



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA Y ZOOTECNIA**

***“psidium guajava L. COMO COCCIDIOSTATO NATURAL PARA  
POLLOS DE ENGORDA”***

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA**

**PRESENTA**

**ARACELY TORIBIO NICOLAS**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. EUTIQUIO SONI GUILLERMO**

**COORDIRECTOR**

**DRA. JENIFER PEREZ MARTINEZ**

**Tlatlauquitepec, Puebla, México, Diciembre de 2023**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**



---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

**FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA Y ZOOTECNIA**

***“psidium guajava L. COMO COCCIDIOSTATO NATURAL PARA  
POLLOS DE ENGORDA”***

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA**

**PRESENTA**

**ARACELY TORIBIO NICOLAS DIRECTOR DE TESIS**

**DIRECTOR**

**DR. EUTQUIO SONI GUILLERMO**

**CODIRECTOR**

**DRA JENIFER PEREZ MARTINEZ**

**ASESORES**

**DR. MARCOS PEREZ SATO**

**DR. EDGAR VALENCIA FRANCO**

**Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre de 2023.**

El presente trabajo forma parte del Cuerpo Académico denominado: **BUAP-CA182 Producción Pecuaria Integral** y de la Línea de Investigación: **Producción Pecuaria Integral de Rumiantes y no Rumiantes.**

## DEDICATORIA

A mis padres Virginia y Herculano por darme todo el apoyo moral además de la parte financiera en la mitad esta trayectoria también por formarme para ser una mujer de bien, centrada en la familia y constante en los proyectos tomados.

A mi abuela Catalina por educarme y llevarme a los caminos más difíciles para poder encontrar un peso además del apoyo moral y los consejos tan sabio que me da.

A mi esposo e hijo Emanuel y Arath por ser ese pilar faltante en mi vida y enseñarme que todo llega en su momento correcto además de darme apoyo moral amor Y apoyo financiero con este proyecto.

A mis hermanos Carlos y Berenice por ayudarme en todo el experimento y ser mi red de apoyo en las adversidades, así como también el compartir las alegrías y experiencias vividas

A mis suegros Cirilo y Espirita por ser mi red de apoyo moral justo cuando más lo necesito.

A mis amigos Gabriela, Betsabe, Salma, Miguel y Perla por las vivencias en esta trayectoria y en la vida por abrirme las puertas de su casa además de todas las experiencias.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por permitirme formarme dentro de esta institución educativa.

A la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias por toda la formación y los excelentes maestros que me impartieron clases durante mis estudios.

Al programa educativo: Facultad de Ingeniería a Agronómica y zootecnia por la formación proporcionada dentro de sus instalaciones.

Al doctor Eutiquio Soni Guillermo por el tiempo invertido en este experimento debido a la asesoría proporcionado para llevar a cabo y culminar con este.

A la doctora Jennifer Pérez Martínez por la ayuda y el asesoramiento proporcionado en este experimento

Al doctor Marcos Pérez Sato por el asesoramiento proporcionando en este experimento

Al doctor Edgar Valencia Franco por el asesoramiento proporcionado durante la redacción de este trabajo experimental.



## INDICE GENERAL

Contenido	Pagina
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	iii
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	iv
<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	3
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	4
2.1. Objetivo general.....	4
2.2. Objetivos específicos .....	4
<b>III. HIPÓTESIS</b> .....	5
<b>IV. REVISION DE LITERATURA</b> .....	6
4.1. Producción avícola a nivel mundial.....	6
4.2. Producción a nivel nacional .....	6
4.3. Producción a nivel estatal .....	6
4.4. Línea Ross.....	6
4.5. Coccidiosis.....	7
4.6. Coccidiostatos .....	7
4.7. Hoja de guayaba.....	8
4.8. Análisis coprológico .....	8
4.9. Vellosidades intestinales.....	8
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	10
5.1. Lugar de estudio.....	10

5.2. Alojamiento y alimentación.....	10
5.3. Vacunas.....	11
5.4. Dietas .....	11
5.5. Harina de hoja de guayaba.....	13
5.6. Variables evaluadas .....	14
a) Consumo de alimento:.....	14
b) Ganancia diaria de peso: .....	14
c) Conversión alimenticia.....	14
d) Peso vivo.....	14
5.7. Variables fisicoquímicas de la carne .....	14
a) pH.....	14
b) Capacidad de retención de agua.....	14
c). Color.....	15
5.9. Análisis estadístico .....	16
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>18</b>
6.1. Variables productivas .....	18
6.2. Variables fisicoquímicos.....	20
6.3. Análisis coproparasitológico .....	21
<b>VII. CONCLUSIONES .....</b>	<b>23</b>
<b>VIII. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>24</b>

**INDICE DE CUADROS**

Contenido	Pagina
<b>Cuadro 1.</b> Composición de las dietas para la engorda de pollos en la etapa de iniciación (1-28 días). .....	12
<b>Cuadro 2.</b> Composición de las dietas para la engorda de pollos en la etapa de finalización (28-50 días).....	13
<b>Cuadro 3.</b> Efecto de los diferentes niveles de harina de hoja de guayaba con respecto a las variables productivas. ....	19
<b>Cuadro 4.</b> Efecto de la harina de hoja de guayaba en las características fisicoquímicas. ...	20
<b>Cuadro 5.</b> Efecto de la harina de hoja de guayaba en la longitud de las vellosidades intestinales en duodeno y yeyuno. ....	21

