



# UNIVERSIDAD VERACRUZANA

## FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DE LA ADICION DE UNA COMBINACIÓN DE MEDICINA NATURAL (OREGANO, CEBOLLA, AJO, CILANTRO, EPAZOTE, MANZANILLA) VS. PROMOTORES DE CRECIMIENTO SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS DE ENGORDA.**

TRABAJO RECEPCIONAL EN LA MODALIDAD DE:

**TESIS**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

**ASCENCIÓN VÁZQUEZ JULIO**

ASEORES:

**MVZ. ALFREDO ARROYO LARA**

**MVZ. JOSE ALFREDO VILLAGOMEZ CORTES**

VERACRUZ, VER.

Enero, 2011

## CONTENIDO

CONTENIDO .....	I
INDICE DE CUADROS .....	II
ÍNDICE DE FIGURAS .....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
RESUMEN .....	VI
<b>1.-INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>2.-ANTECEDENTES.....</b>	<b>4</b>
<b>3.-JUSTIFICACION.....</b>	<b>12</b>
<b>4.-HIPÓTESIS .....</b>	<b>13</b>
<b>5.-OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
5.1.-OBJETIVO GENERAL .....	14
5.2.-OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	14
<b>6.-MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
6.1.-UBICACIÓN .....	15
6.2 MATERIAL .....	16
6.2.1.-PRODUCTOS QUÍMICOS .....	16
6.2.2.-ALIMENTO COMERCIAL.....	20
6.2.3.-LOTES EXPERIMENTALES .....	21
6.2.4.-PRODUCTOS NATURALES.....	21
6.3.-DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
6.4.-ANÁLISIS DE DATOS .....	25
<b>7.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>26</b>
7.1.-RESUMEN DE 7 A 21 DÍAS DE EDAD .....	27
7.2.-RESUMEN DE ETAPA DE 21 A 35 DÍAS. ....	29
7.3.-RESUMEN FINAL (7 A 35 DÍAS DE EDAD) .....	30
7.3.-COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	34
<b>8.-CONCLUSION .....</b>	<b>37</b>
<b>9.-LITERATURA CITADA.....</b>	<b>38</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis garantizado, alimento iniciador.....	21
Cuadro 2. Análisis garantizado, alimento terminador.....	21
Cuadro 3. Formulas de parámetros productivos.....	26
Cuadro 4. Promedio de los resultados del material deshidratado para las dos etapas .....	27
Cuadro 5. Registro de temperatura, HR y velocidad del viento del 17 al 24 de diciembre 2010 para Veracruz y Boca del Río.....	29
Cuadro 6. Resumen etapa de 7 a 35 días de edad.....	32
Cuadro 7. Costo total de producción de un pollo en las dos etapas.....	36
Cuadro 8. Costo de los productos químicos y naturales implementados en el experimento.....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la (UPA) Unidad Productiva Avícola “Arroyo”.....	16
Figura 2. Lote utilizado para albergar a los pollos.....	22
Figura 3 Molino de Willi.....	24
Figura 4 Malla de 2 mm.....	24
Figura 5 Bascula electrónica.....	25
Figura 6 Consumo Alimenticio de los pollos en la etapa 7 a 35 días.....	33
Figura 7 Ganancia de peso de los pollos en la etapa de 7 a 35 días.....	33
Figura 8 Conversión Alimenticia de los pollos en la etapa de 7 a 35 días.....	34
Figura 9 Porcentaje de mortalidad de los pollos en la etapa de 7 a 35 días...	35

## **DEDICATORIA.**

A mis padres: Magda Lilí Vázquez Alegría y Julio Ascención Carrera. Por las lecciones de vida que me han dado, por la motivación para continuar y no rendirme ante las dificultades. Por ser no solo mis padres, si no mis mejores amigos.

A mi hermana: Mariana Ascención Vázquez. Por ser un ejemplo ha seguir, por mostrar fortaleza en tiempo difíciles y siempre tener una frase de apoyo, por el amor que te tengo y la admiración.

A mis abuelos: Wulfrano Ascención, Erfilia Alegría, Aurio Vázquez, que creyeron en mí, a mi abuelita Julia Carrera que en alma ha cuidado de mí y me sigue dando fuerzas para continuar.

A la Dra. Dora Leticia Vázquez de Arroyo: Por la amistad y paciencia que me brindo en esta etapa de mi vida, por sus consejos y su apoyo.

Al Dr. Alfredo Arroyo Lara: con admiración y respeto, por sus enseñanzas y consejos, por su amistad y confianza. Por permitirme ser parte de un equipo de trabajo, por enseñarme más que mi profesión.

Al Dr. Villagómez: por brindarme confianza y apoyo, por su dedicación en la enseñanza. Por ser un ejemplo como persona y profesionista.

A mis amigos: por brindarme su apoyo incondicional, por ser siempre un ejemplo y estar ahí en las buenas y en las malas conmigo (Edgar Castañeda, Alfredo Baxín, Ricardo Hermosilla, Víctor Mérida, Luis Torres, Ramiro Atahualpa, Alejandro Gordillo, Zyanya Aleman, Donato Camacho).

## **AGRADECIMIENTOS.**

A mis Asesores. Alfredo MVZ. José Alfredo Villagómez Cortés y MVZ. Alfredo Arroyo Lara, por su guía en este trabajo, por La paciencia, consejos y dedicación como profesionistas, persona y asesor.

A La Mc. Maribel Montero Lagunés, por su apoyo en la molienda de las muestras en el laboratorio del C.E. “La Posta” - INIFAP-SAGARPA.

Al Campo Experimental “La Posta”-INIFAP-SAGARPA.

Al Ph. Francisco Juárez Lagunés encargado del Laboratorio de Nutrición y quien permitió el apoyo para la elaboración del producto natural.

Al rancho “Posta Zootécnica Torreón del Molino” por abrir las puertas para la elaboración del material en los laboratorios de nutrición.

A los señores Juan Cruz y Javier Mota, por su apoyo en la elaboración de la parte práctica de este trabajo en la Unidad Productiva Avícola “Arroyo”.

A la Unidad Productiva Avícola por brindarme el apoyo para la realización del trabajo experimental.

## RESUMEN

Ascención Vázquez Julio, 2011. Efecto de la adición de una combinación de medicina natural (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) Vs promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. México.

