves, evaluando la salud e integridad intestinal

Evaluar nuevas formas de presentación del llantén en la dieta.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

Barragán, J. 2012. El uso de alternativas a los promotores de crecimiento en la producción avícola. 3-4. 2p.

Bedford, M., Partridge, G. 2010. Enzimas en la nutrición de animales de granja. 2a Ed. Reino Unido. 35p.

Berit, A. 2000. Los usos tradicionales, constituyentes químicos y actividades biológicas de *Plantago major*. Ethnopharmacol. 1-21. 22p.

Blanco, B., Saborío, A., Garro, G. 2008. Descripción anatómica, propiedades medicinales y uso potencial de *Plantago major* (llantén mayor) Tecnología en Marcha, Vol. 21-2, Abril-Junio 2008. 17-24. 7p.

Bye, R. 2003. Plantas popularmente utilizadas para afecciones del aparato digestivo, diarrea y parásitos en México. Agentes bioactivos de tierras áridas Biodiversidad de América Latina. Recuperado de: <http://ag.arizona.edu/OALS/ICBG/mexico/afecciones.html> (10 de febrero del 2018).

Carro, M., Ranilla, M. 2000. Antibióticos como aditivos en nutrición animal. Mundo Ganadero, Oct. 2000. 32-38. 9p.

Chango, E. 2015. Evaluación de la titulación de anticuerpos ante Newcastle y bronquitis infecciosa en pollos broiler con la adición de llantén (*Plantago major*) al 10 y 20 % en el balanceado, en la Provincia Pichincha, Cantón Quito. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Quito, Ecuador. Universidad Técnica De Cotopaxi. 68-69. 2p.

Contreras, S., Gutiérrez, N., Osorio, L. 2017. Boletín estadístico mensual de la Producción y Comercialización Avícola. Sistema Integrado de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura y Riesgo. Set.2017. 8-12. 5p.

Cuaron, J. 1990. Agentes antimicrobianos y drogas afines de los anabólicos y aditivos de la producción pecuaria. Sistema de la educación continua en producción animal en México. México DF.165-189. 25p.

Davison, T., Freeman, B. 1983. Aspectos fisiológicos de la promoción del crecimiento en las aves de corral. 59-68. 10p.

Dibner, J., Richards, J. 2005. Antibióticos promotores del crecimiento en la agricultura: Historia y modo de acción. Ciencia avícola. 634–643. 15p.

Douglas, D. 2000. Efecto de varias fuentes de harina de soya y Avizyme sobre el desempeño del crecimiento del polluelo y la energía digestible. 74-80. 7p.

Ecoaldea. 2004. Llantén o *Plantago major*. Recuperado de: [Http://www.ecoaldea.com/plmd/llanten](http://www.ecoaldea.com/plmd/llanten). Marzo. 2006

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2004. Assessing quality and safety of animal feeds. Roma: FAO. 152 p.

Fuller, R. 1989. Probióticos en el hombre y los animales. Bacteriology 66. 365-378. 14p.

Gabriel, I., Lessire, M., Mallet, S., Guillot, J. 2006. Microflora del tracto digestivo: factores críticos y consecuencias para las aves de corral. Revista 62: La Ciencia Avícola del Mundo .449-511. 63p.

Gibson, G., Roberfroid, M. 1995. Modulación dietética de la microbiota colónica humana. 1401–1412. 13p.

Guzman, L., Espitia, C., Berthel, L. 2012. Presencia de lincomicina como promotor de crecimiento en carne de pollo comercializado en supermercados de Cartajena, Colombia. Recuperado de:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169823914102> (23 de febrero 2018)

Hernández, F., Madrid, J., García, V., Orengo, J., Megías, M. 2004. Influencia de dos extractos de plantas sobre el rendimiento de los pollos de engorde, la digestibilidad y el tamaño de los órganos digestivos. Ciencia avícola. 169-174. 6p.

Hoffmann, A., Pamplona, J. 2004. Llantén. Relación bosques y plantas medicinales. España. Recuperado de:  
<http://orbita.starmedia.com/plantamed/llanten.htm> (25 de febrero 2018)

Jergingan, M., Miles, R., Arafa, A. 1985. Pro bióticos en la nutrición de aves de corral. Rev. 1985. 107p.

Khattak, F., Pasha, T., Hayat, Z., Mahmud, A. 2010. Enzimas en nutrición avícola. Rev: Poultry Science 16p.

Korver, R. 2006. Descripción de la Dinámica Inmune del Sistema Digestivo. Rev. 15 123p.

Koutsos, E. 2006. Inmunidad nutricional e intestinal. En: 33ª Conferencia Annual Carolina de nutrición avícola. Sheraton Imperial Hotel. 4-5. 2p.

Kummerer, K. 2003. Importancia de los antibióticos en el medio ambiente. Revista 52: Quimioterapia antimicrobiana. 5-7. 2p.