**INDICE DE FIGURAS**

Contenido	Pagina
<b>Figura 1.</b> Ubicación del lugar del experimento. ....	10

## RESUMEN

La avicultura en la actualidad enfrenta varios retos y una de ellas es la aplicación de varios fármacos para la prevención de diferentes enfermedades respiratorias y digestivas, pero varios de los fármacos ya usados son abusados, es por eso que el presente trabajo tuvo el propósito de evaluar un coccidiostato natural bajo diferentes niveles de harina de hoja de guayaba *psidium guajava* para ayudar a combatir la coccidiosis desde la iniciación hasta la finalización para ello fueron usados 90 pollos con ocho días de nacidos de los cuales fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con tres tratamientos de tres repeticiones, los tratamientos fueron T1= dieta con monensina sódica, T2=dieta con 1% de harina de hoja de guayaba y T3= dieta con 2% de harina de hoja de guayaba, en cuanto a los resultados no hubo diferencia significativa para las variables de conversión alimenticia y alimento consumido sin embargo para la variable de peso vivo si obtuvo una diferencia significativa en la semana 2(etapa de inicio)del T1y T2 en cuanto a ganancia de peso se obtuvo una diferencia significativa en la semana 6(etapa de finalización)del T1y T3 pero para las variables fisicoquímicas que son capacidad de retención de agua, pH y color no hubo diferencias significativas entre los tratamientos y aunque en los análisis coprológicos no se observó la gran cantidad de eimerias en las vellosidades intestinales si se encontraron diferencias en el duodeno que tuvo efecto el T3 siendo el mayor con el T2 y para el caso del yeyuno el efecto lo tuvo el T1 siendo mayor que el T2.

**Palabras clave:** coccidiostato, *eimerias*, coccidiosis, *psidium guajava*, vellosidades, analisis coprologico

## ABSTRACT

Poultry farming currently faces several challenges and one of them is the application of several drugs for the prevention of different respiratory and digestive diseases, but several of the drugs already used are abused, which is why the present work had the purpose to evaluate a natural coccidiostat under different levels of *psidium guajava* guava leaf flour to help combat coccidiosis from initiation to completion. For this purpose, 90 eight-day-old chickens were used, of which they were distributed in a completely randomly with three treatments of three repetitions, the treatments were T1 = diet with monensin sodium, T2 = diet with 1% guava leaf flour and T3 = diet with 2% guava leaf flour, as for the results There was no significant difference for the feed conversion and feed consumed variables, however, for the live weight variable, a significant difference was obtained in week 2 (starting stage) of T1 and T2 in terms of weight gain, a significant difference was obtained in week 6 (finishing stage) of T1 and T3 but for the physicochemical variables that are water retention capacity, pH and color there were no significant differences between the treatments and although the coprological analyzes do not control the large number of eimerias in the Intestinal villi were found. Differences were found in the duodenum, where T3 had an effect, being greater than T2, and in the case of the jejunum, T1 had an effect, being greater than T2.

**Keywords:** coccidiostat, *eimerias*, coccidiosis, *psidium guajava*, villi, coprological analysis

## I. INTRODUCCION

Después de la pandemia la reactivación de los nuevos mercados avícolas ha ido en alza ya que se tiene que abastecer la necesidad de carne para consumo humano por lo tanto la producción noto un aumentó en los años 2021 y 2022 con una cifra de 100.9 toneladas con los cuales 13.4 son exportadas a estados unidos, china y Brasil mientras tanto SADER (2015) en su página oficial menciona que en México se producen casi 3 millón es de toneladas de pollo para consumo humano y 2 toneladas de huevo teniendo a los mayores productores a Jalisco y Aguascalientes sin embargo en la creciente demanda existen diversos factores que podrían afectar a la producción avícola como son los problemas gastrointestinales o respiratorias los cuales afectan en su totalidad a la producción y además a la gran demanda de suministración de fármacos, si bien los productores buscan mejorar constantemente sus parámetros productivos utilizando diferentes aditivos, entre los más utilizados son los antibióticos ya que aunque dan una carne de buena calidad se han tratado de regular (Carvajal, 2020) del mismo modo se han buscado alternativas para poder contrarrestar estos fármacos que se aplican en la avicultura entonces, en la antigüedad se tiene a la herbolaria mexicana esto quiere decir a la histórica tradición de buscar remedios para curar diferentes padecimientos comunes con plantas medicinales aunque se ha buscado la manera de hacerlo por evaluación científica no se ha encontrado con éxito ya que varios estudios mencionan que no hay más que quieran evaluar aunque hayan dado buenos resultados (Rivera. *et al*,2003) entonces con lo mencionado anteriormente se tiene un margen en donde los fármacos se pueden remplazar por plantas medicinales debido a los activos Fito bióticos y a su forma de actuar en los organismos.

Por todo lo anteriormente mencionado el presente estudio trata de la adición de harina de hoja de guayaba como un coccidios tato natural para así poder tener un menor suministro de fármacos, así como también la mejor aceptación de la harina suministrada en la dieta de engorda en la línea de pollos Ross.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

Obtención de una baja de administración de fármacos para poder controlar la coccidiosis aviar y así poder hacer más rentable la crianza de los pollos de engorda.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Observar la aceptación de los extractos en la dieta
- Analizar la ganancia de peso con los extractos
- Explorar el sistema digestivo de las aves observando el sistema digestivo y el aprovechamiento de los nutrientes

### **III. HIPÓTESIS**

La adición del sustrato de guayaba en la dieta de pollos para engorda evitara la coccidios aviar durante toda su etapa de desarrollo hasta la finalización.