En el presente estudio con el objeto de evaluar el efecto de una combinación de productos naturales (PN) en el alimento vs la inclusión de antibióticos solubles. Se realizó un experimento con pollos Ross-308 de 7 a 35 días de edad que bajo un modelo completamente al azar se estudiaron tres tratamientos con tres replicas de 15 pollos cada uno. El T1 no contenía ningún producto químico, al T2 se le añadieron promotores de crecimiento en el agua de bebida (enrofloxacina, lincomicina, sulfaclozine), al T3 se le añadió una mezcla de PN en el alimento comercial, las plantas evaluadas (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote y manzanilla). Las cuales fueron deshidratadas en una estufa de aire forzado a 55°C. Las etapas en estudio fueron de 7 a 21 días y de 21 a 35 días de edad, pesándose semanalmente para calcular consumo alimenticio, ganancia de peso, conversión alimenticia, así como mortalidad. Para la primera etapa se tuvo un menor consumo (T3 699.34 g, T2 757.39 g y T1 765.81 g), la inclusión de antibióticos en el agua ganó 53.04 g más que la dieta con PN y 47.08 g que el grupo control reflejándose en la ganancia de peso (T2 259.161g Vs T3 206.12 y T1 212.08 g respectivamente) en estos dos no hubo una diferencia significativa ( $P > 0.05$ ), en el caso de la conversión alimenticia se obtuvo una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) a peso corporal (T2 5.85<sup>a</sup> g, T3 7.22<sup>b</sup> g y T1 8.25<sup>b</sup> g respectivamente) donde el T2 es menor en relación al tratamiento PN y control. Siendo en esta etapa la entrada de frentes fríos que afectaron en los parámetros productivos de la segunda semana provocando ( $P < 0.05$ ) un mayor hacinamiento para la obtención de calor corporal y mayor mortalidad (T2 0.086 % Vs T3 0.330 % y T1 0.375 %). Para la segunda etapa la mortalidad no se incremento ( $P > 0.05$ ), manteniéndose contaste entre los tratamientos (0 % T1; 0.04 % T2 y 0.04 % T3), reflejándose en un consumo de alimento mayor entre los tres tratamientos (1296.33 g T2 Vs 1422.92 g T3 t 1537.00 g T1). El peso corporal fue menor ( $P < 0.05$ ) con la adición de PN en relación al T1 y T2 (423.91 g T3 Vs 534.79 g T1 y 526.20 g T2). Obteniendo una mejora en la conversión de alimento el T2 (4.94 T2 Vs 6.34 T1 y 6.62 T3). Los costos productivos por pollo fueron de T1 \$20.32, T2 \$ 24.58, \$ 23.88. En la segunda etapa se obtuvieron mejores parámetro con lo que se concluye aplicar el experimento en las diferentes épocas del año, para observar los parámetros productivos en esas fechas y ver cambios.

## 1.-INTRODUCCION

La avicultura a nivel mundial exhibe crecimientos superiores a cualquier especie pecuaria, lo que requiere en su alimentación de altos consumos de grano y fuentes de proteína animal, aminoácidos sintéticos y aditivos en general. Dichos aditivos incluyen diversos tipos de antibióticos (cefalosporinas, lincomicina y tetraciclinas) como una práctica habitual en la producción de las aves (Linares, 2010). Cuando estas sustancias se emplean en dosis mínimas, se les denomina promotores de crecimiento debido al efecto que ejercen en el tracto digestivo del ave, al reducir la flora patógena nociva, y mejorar la absorción de los nutrientes en las microvellosidades intestinales. La absorción de los nutrientes es una función fisiológica que incrementa el desarrollo muscular del pollo de engorda. A través de este efecto metabólico se disminuye el tiempo para alcanzar el peso requerido para los diversos mercados (supermercado, rosticería, asadero, mercado público y de vísceras y partes), además de limitar la aparición de enfermedades con los riesgos sanitarios que implican para los consumidores.

Desde los años 1950's, se han dado dosis bajas de antibióticos a diversas especies de animales domésticos (Randerson, 2003). Las primeras experiencias en pollos que demostraron sus efectos beneficiosos datan de finales de los años 1940, y en la década de los 1960 su empleo comercial estaba ampliamente extendido en Europa. En aquellos tiempos se usaron sustancias que a mayores dosis tenían actividades terapéuticas (penicilinas, estreptomicina, tetraciclinas, etc). Muy pronto surgieron críticas a esta práctica, alegando posibles riesgos para la salud humana (Hooge, 1995).

En la actualidad la prescripción de antibióticos en salud animal tiende a ser cada vez más restrictiva y controlada (Larenas, 2010). Sin embargo, la tendencia mundial en los últimos 10 años es disminuir o eliminar cualquier antibiótico en la alimentación del ave, para evitar problemas de salud pública que van desde una reacción alérgica a las penicilinas y sus derivados en personas sensibles, hasta

intoxicaciones por dioxinas en carne de pollo y huevo. Recientemente, más y más se está enfocando sobre el modo de acción de los antibióticos como promotores de crecimiento, en particular relacionado con el desarrollo de resistencia microbiana. En consecuencia, los países miembros de la Unión Europea han restringido o prohibido el uso de antibióticos incluidos en los alimentos como promotores del crecimiento (APC), pues se han usado por años en muchos países (Verstegen *et al.* 2002). Sin embargo, la preocupación por el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos y sobre la transferencia de genes de resistencia a los antibióticos del animal a la microbiota humana, llevó a retirar la autorización de los APC en la Unión Europea desde el 01 de enero de 2006 (Castanon, 2007). Entre estos se encuentran la bacitracina zinc, el fosfato de tilosina, la virginiamicina y la espiramicina, porque pertenecen a la clase de compuestos que también se utilizan en la medicina humana, y se podrían involucrar con mecanismos de resistencia bacteriana en el ser humano e incluso en los mismos animales (Gil de los Santos, *et al.* 2005).