López, A., Sánchez, I., Cortes, A., Órnelas, M., Ávila, E. 2009. Uso de dos promotores naturales como alternativas a antibióticos promotores en el comportamiento productivo del pollo de engorde. Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Avícola FMVZ-UNAM. 4-7. 4p.

Lyons, P. 1999 Riesgo biotecnológico o revolución. Una revisión de la posición de Alltech. En: El Procedimiento del Sexto Simposio Anual de Alltech. Biotecnología en la Industria de Alimentos. Kentucky. 7-8. 2p.

Mack, O. 1986. Digestión y metabolismo. Manual de producción avícola. Editorial. El manual moderno. México. 525-529. 5p.

Martínez, V. 2005. El mundo de las plantas. Botanical. Recuperado de: <http://www.botanical-online.com/medicinalsllanten.htm> (04Marzo del 2018)

Mejía, J. Cultivo de plantas medicinales: Manuales Técnicos Serie A N° 38. 2<sup>da</sup> ed. Ciencias Agropecuarias. Colombia: Editorial Universitaria; 1987.

Mijalenko, S., Sanz, N., Kovacic, P. 2012. Escuela Agropecuaria Provincial N° 1, Gobernador Gregores, Santa Cruz, Argentina. Trabajo presentado en "Agrocentro 2012", encuentro internacional sobre temas agroganaderos, organizado por la Universidad Central "Marta Abreu" de Santa Clara, Cuba. 2012

Mitchell, M., Moreto, M. 2006. Función absortiva del intestino delgado: adaptaciones que satisfacen la demanda, Cap. 4. Función del intestino aviar en la salud y la enfermedad. CAB International. EE. UU. 43- 64. 22p.

Morales, D. 1998. Manual de cría y manejo de pollo de engorda para productores agropecuarias y alumnos de D.G.E.T.A. Universidad Autónoma Nuevo León. 12-14. 3p.

Peric, L., Zikic, D., Lukic, M. 2009. Aplicación de promotores de crecimiento alternativos en la producción de pollos de engorde. Instituto de Ganadería. Belgrado-Zemun. Biotecnología en la cría de animales.p.387-397. 11p.

Ortiz, A. 2007.Salud intestinal. Ajuste de dietas. Revista: Actualidad Avipecuaria. 43-50. 8p.

Pinto, J., Bustamante, Z. Evaluación de la actividad gastroprotectora de los extractos de llantén (*Plantago major*). Instituto de Investigaciones Bioquímico Farmacéuticas, UMSS. Bolivia. 3-4. 2p.

Ponce. E. 2017. Efectos de antioxidantes naturales en la dieta sobre los parámetros productivos en pollos de engorde línea Cobb 500. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo. 45-46. 2p.

Rostagno, H., Teixeira, L., Hannas, M., Donzele, J., Sakomura, N., Pedazzo, F., Teixeira, M., Rodrigues, P., Oliveira, R., Toledo, S., Oliveira, C. 2017. Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos. Universidad Federal de Vicosa. 4-292. 289p.

Sell, J. 1997. Ultimos avances en nutrición de aves. XIII Curso de especialización FEDNA "Avances en nutrición y alimentación animal". Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición y Alimentación Animal. 267-279. 13p.

Uni Z. 2001. Base fisiológica y molecular gastrointestinal durante o periodo pre y post eclosion . Conferencia Apino-Facta. 109-115.7p.

Vejarano, M. 2005. Evaluación de los parámetros productivos de pollos de carne criados sobre cama reusada por cinco campañas vs cama nueva. Tesis Médico Veterinario. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 14-18. 5p.

Waizel, J., Martínez I. 2011. Algunas plantas usadas en México en padecimientos periodontales. Revista de la asociación dental mexicana. 73-88. 16p.

Wallace, H.1970. Respuestas biológicas a los aditivos de alimentación antibacteriana en dietas de animales de carne.1118-1126.9p.

## IX. ANEXOS

Anexo 1. Pesos promedios por etapa (1- 42 días de edad)

Tratamientos <sup>1</sup>	Rep.	Pesos vivos (g)				
		Inicial	7 días	21 días	33 días	42 días
D 0	1	52.00	140.25	738.13	1681.88	2583.88
	2	50.67	147.89	684.78	1536.67	2456.67
	3	50.78	155.11	686.88	1613.13	2461.25
	4	50.13	139.38	593.14	1563.57	2528.57
			50.89	145.66	675.73	1598.81
D 0.025	1	50.50	141.50	605.50	1560.63	2476.25
	2	50.89	147.22	594.43	1786.43	2782.86
	3	53.33	153.78	625.22	1537.22	2348.33
	4	50.00	148.63	736.88	1653.13	2616.63
			51.18	147.78	640.51	1634.35
D 0.050	1	45.75	148.38	670.25	1686.88	2651.25
	2	53.89	150.33	617.25	1606.25	2468.63
	3	52.00	153.33	652.33	1588.33	2483.89
	4	52.00	143.88	570.14	1503.57	2426.00
			50.91	148.98	627.49	1596.26
D 0.075	1	54.00	159.63	734.88	1739.38	2767.63
	2	53.00	143.11	615.00	1597.78	2452.78
	3	54.22	140.44	649.56	1620.56	2559.44
	4	50.38	152.50	657.75	1621.25	2567.50
			52.90	148.92	664.30	1644.74

1. Tratamiento: D 0:0% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.025: 0.025% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.050: 0.050% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.075: 0.075% adición de harina de llantén en la dieta.