## **IV. REVISION DE LITERATURA**

### **4.1. Producción avícola a nivel mundial**

De acuerdo a lo internacional, nuestro país es actualmente el quinto lugar en producción de pollo (3.8 millones de toneladas), detrás de países como: Estados Unidos (20.3 millones de toneladas, China (14.7 millones de toneladas), Brasil (14.5 millones de toneladas) y Rusia (10.8 millones de toneladas) (UNA, 2021).

### **4.2. Producción a nivel nacional**

Desde los años 2012 a 2022, México tiene once estados principales productores que son: Veracruz, Jalisco, Aguascalientes, Querétaro, Durango, Guanajuato, Chiapas, Puebla, Yucatán, Sinaloa y San Luis Potosí, el cual produjeron el 82% del total nacional es decir 3 millones 173 mil toneladas los cuales aportan que corresponden a 3,115,091 toneladas<sup>1</sup> y un valor de la producción de 820,567 millones de pesos. (Senasica, 2023).

Además, cabe mencionar que cada 10 kg de proteína que se produce en México 6kg corresponden a productos de origen avícola en ellos se encuentran el huevo, pavo y pollo (Sáenz, 2022).

### **4.3. Producción a nivel estatal**

Actualmente Puebla ocupa el segundo lugar en producción de huevo con una cantidad de 475,260 kg anuales mientras que en el sector cárnico ocupa el quinto lugar con 15,649 kg al mes anexando que también se hacen exportaciones a usa de carne de pollo pre cocido dentro de los principales productores se tiene a Puebla, Tecamachalco, la zona de Tehuacán y Ajalpan (Avicola, 2011).

### **4.4. Línea Ross**

Esta línea de pollos es una buena opción sobre todo para los criaderos de diferentes climas ya que debido a su alta adaptabilidad llega a tener buenos rendimientos en cuestión de carne debido a q su gran conversión alimenticia lleva a una buena ganancia de peso (cria de aves 2019).

Asimismo, el Ross 308 AP impulsa la productividad de las granjas de reproductoras con facilidad de manejo, altos números de pollitos, buena calidad del huevo, incubabilidad excepcional y capacidad de mantener de forma consistente una fuerte producción de huevo. (Barajas, 2018).

#### 4.5. Coccidiosis

La coccidiosis es una enfermedad universal que se encuentra en cualquier lugar en donde se críen aves ya que por sus caracteres resistentes, su amplia forma de dispersarse y de reproducirse hacen que la manera de controlar sea continua esta enfermedad es causada por los protozoarios del *phylum apicomplexa* genero *eimeria* que produce enteritis en la aves haciendo grandes pérdidas económicas en el bolsillo de los avicultores (Escobar, 2010).

El género *eimeria* tiene alrededor de 400 especies lo que da paso a las transmisiones ya que este tiene un tiempo de vida de alrededor de 6 a 7 días dependiendo de su especie además de que estos son encontrados en la cloaca de los pollos es por ello que la explotación hacia el control de estas es más requerida por los avicultores

#### 4.6. Coccidiostatos

El Reglamento UE N° 2205/2001 da una lista de los fármacos que hacen la difícil multiplicación del *Eimeria* y con ello la manifestación de esta enfermedad en ella nos da los compuestos medicinales

- Robenidina
- Halofuginona
- Diclazuril
- Decoquinato
- Narasina/Nicarbacina
- Lasalocid
- Salinomicina sódica
- Maduramicina de amonio
- Monensina de sodio
- Narasina
- nicarbacina.

El cual son suministrados a las dietas como aditivos en conejos y pollos de engorda (Comisión, 2001)

#### **4.7. Hoja de guayaba**

La hoja de guayaba ha sido utilizada como remedio natural para poder aliviar diarreas y poder controlar diversas afecciones gastrointestinales ya que actúa de manera antimicrobiana e inhibe la mortalidad intestinal, antiinflamatoria, espasmolítico y anti secretora ya que tiene extractos acuoso y metanolito que actúan como flavonoides por la quercetina y morina por la actividad biodinámica; actualmente esta planta se encuentra distribuida en las zonas tropicales del mundo, en México esta planta es usada para fines medicinales para el tratamiento de diarreas y enfermedades respiratorias (Arce, 2003)

#### **4.8. Análisis coprológico**

Este examen tiene como finalidad buscar los parásitos mediante la observación micro y macroscópica de las heces fecales los cuales nos darán las condiciones en que se las encuentra la infección y es realizada en un laboratorio bajo diferentes métodos para una mejor interpretación (Castillo, 2015)

En esta se pueden emplear el método de flotación y tinción de Gram ya que esta enfermedad es la causante de enormes pérdidas debido a que afecta a las aves en su desarrollo y hay una alta mortalidad y por consecuencia destruyen las vellosidades epiteliales de los intestinos lo cual da como resultado una mala absorción de los nutrientes que las aves necesitan para su óptimo desarrollo.