En un estudio Schroeder (2007), sugiere que cuando las aves llegan a las granjas, ya tienen bacterias resistentes a los antibióticos que podrían haber sido adquiridas en el proceso de incubación o transmitidas de la madre al embrión. Sin embargo, en los últimos años ha existido una creciente preocupación de que el uso de antibióticos en dietas para animales pueda ser un factor que contribuya a la aparición de resistencia a antibióticos en humanos, hasta la fecha no existe evidencia científica consistente que demuestre dicha asociación (Kelly, 2004). Indudablemente es una preocupación que está dictando el futuro de la nutrición de estas especies. En la Unión Europea algunas legislaciones han sido aprobadas desde el 2006, las cuales prohíben el uso de ciertos APC en dietas para cerdos y pollos. En el caso del continente Americano su utilización continúa siendo frecuente y legalmente autorizada (Naranjo, 2010).

Ante la tendencia mundial de restringir el uso de antibióticos a nivel nutricional como APC en el alimento de los animales domésticos, existe la demanda por

productos orgánicos, que aseguren una inocuidad alimentaria. Se ha desarrollado un gran interés en utilizar alternativas naturales a los APC, con el fin de mantener tanto el rendimiento animal y su bienestar. Una amplia gama de productos alternativos se han propuesto para sustituir a los APC, como las enzimas, probióticos, prebióticos, extractos de plantas, acidificantes y otros; todos éstos con el fin de limitar el número de bacterias patógenas, mejorar la capacidad de absorción del intestino y mejorar parámetros productivos y rendimiento. (López Aguilar, *et al.* 2009).

Los extractos de plantas, especias y aceites esenciales probablemente son los productos más antiguos utilizados en medicina humana, pero su uso en animales es relativamente nuevo (Kamel, 2000). Se sabe que muchos extractos de plantas tienen efectos bactericidas, bacteriostáticos, fungistáticos etc., pero muy poco del verdadero mecanismo de acción de las sustancias que contienen en el digestivo del animal. Sus sustancias activas y mecanismos de acción son insuficientemente conocidos (Kamel, 2001; Wenk, 2002), y hay más de 60 géneros de plantas de interés potencial, cuyos componentes poseen distintas propiedades como son; Antioxidantes, estimulantes de la función hepática y de la producción de enzimas digestivas, inmunomoduladoras y antimicrobianas (Santomá, 1999).

En el caso de los probióticos que son bacterias vivas no patógenas que contribuyen a la salud y del equilibrio del tracto intestinal, se administran vía oral, en las aves de corral ha ayudado a la salud de las aves. Ahora los prebióticos son alimentos no digeribles o nutrientes que los probióticos necesitan para estimular el metabolismo, se alimentan de las bacterias benéficas y modifica la composición de la microflora intestinal para que los probióticos puedan predominar (Core. 2004). Así también el uso de medicina natural como alternativa a los promotores de crecimiento ya que en los últimos años se ha utilizado las plantas, en busca de nuevos principios activos, ya que desde el comienzo de la medicina fueron ellas las que proveyeron las estructuras bases para numerosos medicamento (Carballo *et al.* 2005).

## 2.-ANTECEDENTES

La historia en este planeta, indica que, la especie humana ha vivido en equilibrio ecológico con otras formas de vida, incluyendo las bacterias. No obstante nos estamos quedando sin armas en la guerra contra los gérmenes. Como las bacterias pueden completar una generación en alrededor de 20 minutos, en lugar de los 20 años que nos lleva reproducirnos a los humanos, no es muy sorprendente que los gérmenes se estén volviendo resistentes a nuestras armas químicas tan rápido como los desarrollamos (Buhner, 2004), las enfermedades epidémicas se transmiten tan rápido, por y entre la población de tiempo en tiempo, en respuesta a la sobre población local o a las condiciones insalubres.

Durante la segunda guerra mundial se afectó intencionalmente el mundo microbiano a gran escala, en la euforia temeraria de este descubrimiento, volvió a levantarse una antigua arrogancia humana cuando la ciencia declaró la guerra a las bacterias....Y como toda guerra, es probable que ésta cause la muerte de miles o incluso millones de combatientes (humanos, animales y otros). A pesar de conocer y tener alguna práctica en el uso de productos farmacológicos comerciales, muchas personas prefieren usar preparaciones de hierbas y otras plantas medicinales, debido a que los primeros herbolarios datan de la época de los asirios, babilonios y fenicios, y constituyen una recopilación de los conocimientos de la época sobre las propiedades curativas de las plantas, comenzando la historia de la fitoterapia (Pahlov, 1970); algunos otros los emplean porque son más baratas, otros porque han tenido la amarga experiencia de los productos comerciales terminaron por matar a sus animales (Bazalar y McCorkle, 1989). Aunque a pesar de los siglos la tradición, la fitoterapia- (del griego *Phyton*. planta), en el tratamiento de las enfermedades por las plantas frescas, secas o el uso de sus extractos- ha evolucionado y ha ganado prestigio y eficacia, sobre todo en los últimos tiempos, acercándose cada vez más a las normas y sus que exige la medicina moderna (Poletti, 1979). En relación a los antibióticos que son sustancias producidas por varias especies de microorganismos (bacterias, hongos

o actinomicetos), que suprimen el desarrollo de otros microorganismos y que incluso pueden llegar a destruirlos (Sumano y Ocampo, 2006), la introducción de químicos y farmacéuticos comerciales (ya sea para tratamientos de plantas, animales, o seres humanos), muchas veces con lleva problemas en venta, distribución, desinformación, consumo y el medio ambiente (Bazalar y McCorkle. 1989).

En la actualidad los promotores de crecimiento también conocidos como ergotrópicos pueden ser antimicrobianos, agentes ansiolíticos, hormonas, enzimas, ácidos grasos y toda aquella sustancia capaz de aumentar la velocidad de crecimiento, mejorar la conversión alimenticia disminuyendo el consumo de alimento, la morbilidad y mortalidad de una parvada, hato, etc. Lo anterior se convierte en un reto para todos los profesionales que se desempeñan dentro del campo de la producción animal, buscando técnicas que permitan producir mayor cantidad de carne, leche, huevo por unidad de superficie y alimento utilizados. Conforme a su mecanismo de acción actúan aumentando la cantidad y calidad de los nutrientes disponibles para los tejidos, promoviendo la eficacia con que los nutrientes se incorporan al proceso de crecimiento y producción del animal (Sumano y Ocampo 2006). Ya que el principal objetivo del productor comercial de aves de carne, así como las de otras especies productoras, es obtener canales de mayor peso y calidad posible con los menores gastos compatibles con la eficiencia (Alcroft *et al*, 1993). Se piensa que esta práctica es responsable del 10 % de la mejora en los aspectos de crecimiento y conversión de los animales de granja. Sin embargo, posiblemente por abusos en el empleo de las drogas en cuestión se detectaron problemas de resistencia a la antibioterapia en animales, así mismo en humanos (Shimada, 2003). En una prueba aplicada a 228 filetes de pollo para asar y a 27 muslos de pavo, provenientes de diferentes granjas avícolas, en una combinación de tres placas con cepas de *Micrococcus luteus*, *Bacillus cereus* y *Escherichia coli* utilizados para la detección de residuos de antibióticos betalactámicos, tetraciclinas y fluorquinolonas, debido a la sensibilidad de cada placa. Los resultados positivos de inhibición fueron confirmados con una técnica