## Anexo 2. Ganancia diaria de pesos por etapa (1-42 días de edad)

Tratamientos <sup>1</sup>	Rep.	Ganancia diaria (g)				
		7 días	21 días	33 días	42 días	Periodo total
D 0	1	12.61	42.71	78.65	100.22	60.28
	2	13.89	38.35	70.99	102.22	57.29
	3	14.90	37.98	77.19	94.24	57.39
	4	12.75	32.41	80.87	107.22	59.01
			13.54	37.86	76.92	100.98
D 0.025	1	13.00	33.14	79.59	101.74	57.76
	2	13.76	31.94	99.33	110.71	65.05
	3	14.35	33.67	76.00	90.12	54.64
	4	14.09	42.02	76.35	107.06	61.11
			13.80	35.19	82.82	102.41
D 0.050	1	14.66	37.28	84.72	107.15	62.04
	2	13.78	33.35	82.42	95.82	57.49
	3	14.48	35.64	78.00	99.51	57.90
	4	13.13	30.45	77.79	102.49	56.52
			14.01	34.18	80.73	101.24
D 0.075	1	15.09	41.09	83.71	114.25	64.61
	2	12.87	33.71	81.90	95.00	57.14
	3	12.32	36.37	80.92	104.32	59.65
	4	14.59	36.09	80.29	105.14	59.93
			13.72	36.81	81.70	104.68

1. Tratamiento: D 0:0% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.025: 0.025% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.050: 0.050% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.075: 0.075% adición de harina de llantén en la dieta

## Anexo 3. Consumo diario por cada etapa (1-42 días)

Tratamientos <sup>1</sup>	Rep.	Consumo diario (g)				
		7 días	21 días	32 días	42 días	Periodo total
D 0	1	26.21	77.19	112.34	177.64	100.26
	2	24.71	72.58	101.75	161.30	91.95
	3	24.92	77.63	102.79	166.18	95.01
	4	25.41	78.52	92.20	214.13	102.59
			25.31	76.48	102.27	179.81
D 0.025	1	29.68	70.49	112.01	179.44	98.90
	2	24.44	81.58	122.60	197.62	108.64
	3	24.06	72.98	102.80	162.78	92.59
	4	26.04	80.31	114.65	179.44	102.32
			26.06	76.34	113.01	179.82
D 0.050	1	24.29	74.51	117.09	184.42	101.86
	2	24.67	74.96	108.51	160.69	94.53
	3	25.94	67.02	103.94	147.84	88.04
	4	25.54	85.15	130.64	215.16	116.07
			25.11	75.41	115.05	177.03
D 0.075	1	25.20	70.94	111.20	168.82	95.79
	2	25.06	74.17	103.89	156.73	92.17
	3	23.25	68.21	103.58	162.72	91.08
	4	27.13	79.42	111.36	174.17	100.13
			25.16	73.18	107.51	165.61

1. Tratamiento: D 0:0% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.025: 0.025% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.050: 0.050% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.075: 0.075% adición de harina de llantén en la dieta.

## Anexo 4. Conversión alimenticia por cada etapa (1-42 días de edad)

Tratamientos <sup>1</sup>	Rep.	Conversión Alimenticia				
		7 días	21 días	33 días	42 días	Periodo total
D 0	1	2.08	1.81	1.43	1.77	1.66
	2	1.78	1.89	1.43	1.58	1.61
	3	1.67	2.04	1.33	1.76	1.66
	4	1.99	2.42	1.14	2.00	1.74
		1.87	2.02	1.33	1.78	1.67
D 0.025	1	2.28	2.13	1.41	1.76	1.71
	2	1.78	2.55	1.23	1.78	1.67
	3	1.68	2.17	1.35	1.81	1.69
	4	1.85	1.91	1.50	1.68	1.67
		1.89	2.17	1.36	1.76	1.69
D 0.050	1	1.66	2.00	1.38	1.72	1.64
	2	1.79	2.25	1.32	1.68	1.64
	3	1.79	1.88	1.33	1.49	1.52
	4	1.95	2.80	1.68	2.10	2.05
		1.79	2.21	1.43	1.75	1.71
D 0.075	1	1.67	1.73	1.33	1.48	1.48
	2	1.95	2.20	1.27	1.65	1.61
	3	1.89	1.88	1.28	1.56	1.53
	4	1.86	2.20	1.39	1.66	1.67
		1.83	1.99	1.32	1.58	1.57

1. Tratamiento: D 0:0% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.025: 0.025% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.050: 0.050% adición de harina de llantén en la dieta. D 0.075: 0.075% adición de harina de llantén en la dieta