#### **4.9. Vellosidades intestinales**

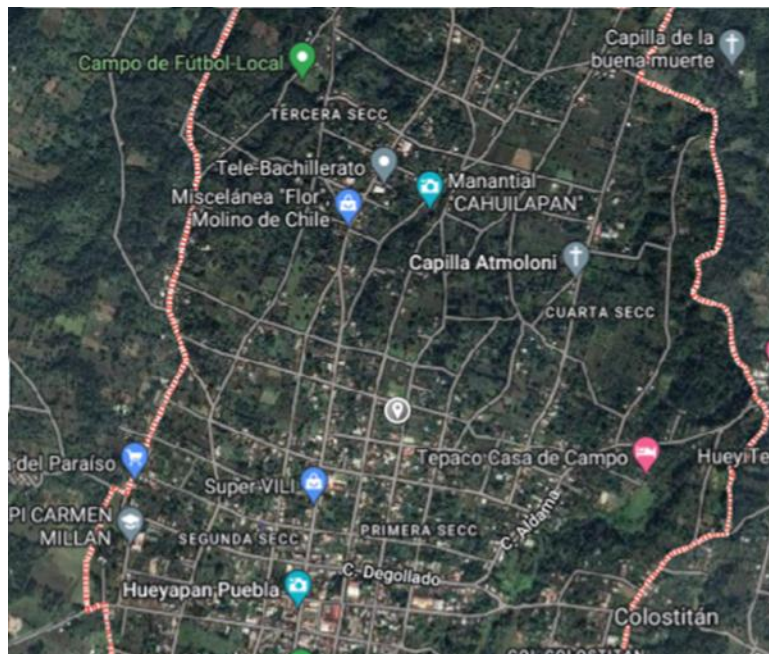
La pared del intestino delgado está formada por: mucosa, submucosa, muscular y serosa. A lo cual la mucosa está compuesta por un epitelio, este remeda en escala pequeña a los pliegues circulares que se envían hacia la superficie intestinal para acoplarse y formar las vellosidades. Estas son responsables del área de superficie de la mucosa intestinal que posee células epiteliales de diversos tipos. Entre vellosidades y vellosidad se encuentran glándulas tubulares simples las que se adhieren en la lámina propia hasta colocarse en contacto con la musculares mucosae, llamadas criptas, estas contienen las células madres de las cuatro principales células epiteliales de la mucosa y estas son células de absorción, caliciformes de Paneth y endocrinas. El duodeno puede mostrar vellosidades largas delgadas con una relación vellosidad cripta 5 a 1 estas a nivel bulco se presentan en cortas y anchas con ramificaciones en este se encuentran células mononucleares debido al contenido ácido del estómago. Este

posee abundantes y grandes pliegues circulares en ella las vellosidades se muestran en 5ª1 y son digitiformes y delgadas (Ferrufino, 1996).

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Lugar de estudio

El experimento se llevó a cabo en los meses de abril a junio del 2022 en el municipio de Hueyapan Puebla el cual se localiza en la parte Norte del Estado de Puebla, con las siguientes coordenadas geográficas los paralelos 19° 52' 02" y 19° 59' 54" de latitud Norte y los meridianos 97° 19' 42" y 97° 26' 06" de longitud Occidental Cuenta con un clima templado húmedo con lluvias todo el año una temperatura de , con una precipitación media anual de 2956mm (Arredondo, *et al*, 2005)



**Figura 1. Ubicación del lugar del experimento.**

### 5.2. Alojamiento y alimentación

Se utilizaron 90 pollos de engorda de la raza Ross con 8 días de nacido y con un peso aproximado de  $80 \pm 10$  gr estos fueron esparcidos en corrales de manera que quedaron 10 animales en cada corral dando paso a los tratamientos que son:

T1: Monensina sódica

T2: Con fuente natural al 1%

T3: Con fuente natural al 2%

Los animales se alojaron dentro de unos corrales con una medida de 1 m<sup>2</sup> con una altura de 1.5 m, ubicados hacia el este y el oeste en donde se acondiciono con focos de 100 watts y se puso una cama de viruta el cual se cambiaba cada tercer día además de encalar los pisos cada tercer día. En cada corral se dio un bebedero con capacidad de 5 litros y un comedero con capacidad de 3 kg.

#### Alojamiento de los animales en el experimento

T2	T3	T1	T2	T1
Pasillo				
T2	T3	T1	T2	

### 5.3. Vacunas

Se suministró un polvo hidrosoluble de vitaminas y antibióticos al inicio del experimento esto se dio en agua. Además, se aplicó la vacuna triple aviar y Newcastle ya que los pollos presentaban síntomas de gripe esto a los 21 días fue administrado de acuerdo al peso en la pierna derecha.

### 5.4. Dietas

Los presentes cuadros uno y dos representan las dietas suministradas en la etapa de inicio que fue del día 1 a los 28, así como la dieta de finalización que fue de los días 28 a 50.