cromatográfica. Donde se encontraron 19 filetes para asar, contenían sustancias inhibidoras, además residuos de doxiciclina en 16 muestras y amoxicilina en dos (Okerman *et al*, 2001).

Al considerar la naturaleza de las bacterias, no es irrazonable asumir que los nuevos antibióticos solo podrían posponer el problema; con el tiempo, las bacterias se volverían resistentes a ellos. En una prueba se evaluó la susceptibilidad de varias cepas de *Clostridium perfringens* aisladas en el 2002 a partir de intestinos de pollos de engorda procedentes de 31 granjas diferentes localizadas en Bélgica a 12 antibióticos usados como terapéuticos, PC o como prevención de la coccidiosis, (ionóforos monensina, lasalocid, salinomicina, maduramicina, narasina, avilamicina, tilosina, amoxicilina, flavomicina, La clortetraciclina, oxitetraciclina, y lincomicina) en el estudio todas las cepas fueron sensibles a los antibióticos, mientras que en la flavomicina se mostro una actividad baja a nula, en los casos de la de tetraciclina y oxitetraciclina se detecto un nivel bajo de resistencia en el 66% de las cepas investigadas, con referencia a la lincomicina mostro un nivel bajo de resistencia del 63%. En comparación a investigaciones en 1980 se ha observado un incremento en el porcentaje de resistencia frente a la lincomicina y un descenso a las tetraciclinas (Martel *et al*, 2004). Por lo tanto, tenemos muchas esperanzas en abordar este problema con el uso de medicinas vegetales, homeopáticos o con fitoterapia, en un estudio realizado a 720 pollos de engorda hembras, donde se probaron los efectos de cuatro concentraciones en la dieta de una medicina herbal china (CHM), compuesto de una mezcla de 14 hierbas procesadas y elaboradas en polvo, VRG-complementado. En aves de 7 a 21 días de edad se tuvieron un mayor aumento de peso con el CHM, en comparación con los no suplementados y VRG. También se observó mayor consumo de alimento en edad de 21 a 28 días. EL VGR mostró mejorar la eficiencia alimenticia en pollos de 21 a 28 días (Guo *et al* 2004). Así evitar el uso de antibióticos como PC, por que las plantas tienen una química mucho más compleja que los antibióticos químicos puedan influir en el desarrollo de las aves (Buhner, 2004). E incluso evaluar otros métodos que

permitan evitar el implemento de dichos químicos, como una de estas alternativas, es la adición de levadura a las dietas de aves de corral. Se realizo un estudio para comparar los efectos de los productos de levadura con diferentes contenidos de nucleótidos en el rendimiento de pollos de engorda, contra los que se observaran con un antibiótico (Owens y McCracken, 2003).

La composición química de los extractos de plantas es muy variada. Los aceites esenciales son los componentes más estudiados en nutrición animal; a su vez integran una gran variedad de sustancias, como terpenos, fenoles, ácidos orgánicos, alcoholes, aldehídos y cetonas, que confieren propiedades aromáticas a las plantas que los contienen. Entre ellas, anís, orégano, pimienta, tomillo, romero, apio, rábano, sanguinaria, ajo, ginseng, etc. Se ha comprobado en condiciones experimentales que el uso de aceites esenciales, obtenidos de extractos de ciertas plantas y especias permite obtener resultados que pueden llegar a ser equivalentes al uso de APC (Costa-Batllo et al., 1999). El problema a la hora de usar estos extractos es que hay multitud de componentes diferentes y que varían de forma imprevisible en una misma planta. Esta diversidad obliga a incluir dosis bastante elevadas, entre 10 y 100 veces la dosis normal de un APC. En muchos casos los aceites esenciales de estos extractos funcionan en combinación con otras sustancias de efecto secundario que forman parte del mismo extracto y que pueden modificar su efecto. También se pueden combinar con otros aditivos, en especial con ácidos orgánicos, pues sus mecanismos de acción se complementan (Ricke et al. ,2005).

En un estudio, después de analizar los discursos de 55 “merolicos” de la ciudad de México, se encontró que éstos utilizaban 46 diferentes plantas curativas, para diferentes padecimientos o fines profilácticos, a veces solas y otras combinadas. Entre las especies más ofertadas estaban: la Raíz de China (*Smilax cordifolia* Humb. et Bonpl., fam. *Esmilacáceas*), cebolla (*Allium cepa* L., fam. *Liliáceas*), zábila (*Aloe vera* L. fam. *Liliáceas*), nopal (géneros *Platyopuntia* y *Nopalea*, fam., *Cactáceas*), raiz de cilantro (*Coriandrum sativum* L., fam. *Umbelíferas*), hueso de

mamey (*Calocarpus mammosum*), perejil (*Patroselinum sativum* L., fam. *Umbelíferas*), hueso de aguacate (*Persea americana* Mill., fam *Lauráceas*), Manzanilla (*Matricaria chamomilla* L., fam. Compuestas), en su mayoría con una orientación terapéutica hacia las enfermedades gastrointestinales, reumáticas, dérmicas, y para las várices (Montellano, *et al.* 2004). Otra planta que ha sido estudiada es la especie original de la cúrcuma (*Curcuma Longa* L.), del sudeste asiático, considerada una especie preciosa. La cúrcuma, además de su principal uso como condimento, tiene propiedades anti-oxidantes, anti-microbianas y el tinte (curcumina), pueden ser utilizados en las áreas de cosméticos, textiles, medicamentos y alimentos (Bernardes *et al.*, 2000).

Uno de los problemas más repetidos al retirar los APC, especialmente con dietas de origen exclusivamente vegetal, es la aparición de disbacteriosis intestinal, y aun problemas claros de enteritis necrótica. Por tanto se debe buscar en los productos alternativos a los APC un control de la flora bacteriana intestinal. Este efecto parece probado en diversas sustancias (Dorman y Deans, 2000; Mitsch *et al.*, 2004; Guo *et al.*, 2004), como timol (obtenido de *Thymus vulgaris*), eugenol (de *Syzygium aromaticum* o de *Cinnamomum zeylanicum*), curcumina (de *Curcuma zanthorriza*) y piperina (de *Piper nigrum*). En varios ensayos el uso de una mezcla de estas sustancias permitió reducir la colonización intestinal por *Cl. perfringens* (Losa y Köhler, 2001; Williams *et al.*, 2003; Mitsch *et al.*, 2004), y estimular la secreción de algunos enzimas digestivos (Williams y Losa, 2001; Lee *et al.*, 2003).

Actualmente este tipo de productos se pueden registrar como aromatizantes o sustancias estimulantes del apetito; esto podría cambiar en los próximos años. Por otro lado las empresas farmacéuticas no pueden patentar un compuesto ya utilizado en medicina tradicional, por lo que son escasos los estudios farmacológicos, toxicológicos, etc., lo cual limita su desarrollo

**Manzanilla: (*Matricaria chamomilla L.*)** La principal parte utilizada es la flor, es una planta muy conocida. Contiene materias minerales, mucílago urónico, un principio amargo y una pequeña cantidad de colina. Sin embargo sus principios activos más importantes se encuentran en su aceite esencial, con abundante camazuleno (deriva de una lactona sesquiterpénica del grupo de los guaianolidos, la matricina), carburos terpénicos (farneseno, cadineno, etc) y un alcohol sesquiterpénico (glucósidos del queracetol, de la apigenina y de la luteolina) y cumarinas (la chamilla, que deriva de la ombellifera y de su ester metílico, la herniarina).

Los usos terapéuticos son: Interno, se usa como tónico amargo, estomaquica, carminativa, colerética, diurética, antiúlcerosa y emenagoga. Por su contenido en aceite esencial (camazuleno, bisabolol) posee una acción antibiótica, antimicrobiana (*Staphylococcus spp*) y antifúngica (*Candida albicans*). En uso externo actúa como antiinflamatorio, cicatrizante de pies y mucosas, antiséptico y antineurálgica, indicada en gastritis, úlceras gastroduodenales, espasmos gastrointestinales, vómitos, digestiones lentas, meteorismo, dispepsias biliares, enteritis (Guimerans, 2005).

**Orégano (*Lippia graveolens*):** El nombre orégano comprende más de dos docenas de diferentes especies de plantas, con flores y hojas que presenta un olor característico a "especioso". Las hojas secas *Origanum vulgare*, nativo de Europa, y el *Lippia graveolens*, originario de México son de uso culinario común. Entre las especies de *Origanum* principalmente hablando de la *Lippia graveolens*, se encuentran como componentes principales el limoneno, el  $\beta$ -cariofileno, el p -cimeno, el canfor, el linalol, el  $\alpha$  -pineno y el timol. Su contenido depende de la especie, el clima, la altitud, la época de recolección y el estado de crecimiento. Algunas propiedades de los extractos del orégano han sido estudiadas debido al creciente interés por sustituir los aditivos sintéticos en los alimentos. Esta especie, tiene entre otras, capacidades como antioxidante y antimicrobiana. Se ha encontrado que los aceites esenciales de las especies del

género *Origanum* presenta actividad contra bacterias gram negativas contra microorganismos patógenos como *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Yersinia enterocolitica*, *Enterobacter Cloacae*; y las gram positivas como *Staphylococcus aureus* *Staphylococcus epidermidis*, *Listeria monocytogenes* y *Bacillus subtilis*. Además tienen capacidad antifungicida contra *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *Torulopsis glabrata*, *Aspergillus niger*, *Geotrichum* spp. y *Rhodotorula* spp. Estas características son importantes para la industria alimentaria ya que pueden favorecer la inocuidad y estabilidad de los alimentos como también protegerlos contra alteraciones lipídicas (Arcila-Lozano *et al*, 2004.).

**Ajo (*Allium sativum*):** la principal parte que se emplea es el bulbo. Contiene fructosanos en abundancia que le confieren una clara acción diurética. La escencia que lleva, tiene disulfuro de alilo proveniente de la descomposición de la allicina por mediación de una enzima, la allixinasa. Contiene vitamina A, B1, B2, C, una amina del ácido nicotínico, colina, hormonas, alicetoína I y II, ácido sulfociánico, yodo y trazas de uranio. El ajeno (la combinación de allicina y dialil disulfato) y otros compuestos del ajo han mostrado actividad antibiótica.

Posee efectos; hipocolesterolmiante, bacteriostáticos, fungicida (en dermatofitos, levaduras, como *Candida albicans*), antihelmíntico suave, antiateromatoso, expectorante, rubefaciente y vesicante en unos externo, así también como hipotensor producido por vasodilatación de los vasos periféricos (Guimerans, 2005). Tiene una actividad contra *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Streptococcus* spp, *Salmonella* spp, también contra bacterias gram positivas y gram negativas (Buhner, 2004).

**Cilantro (*Coliandrum sativum L*):** la principal parte utilizada es los frutos maduros y secados. Los frutos del cilantro contienen hasta un 1% de aceite esencial con coriandrol o (+) – linalol (65-70%) como componente mayoritario y cantidades menores de hidrocarburos monoterpénicos ( $\alpha$ - pineno,  $\gamma$ - terpineno, limoneno y  $\beta$  - cimeno) y otros monoterpenos oxigenados (geraniol, alcanfor),

además de contener grasas (16-28%) y proteínas (11-17%). Su principal acción es como antihelmíntica, antiinflamatoria y analgésica por vía externa. (Vanaclocha y Cañigueral, 2003).