**Cuadro 1. Composición de las dietas para la engorda de pollos en la etapa de iniciación (1-28 días).**

<b>Ingredientes</b>	<b>Testigo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>1%</b>	<b>Tratamiento 2%</b>
	<b>monensina</b>	<b>harina de hoja de</b>	<b>de</b>	<b>harina de hoja de</b>
	<b>sódica</b>	<b>guayaba</b>		<b>guayaba</b>
Pasta de soya	19.8	19.8		19.8
Sorgo	36.36	35.76		35.16
Orfosfato de calcio	420	420		420
Carbonato de calcio	0.9	0.9		0.9
Lisina	60	60		60
Metionina	24	24		24
Treonina	60	60		60
Premezclas de vitaminas	180	180		180
Sal común	240	240		240
Aceite de soya	1.8	1.8		1.8
Monensina sódica	0	0.6		1.2
<b>Aporte nutricional</b>				
Proteína%	22	22		22
EM (kcal/kg)	3000	3000		3000

**Cuadro 2. Composición de las dietas para la engorda de pollos en la etapa de finalización (28-50 días)**

<b>Ingredientes</b>	<b>Testigo monensina sódica</b>	<b>Tratamiento 1% harina de hoja de guayaba</b>	<b>Tratamiento 2% harina de hoja de guayaba</b>
Pasta de soya	28.35	28.35	28.35
Sorgo	70.35	69.3	68.25
Orfosfato de calcio	735	735	735
Carbonato de calcio	1.575	1.575	1.575
Lisina	105	105	105
Metionina	42	42	42
Treonina	60	105	105
Premezclas de vitaminas	105	315	315
Sal común	315	420	420
Aceite de soya	42	3.15	3.15
	0	1.05	2.1
<b>Aporte nutricional</b>			
Proteína%	20	20	20
EM (kcal/kg)	3000	300	3000

### **5.5. Harina de hoja de guayaba**

La harina de hoja de guayaba se obtuvo de la siguiente manera:

Se realizó la recolección y lavada de hojas en donde se dejaban secar extendido al aire libre un día antes de ser metidos a la estufa se volvían a meter a un costal para ser trasladados a las instalaciones de la facultad de ingeniería agronómica y zootecnia en donde se metían las hojas a una bolsa de pape del número 25 a una temperatura de 60 a 80° c. Al tercer día después del secado se molían las hojas en el molino polvex en donde se obtuvo 1.31 kg de harina, en el cuarto día se volvió a moler la cantidad de hojas restantes en el molino polvex obteniendo 1.920 Uniendo estos procesos se obtiene que de un costal en donde salen 17 bolsas de llenas de hojas también se obtiene 3.240kg de harina de hoja. Entonces se llegaron

a meter a la estufa un total de 51 bolsas de papel en donde se tuvo un total de 8.645kg de harina de hoja de guayaba.

## **5.6. Variables evaluadas**

### **a) Consumo de alimento:**

Se registró semanalmente, se obtuvieron los datos por la diferencia de alimento suministrado y el alimento rechazado, dividido entre el lote de aves por repetición diario, se reportó (g/animal-1).

CA= alimento ofrecido – alimento rechazado/ número de animales

### **b) Ganancia diaria de peso:**

Loa animales fueron pesados de manera semanal con una báscula comercial con capacidad de 40 kg por lo cual la ganancia de peso se obtuvo mediante la siguiente formula:

GP= peso final – peso inicial /número de días

### **c) Conversión alimenticia**

Se obtuvo mediante la siguiente formula:

CA= consumo de alimento – ganancia diaria de peso

### **d) Peso vivo**

Este se obtuvo pesando por semana cada animal en una báscula digital comercial con capacidad de 40kg en el cual se registró en kg por animal.

## **5.7. Variables fisicoquímicas de la carne**

Se sacrificaron 6 pollos de cada tratamiento cuya selección fue completamente al azar. dentro de las características a evaluar fueron:

### **a) pH**

Mediante el uso de un potenciómetro se determinó el pH de la canal tomando la medición en la pierna izquierda. a las 24 horas post mortem.

### **b) Capacidad de retención de agua**

Esta variable se obtuvo mediante el picado de carne (5 g) de manera muy fina para después ser colocada entre el papel filtro para ser comprimido con un objeto de 2 kg durante 5 min, una vez transcurrido ese tiempo se quitó la carne y se pesó el papel (Chabela, 2013).

**c). Color**

Esta variable se midió con un colorímetro de la marca konica/minolta en la pierna izquierda del pollo, el cual nos da el índice de luminosidad (L), índice de color rojo (a) e índice de color amarillo (b).

**5.8. Medición de vellosidades intestinales**

En esta técnica se sacrificaron 6 aves por tratamiento de los cuales por animal se extrajeron muestras del yeyuno y duodeno para poder ser limpiados con agua destilada y después ser sumergida con formol taponado al 10 % por 24 h, posteriormente se sumergieron las muestras en alcohol etílico al 70% cada 12 h para ser llevado al laboratorio en donde fueron sumergidas en alcohol al 95% cada hora dos veces, posteriormente fueron sumergidas dos veces en alcohol al 100% una vez sacados se volvieron a sumergir en alcohol etílico al 50% con xilol al 50% por una hora, para después ser sumergidos una hora en xilol y después ser cambio a xilol nuevamente por una hora.