**Cebolla (*Allium cepa L*):** La principal parte que se utiliza es el bulbo que contiene abundantes fructosanas (10-40%), con un bajo grado de polimerización, polisacáridos heterogéneos, flavonoides, saponósidos, esteroles y compuestos azufrados entre los que destaca el sulfóxido de L-cisteína. Algunas de sus capacidades son antibacteriano, hipolipemiantre, antihipertensivo, inhibidos de la agregación plaquetaria. (Vanaclocha y Cañigueral, 2003).

**Epazote (*Chenopodium ambrosioides*):** Procede de zonas subtropicales de Norteamérica y México. También crece en toda Europa. Es una planta que se encuentra comúnmente en los hogares como remedio a un gran número de enfermedades, así como ingrediente culinario (Taylor, 2005). Su principio activo es el ascaridol que le da una actividad antihelmíntica. Se utiliza el fruto o la planta entera en flor. Los componentes principales en el aceite de *C. ambrosioides* son productos de naturaleza monoterpénica y sesquiterpénica. También cabe resaltar que se le ha encontrado otros usos como antipaludico, fungicida o analgésico (Gómez, 2008).

### **3.-JUSTIFICACION**

Los hábitos alimenticios de la población paulatinamente van cambiando hacia un de un consumo de productos sanos, relacionando la producción de carnes sin el uso de Antibióticos Químicos (A.Q). Por lo tanto, conocer el efecto en el crecimiento de los pollos de engorda, sustituyendo los A.Q con sustancias naturales que aportan algunos condimentos y plantas comerciales cuyo principio activo es semejante a la estructura química de los A.Q. como son; cilantro (corindrol, linalol), orégano (limoneno,  $\beta$ -cariofileno,  $\alpha$ -cimeno, canfor, linalol,  $\alpha$ -pineno, carvacrol y el timol), epazote (ascaridol), cebolla (sulfóxido de L-cisteína), manzanilla (camazuleno, bisabolol) y ajo (allicina y dialil-disulfato).

La mercadotecnia influye en el consumidor para adquirir productos sanos bajo este concepto la pregunta es ¿El consumidor sabe a ciencia cierta, que es orgánico?, al referirnos a alimentos orgánicos hablamos de productos que proceden de cultivos o crianza de animales donde no se han utilizado agroquímicos o productos sintéticos. La finalidad de este es la obtención de un producto más saludable y la protección del medio ambiente.

Bajo estos preceptos y sin antecedentes concretos en la producción avícola nacional, que nos indique la sustitución de A.Q., por productos naturales, se plantea el presente trabajo de investigación, incluyendo solo algunos de los productos naturales (P.N) conocidos. Incluidos en el alimentación del pollo de engorda, para ofrecer un producto al final de la producción (carne de pollo) sano al consumidor, quien, cada vez es más estricto en sus preferencias en el consumo de carnes que aporten una proteína más sana, que se identifiquen como libres de A.Q.

## **4.-HIPÓTESIS**

Ho: La adición de antibióticos naturales y químicos en la alimentación del pollo de engorda en sus etapas de 7 a 21 y 21 a 35 días de edad, no presentaran efectos en sus parámetros productivos.

Ha: la inclusión de la combinación de los antibióticos naturales mejoran los parámetros productivos en relación a la adición de antibióticos sintéticos.

## **5.-OBJETIVOS**

### **5.1.-OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el comportamiento productivo del pollo de engorda en las etapas de 7 a 21 días de edad y 21 a 35 días de edad, alimentados con dietas con / sin antibióticos, y con la adición de seis productos naturales (epazote, manzanilla, cilantro, ajo, cebolla y orégano) así como los costos de producción y la mortalidad.

### **5.2.-OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Evaluar semanalmente en los pollos de engorda: Ganancia de peso, consumo alimenticio, conversión de alimento, mortalidad, en las etapas de 7 a 21 días y 21 a 35 días de edad.

Evaluar la relación costo beneficio del uso de los tratamientos al final del proyecto. El cual estará dado por los costos totales de la producción, lo que incluirá el costo probable de venta restando el costo promedio de los pollos muertos.

## 6.-MATERIAL Y MÉTODOS

### 6.1.-UBICACIÓN

El trabajo se llevo a cabo en las instalaciones de la Unidad Productiva Avícola “Arroyo” (Figura 1.), cuyo objetivo es la cría y distribución de pollas ponedoras, ubicado en el Ejido la Bocana en Paso del Toro, municipio de Medellín, Ver.

Figura 1. Ubicación geográfica UPA (unidad productiva avícola) “Arroyo”



La flecha señala el lugar de la Unidad Productiva Avícola.

La Unidad se encuentra localizada geográficamente en la zona centro del Estado de Veracruz a los  $19^{\circ} 02'$  latitud Norte,  $96^{\circ} 13'$  longitud Oeste (Wikimapia.org) y con altura sobre el nivel del mar de 12 metros. El clima de la región es tropical sub-húmedo (Aw) con lluvia en verano, temperatura promedio anual de  $25^{\circ}\text{C}$ ; la humedad relativa es de 80% y la precipitación pluvial anual de 1460 mm. Durante el otoño/invierno se presentan vientos cíclicos del norte con periodicidad de cinco a 14 días y con velocidad que fluctúa de 15 a 120 Km por hora. (Arroyo, 1997)

## 6.2 MATERIAL

Los productos utilizados en este estudio se describen a continuación:

### 6.2.1.-PRODUCTOS QUÍMICOS

#### Producto 1:

Formula: cada 160 g contiene.

Lincomicina base.....33.3 gr

Espectomicina base.....66.7 gr

Excipiente, c.b.p.....160.0 gr

Polvo soluble para agua de bebida, es un antibiótico para aves y cerdos. Indicado en el tratamiento y prevención de infecciones causadas por gérmenes susceptibles a la Lincomicina y espectomicina, en el caso de las aves contra micoplasmosis aviar (Enfermedad Respiratoria Crónica) y del complejo micoplasmosis E.coli (Enfermedad Respiratoria Crónica, complicada).

Dosis:

Para prevención se utilizara 1 gramo de producto por cada 2 litros de agua. Como curativo se duplicara la dosis.

#### Producto 2:

Complemento Vitamínico y Mineral, Estimulante del Apetito.

Formula:

Cada 100 grs contiene:

Ciproheptadina.....	0.500 gr	Nicotinamida.....	12.500 gr
Pantotenato de calcio.....	6.700 gr	Vitamina A.....	5,000.000 UI
Vitamina B1.....	0.750 gr	Vitamina B2.....	2.000 gr
Vitamina B6.....	1.750 gr	Vitamina B12.....	0.005 gr
Vitamina C.....	25.000 gr	Vitamina D3.....	500,000 UI

Vitamina E.....	5,000 UI	Vitamina K.....	2.000 gr
Glucanato de Ca.....	2.470 gr	Cloruro de K.....	2.000 gr
Excipiente c.b.p.....	100 gr		

Indicaciones:

Recomendado en todas las especies para el tratamiento de la avitamínosis, refuerzos metabólicos a la recepción del pollo, lechones, convalecencias y en todos aquellos casos que requieran estimulación del apetito.

Dosis:

En todas las especies 100 gr por tonelada de alimento o 50 gr por cada 1000 litros de agua de consumo. En pollos de engorda; 1gr/2 litros de agua,

**Producto 3:**

Formula: Cada 10 ml contiene:

Enrofloxacina.....	1.00 gr
Excipiente c.b.p.....	10.00 ml

Indicaciones:

Está indicado para el tratamiento de enfermedades infecciosas causadas por gérmenes gram positivos, gram negativos y micoplasmas, causantes de pasterelosis, neumonías, mastitis, vaginitis, colibacilosis, salmonelosis, anaplasmosis, gabarro y metritis.

Dosis y Vía de administración:

Administración oral, se recomienda una dosis de 1 ml por cada 2 litros de agua de bebida durante 3 a 5 días.

**Producto 4:**

Formula:

Vacuna inactivada, emulsionada en aceite, preparada con el virus de Newcastle, cepa Lasota. Cada 0.5 ml contiene un título mínimo de  $10^{8.2}$  EID50/dosis.

**Indicaciones:**

Recomendada para la inmunización de las aves sanas contra la enfermedad de Newcastle (ND).

**Dosis y Vía de administración:**

0.5 ml por ave, la aplicación en la primera vacunación es subcutánea, aplicada en el tercio medio posterior del cuello, para la segunda vacunación la aplicación puede realizarse en el músculo de la pechuga. Para la previa aplicación en los dos casos debe dejarse a temperatura ambiente.

**Producto 5:**

Estimulante digestivo y diurético.

**Formula:**

Cada 1000 ml contiene:

Sorbitol.....	450 gr	Cloruro de magnesio.....	5 gr
Lisina HCL.....	15 gr	Cloruro de colina.....	50 gr
DL Metionina.....	10 gr		

**Indicaciones:**

Es un regulador hepático para aves con efecto digestivo, diurético, energético y con acción des contaminante. Ayuda a las aves en casos de hígado graso, problemas de altos niveles de nitrógeno en las dietas, falta de agua y mala palatabilidad de los alimentos, mejorando la efectividad de la alimentación. Debe ser usado en transacciones alimenticias, para estimular el apetito, mejorar la actividad del hígado, después de tratamientos médicos para la eliminación de sustancias tóxicas.

**Dosis:**

Se diluye en agua de bebida; 1 ml/litro de agua durante 3 a 5 días seguidos, como tratamiento preventivo, en casos muy difíciles se puede doblar la dosis.

**Producto 6:**

Es un complemento alimenticio.

Formula:

Cada 1000 ml contiene

Sodio.....minimo 25.0 gr

Fosforo.....máximo 14.0 gr

Potasio.....máximo 18.0 gr

Azucares totales.....mínimo 45.0 gr

Vehiculo c.b.p.....1000 ml

Indicaciones:

Esta indicado en aves (pollos de engorda y pavos) para estimular el consumo de agua y proporciona energía en casos de falta de apetito. Se puede recomendar en periodo de calor, al inicio de la engorda de pollos, después de un tratamiento antibiótico o una vacunación.

Dosis:

En caso de temperatura ambiental muy alta y en aves con elevado estado de estrés, la dosis recomendada puede ser de 2.0 lt por 1000 lt de agua de bebida. Como preventivo se usara 1 ml por cada 2 litros de agua.

**Producto 7:**

Antibiótico oral de amplio espectro indicado contra coccidiosis y enfermedades específicas bacteriales en aves de corral. Perteneciente al grupo de las sulfamidas, es un antagonista competitivo del ácido para-aminobenzoico, precursor del ácido fólico, en los protozoos y bacterias.

Formula:

Cada 100 gramos contiene.

Sulfaclozine monohidrato..... 30 gr

Excipiente c.b.p.....100 gr

Indicaciones:

Para el tratamiento de la coccidiosis en aves de corral debido a la infección por especies de *Eimeria*, tifosis aviar debido a la infección con *Salmonella gallinarum* y cólera aviar, debido a la infección por *Pasteurella multocida*.

Dosis y Administración:

Disolver 1 gr por litro de agua. Esto proporciona aproximadamente 50 mg de principio activo. Tratar durante 3 días consecutivos, en el caso del experimento se le dio por 5 días.

#### **6.2.2.-ALIMENTO COMERCIAL**

Para la alimentación de los pollos de engorda se utilizaron dos alimentos comerciales, uno para la etapas de 7 a 21 días (Cuadro 1) y otro de 21 a 35 días (Cuadro 2).

Cuadro 1. Análisis garantizado del alimento iniciador.

<hr/> <p>Alimento comercial Iniciador Engorda Pollo ''C''</p> <p>Contenido neto 40 kilogramos. (análisis garantizado)</p> <hr/>	
Humedad, máximo 12.0 %	Proteína Cruda, mínimo 19.5 %
Grasa Cruda, mínimo 2.5 %	Fibra cruda, máximo 5.0 %
Cenizas, máximo 7.0 %	E.L.N., por diferencia 54.0 %

---

Cuadro 2. Análisis garantizado del alimento terminador.