Posteriormente se calentó parafina histológica y fueron sumergidas por una hora

Se cambió la parafina una hora y media más después se volvió a dar otro baño de parafina por una hora se procedió a en moldar con parafina histológica los cuales fueron llevados al refrigerador durante 3 horas una vez en moldados se pusieron en maderas cuadradas para un mejor agarre de la parafina y así poder ser llevado a un micrótomo en donde se hacían cortes muy delgados de las muestras, una vez obtenidas las muestras se llevaron a baño de flotación con agua caliente con 0.05 g de gelatina para poder quitar la parafina y así poder ser pegados en el portaobjetos y después ser llevados a tinción y des parafinado de la siguiente manera:

- a) Xilol 3mn
- b) Xiol 3 m
- c) Alcohol 100% 3 min
- d) Alcohol 100% 3min
- e) Alcohol 95% 3min
- f) Alcohol 95% 3mon
- g) Alcohol70% 3min

- h) Agua 5 min
- i) Agua destilada (2 baños )1min cada uno
- j) Hematoxilina aluminica de harris 3 a 5min
- k) Agua destilada (2 baños) 1 min cada uno
- l) Alcohol 2 min
- m) Carbonato de litio al 1%
- n) Agua corriente 5 min
- o) Agua destilada (2 baños)1 min cada uno
- p) Eosina 3 a 5 min
- q) Alcohol 70 1min
- r) Alcohol 95 1 min
- s) Alcohol95 1min
- t) Alcohol 100 1 min
- u) Alcohol100 2 min
- v) Xilol 1min
- w) Xilol 2 min

Finalmente se metieron a una estufa a 40-50°C para poder secar y evaporar el xilol durante 24 a 48 horas para así poder ser observados en el microscopio con la lente 10x.

### **5.9. Análisis estadístico**

El diseño estadístico usado fue completamente al azar con el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + EE_{ij}$$

**Donde:**

**$Y_{ij}$**  = Variable de respuesta en el tratamiento i, repetición j:

$\mu$  = Media general.

$T_i$  = Efecto del tratamiento  $i$ ;

$EE_{ij}$  = Error experimental (SAS, 1998)

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 6.1. Variables productivas

El Cuadro 3 muestra el efecto que tuvo la harina de hoja de guayaba con respecto a las variables productivas en pollos de la línea ross el cual no hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) para las siguientes variables, alimento consumido y conversión alimenticia, lo cual significa que la inclusión de harina de hoja de guayaba en la alimentación no produce un efecto en lo mencionado anteriormente. en cambio para peso vivo hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en el T1 (463.67), seguido por el T2 (463) y el T3 (387.67) esto en la semana 2, en cuanto a ganancia de peso hubo diferencias significativas en el T3 (0.04810) seguido por el T1 (0.13143) y el T2 (0.061901) en la semana 6, lo cual significa que la harina de hoja de guayaba en las variables de peso vivo y ganancia de peso en las etapas de inicio y finalización de la alimentación con la dieta si produjo un efecto, encontrándose la mejor respuesta en el T1 y T3 respectivamente.

**Cuadro 3. Efecto de los diferentes niveles de harina de hoja de guayaba con respecto a las variables productivas.**

TRAT	Semanas						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Alimento consumido</b>							
T1	25.59	37.50	50.97	93.15	142.38	201.55	135.90
T2	23.97	35.52	53.56	93.90	174.33	200.44	131.42
T3	25.46	38.95	50.97	96.88	175.55	197.23	139.50
<b>EMM</b>	0.84	1.28	1.18	2.19	8.66	2.07	1.89
<b>P</b>	0.74	0.61	0.71	0.83	0.22	0.73	0.23
<b>Ganancia de peso</b>							
T1	13.57	33.10	32.14	24.25	0.03	0.13a	0.01
T2	10.95	43.33	30.47	27.55	0.07	0.06ab	0.04
T3	15.47	35.24	37.14	35.32	0.06	0.04b	0.04
<b>EEM</b>	0.50	4.20	4.48	5.42	0.01	0.01	0.01
<b>P</b>	0.24	0.64	0.85	0.75	0.22	0.04	0.20
<b>Conversión alimenticia</b>							
T1	1.08	6.25	0.23	169.8	0.001666	232.3	1536.7
T2	1.09	8.77	0.26	192.8	0.003126	627.1	590.6
T3	1.09	6.40	0.32	247.3	0.002285	619.3	489.4
<b>EMM</b>	0.01	0.96	0.05	37.99	0.000426331	99.23	212.62
<b>P</b>	0.98	0.55	0.81	0.75	0.42	0.18	0.57
<b>Peso vivo (g)</b>							
T1	171.0	463.67a	682.33	179.00	1.47	2.15	2.35
T2	155.0	463.00b	746.00	171.00	1.69	2.29	2.53
T3	179.0	387.67ab	716.33	155.00	1.77	2.10	2.35
<b>EMM</b>	5.04	16.79	17.86	61.48	0.05	0.06	0.05
<b>P</b>	0.13	0.03	0.39	0.13	0.08	0.51	0.44

EEM, error estándar de la media; p, T1, tratamiento testigo con 0 % ; T2, tratamiento con 1 % harina de hoja de guayaba; T3, tratamiento con 2% harina de hoja de guayaba; Las literales (a, b Y ab ) indican diferencias significativas entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ).

Considerando lo anterior Carvajal (2020) reportó en su estudio donde se midieron tres niveles de harina de follaje de guayaba en 0%, 0.5% y 1.5% que en el consumo de alimento y conversión alimenticia no obtuvo diferencias significativas, sin embargo, en la ganancia de peso si hubo al incluir 0.05% de harina de guayaba, coincidiendo con los resultados obtenidos donde se encontró diferencia significativa en dicha variable, pero con la inclusión del 1 % de harina de hoja de guayaba.

Levitah (2015), menciona que en un estudio realizado con hojas medicinales en pollos en etapa de crecimiento, en donde fueron puestos a prueba cinco tratamientos suministrados en agua, los cuales son oxitetraciclina líquida, agua destilada, infusión de hoja de moringa, infusión de hoja de guayaba e infusión de hoja de aguacate encontró que en la ganancia diaria de peso y peso final tuvo un efecto significativo de acuerdo al tratamiento en donde correspondió a la infusión de hoja de guayaba lo cual comprado con el presente estudio en las variables tienen similitud aún suministradas de diferente manera.

## 6.2. Variables fisicoquímicas

En el Cuadro 4 se observa que no hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en las tres variables por lo tanto la adición de harina hoja de guayaba en la alimentación no afectó a las características fisicoquímicas de la carne.

**Cuadro 4. Efecto de la harina de hoja de guayaba en las características fisicoquímicas.**

Trat		1	2	3	EEM	P
Color	L*	52.34	53.73	48.96	1.48	0.54
	a*	2.27	1.36	0.75	0.49	0.59
	b*	5.36	4.39	5.62	0.33	0.44
CRA		4.33	4.33	5.66	0.24	0.08
Ph		6.28	6.23	6.24	0.02	0.75

EEM, Error estándar de la media; cra, Capacidad de retención de agua; l\*, Luminosidad; b\* Índice de color amarillento; a\*, Índice de color rojo.

un estudio similar de bautista (2016) nos menciona que en el estudio en donde se evaluaron diferentes pechugas de diferentes carnicerías y a diferentes horas postmortem en las variables de color no hubo diferencias significativas igualando así a nuestros resultados de color l; luminosidad, b índice de color amarillento y a; índice de color rojo.

### 6.3. Análisis coproparasitológico

Pérez *et al.* (2018) realizó un estudio en donde usaron 5 especies de aves silvestres para hacer un análisis de heces, concluyendo que la coccidiosis es más frecuente en estas aves debido a que se encuentran en un medio favorecedor para su propagación mediante el consumo de alimento y agua contaminada. Esto justifica la nula presencia de *Eimerias* en este estudio, debido al confinamiento, el buen manejo sanitario y el control de coccidias a base de harina de hoja de guayaba.

### 6.4. Vellosidades

En el Cuadro 5 se observan diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en duodeno en el T3 (148.732) , seguido por el T2 (144.479) y al T1 (136.510), encontrando la mejor respuesta en T3 esto quiere decir que la adición de harina de hoja de guayaba produce efectos en las vellosidades intestinales del duodeno; en cambio para el yeyuno se tiene a el T1 (152.425) seguido por el T3 (137.749) y el T2 (137.749), esto quiere decir que el tratamiento con mayor porcentaje de inclusión de harina de hoja de guayaba se igualó a la monensina sódica (testigo).

**Cuadro 5. Efecto de la harina de hoja de guayaba en la longitud de las vellosidades intestinales en duodeno y yeyuno.**

Tratamientos	Longitud duodeno	Longitud yeyuno
1	136.51 b	152.42a
2	144.47 ab	139.58b
3	148.73 a	137.74b
<b>EEM</b>	1.18	0.49
<b>P</b>	0.05	0.0007

EEM, Error estándar de la media; (a, b y ab) indican diferencias significativas entre los tratamientos ( $P \leq 0.05$ ).

De acuerdo a Chávez *et al.* (2016) en el artículo Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas prebióticas en donde se evaluaron cinco dietas las cuales son: D1= Alimento comercial sin probiótico y sin antibiótico; D2= Alimento comercial + antibiótico; D3= Alimento comercial sin antibiótico +L. acidophilus; D4= Alimento comercial sin antibiótico +L. casei; D5= Alimento comercial sin antibiótico +E. faecium se encontró para la variable altura de vellosidades, entre los animales que presentó

diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) consumieron d1(alimento comercial sin probióticos y sin antibiótico) y d2(alimento comercial + antibiótico) donde el duodeno presentó mayores valores para d5(alimento comercial +E.faecium: con relación a  $p < 0.05$  para duodeno yeyuno e íleon, igualando nuestros datos con base a las diferencias significativas en duodeno y yeyuno .

Arce 2008 menciona que en un estudio realizado con *Saccharomyces cerevisiae* (PcSc) a 500 g/t y avilamicina como antibiótico promotor de crecimiento (APC) a 10 ppm adicionado en dietas a base de pasta de soya y sorgo para pollos de engorda en la etapa de 10 y 21 días de edad en cual se encontró que este aditivo hace que las paredes celulares y las vellosidades intestinales son más favorables para la buena absorción de nutrientes aunque dependiendo la edad de los animales los más jóvenes tienen mejor aceptación de estos aditivos y de igual la vellosidades intestinales son mas más altas que los animales de 21 días de edad.

## VII. CONCLUSIONES

Se llega a la siguiente conclusión

En cuanto a variables productivas, muestran que no hubo efecto entre los tratamientos durante todo el experimento, aunque si tomamos bien en cuenta en las variables de peso vivo si hubo un efecto en el T1 igualándose a el T3 en la semana 2 además que en la variable de ganancia de peso si tuvo un efecto sobre el T1 igualando se al T2 en la semana 6.

Sin embargo, hablando de las características fisicoquímicas no existió ningún efecto en estas.

Para los análisis coprológicos que se efectuaron durante el experimento en el cual nuestro resultado fue negativo esto debido por el confinamiento y el buen manejo sanitario no hubo gran cantidad además se menciona que las coccidias son más presentes en la vida silvestre.

En cuanto a la medición de vellosidades intestinales si tuvo efecto entre duodeno y yeyuno ya que en duodeno tuvo efecto en el T3 siendo el mayor con el T2 y para el caso del yeyuno el efecto lo tuvo el T1 siendo mayor que el T2.

### VIII. LITERATURA CITADA

- Rivera A. E, Chávez M. A. S, Gattuso M. Lozoya J. L, revista de fitoterapia; volumen 3, N°2 noviembre 2003. pag 102 [www.fitoterapia.net](http://www.fitoterapia.net).
- SENASICA (2023) riesgos en la avicultura nacional e impactos económicos en los costos de producción avícola por los botes de influenza aviar H5N1 en México 15 de octubre al 27 de diciembre del 2022, Contexto socioeconómico de la avicultura en México, publicado en marzo 2023 pág. 2.
- Avícola, e. s. (2011). El sitio avícola. En línea: del sitio avícola: <https://www.elsitioavicola.com/poultrynews/22293/puebla-segundo-lugar-en-produccion-de-huevo/#:~:text=M%C3%89XICO%20%2D%20Puebla%20ocupa%20el%20segundo,pollo%20precocido%20a%20Estados%20Unidos>.
- Carvajal, R. J. (2020). Follaje de guayaba (*Psidium guajava L.*) como fitobiótico en la. Los ríos ecuador: tesis pag.
- Chabela, M. D. (2013). Manual de prácticas de laboratorio tecnología de carnes. Manual de prácticas de laboratorio tecnología de carnes, pag 13.
- Chávez L., López A., Parra J. 2016. Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. Archivos de zootecnia 55.
- Comisión R. (2001). Reglamento (CE) n° 2205/2001 de la Comisión. España, España: ministerio de la republica relaciones con las cortes y memoria democrática.
- Cría de aves (2019). cría de aves.com. En línea: cría de aves .com: <https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/gallina-ross/> consultado: 10 de septiembre de 2023
- Escobar M.J. Grimaldi. (2010). determinación de fuentes de transmisión de coccidiosis (eimeria. el salvador: universidad de el salvador.
- Pérez et, al. (2018). Parásitos gastrointestinales de aves silvestres en un ecosistema ribereño urbano tropical en Heredia, Costa Rica. Biología tropical. pág.

Sáenz, J. A. (2022). Panorama de la producción de huevo y del pollo de engorde en México. En línea: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/panorama-de-la-produccion-de-huevo-y-del-pollo-de-engorde-en-mexico/>. Consultado:

Figueroa-Castillo, J.A., Jasso-Villazul, C., Liébano-Hernández, E., Martínez-Labat, P., Rodríguez-Vivas, R.I. Zárate-Ramos, J.J. (2015). Capítulo 3: Examen coproparasitoscópico En: Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. Rodríguez-Vivas R.I. Editor. AMPAVE-CONASA. México, D.F. pp. 78-128

Levitah C. M. (2015). Potency Of Medicinal Leaves in the Growth Performance of Broiler Chicks.

SAS, (Statistical Analysis System).1998. SAS User's Guide Statistics SAS INST.Inc. North Carolina USA. 1028 p.

José Arce Menocal, Ernesto Ávila González, Carlos López Coello(2008). Performance parameters and morphological changes in intestinal villi of broilers at 21 days of age by the inclusion of *Saccharomyces cerevisiae* cell walls.

Bautista a \*, C Narciso b , A Pro a , AS Hernández b , CM Becerril a , E Sosa c , J Velasco b (2016). Efecto del estrés por calor y tiempo de espera ante mortem en las características fisicoquímicas y la calidad de la carne de pollo. *arco. medicina veterinaria*. Pag.

UNA. (2021). *Situación de la Avicultura Mexicana*. info

Arredondo Gutiérrez Rómulo S, Gabriel López Castañeda Coordinación de Revisión y Diseño, Juan de Dios Bravo Jiménez Lic. José Romualdo Fernández Montes, Pilar H. Hernández Teolino Lic. Jesús Enríquez Díaz, Guillermo Contreras Vergara, José Ernesto Rojas Jiménez, Sofía Sánchez Roviroso, 2005 Enciclopedia de los Municipios de México

SADER 2015

Ferrufino1996

Barajas 2018

ARCE 2003



Oficio No. FCAyP/709/2023

**Aracely Toribio Nicolás**  
**Egresada de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias**  
**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**  
**PRESENTE**

Con base en el dictamen emitido por el Dr. Eutiquio Soní Guillermo (**Director de Tesis**), Dra. Jennifer Pérez Martínez (**Co-Director**), Dr. Marcos Pérez Sato (**Asesor**) y Dr. Edgar Valencia Franco (**Asesor**) en su calidad de Consejo Particular, se autoriza la impresión de la tesis titulada:

***Psidium guajava L. como coccidiostato natural para pollos de engorda***

Correspondiente a la Licenciatura en Ingeniería Agronómica y Zootecnia.

Sin otro particular por el momento, me despido reiterando a Usted mi más atenta y distinguida consideración.

**Atentamente**

"Pensar bien, para vivir mejor"

San Juan Acateno, Tezcutlán, Pue., a 29 de Noviembre de 2023

**Dr. Armando Ibáñez Martínez**

Director de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias



c.c.p. - Archivo y Minutario  
Dr. AIM/mism