<hr/> <p>Alimento comercial Terminador Engorda Pollo ''C''</p> <p>Contenido neto 40 kilogramos. (análisis garantizado)</p> <hr/>	
Humedad, máximo 12.0 %	Proteína Cruda, mínimo 18.5 %
Grasa Cruda, mínimo 2.0 %	Fibra cruda, máximo 5.0 %
Cenizas, máximo 7.0 %	E.L.N., por diferencia 55.5 %

---

### **6.2.3.-LOTES EXPERIMENTALES**

Los lotes donde se albergaron a los pollos para el proyecto fueron armados con las siguientes medidas; 95 cm de ancho, 165 cm de largo, 140 cm de altura. Las partes laterales fueron cubiertas con malla gallinera, para que no tuvieran paso de un lote a otro y a la vez tuvieran una mejor ventilación del área (Figura 2).

Figura 2. Lote utilizado para albergar a los pollos.



Lotes experimentales; se observan las separaciones y el nylon utilizado para crear un microambiente.

Debido a la época de invierno, se cubrieron con lonas que permitieron mantener una temperatura interna, las lonas se colocaron en la parte trasera del lote, en la parte superior, en los costados y en la parte frontal del lote. Para que hiciera un microambiente que le permitió al pollo tener una mayor eficiencia, se le incluyeron lonas cortadas de 90 cm de ancho por 165 cm de largo, y se colocaron cerca de la superficie del suelo dejando una separación de 30 cm.

### **6.2.4.-PRODUCTOS NATURALES**

El material utilizado para la elaboración de los paquetes de productos naturales, se obtuvieron del mercado Malibrán localizado en el Fraccionamiento Floresta, del área conurbada de la ciudad de Veracruz. Algunos de los productos que se

utilizaron se encontraron ya en polvo como es el caso de la cebolla y el ajo, de estos productos se adquirió 1 kilogramo de cada uno, para los demás ingredientes se compro el producto de manera fresca y en paquetes o rollos, con un peso variable de 1 a 1.5 kilogramos. El traslado, deshidratación y ofrecimiento ya como alimento, de los productos naturales en las distintas etapas a evaluar fueron:

De 7 a 21 días; 17 de noviembre se adquirió 2.794 kilogramos y el 23 de noviembre 3.062 kilogramos, el secado se realizo el mismo día de las fechas que se compro el producto, pesando y secando el mismo día. El producto final del 17 de noviembre se molió el día 23 de noviembre, para el producto del 23 de noviembre, se molió el 30 de noviembre. Se ofreció ya con el alimento de iniciación el día 10 de diciembre 2010.

De 21 a 35 días; se compraron los productos naturales el 30 de noviembre, una cantidad de 5.62 kilogramos y 8 de diciembre con una cantidad de 4.615 kilogramos, el mismo día se pesó y metió a la estufa de aire forzado. El producto final se molió los días 8 de noviembre y el 15 de diciembre, ofreciéndose con el alimento terminador a partir del 25 de diciembre.

### **6.3.-DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Se utilizaron pollos de siete días de edad, provenientes de una misma casa incubadora, de la línea ROSS-308. Los pollos fueron vacunados contra la enfermedad del Newcastle, cepa La Sota, emulsionada, a dosis de 0.5 ml subcutánea en el cuello, a los 7 y 21 días de edad.

Bajo un diseño completamente al azar se estudiaron tres tratamientos con tres replicas de 15 pollos cada uno, los tratamientos a estudiar fueron: T1 alimento comercial sin antibiótico en agua, T2 alimento comercial con antibiótico en agua

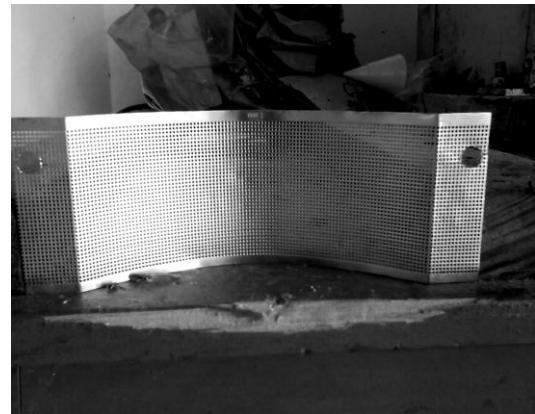
(enrofloxacina, lincomicina, sulfonamida) y T3 alimento comercial + 200 gr de cada producto de antibióticos naturales, en 30 kilogramos de alimento comercial (epazote, manzanilla, cilantro, ajo, cebolla y orégano) equivalente al 4% en la etapa de 7 al 21, en la etapa de 21 al 35 el tratamiento tres se le cambio la cantidad de antibióticos naturales de 200 gr a 300 gr de cada producto natural, en 30 kilogramos de alimento comercia equivalente al 4% del alimento total ofrecido.

Los antibióticos naturales y desparasitantes como son; epazote, manzanilla, cilantro, se tomaron un rollo y medio, en promedio del total adquirido (1 kilogramo aproximadamente) de muestra fresca de cada uno de los productos, el ajo y cebolla se encontraron en polvo en mercado, el orégano se encontró ya deshidratado en mercado, posteriormente se deshidrataron en una estufa de aire forzado a una temperatura de 55 °C por un tiempo de 35 a 48 horas o hasta que el peso de la muestra llego a ser constante, para obtener la cantidad necesaria para elaborar el 4% de productos naturales que se incluyeron en las dietas ofrecidas en las etapas en estudio. La cantidad de Materia Seca (MS) resultante, se proceso en un molino de Willi (Figura 3) de cuatro cuchillas con una malla de 2 milímetros (Figura 4).

Figura 3. Molino de Willi



Figura 4. Malla de 2 mm



Entre cada muestra se limpio el molino para no mezclar los productos y obtener un peso preciso de cada muestra, ya obtenido los distintos productos mencionados se tomaron 200 gramos, los cuales fueron pesados en una bascula electrónica con una graduación de un gramo y una capacidad de 5 kilogramos (Figura 5), para

formar una mezcla de 1.200 kilogramos por cada 30 kilos de alimento comercial en la primera etapa (7 a 21 días), para la segunda etapa (28 a 35 días) se realizó el mismo procedimiento para conseguir 300 gramos de cada producto hasta formar una mezcla de 1.800 kilogramos por cada 30 kilos de alimento comercial, que se incluyeron en la dieta.

El alimento comercial de Iniciación que se les ofreció en la primera etapa, contuvo 23% de proteína cruda, 3200 kcal energía metabolizable, 1.300 % de lisina, 0.86 de metionina y cistina, 1.0 de calcio y 0.45 de fósforo. La etapa de finalización cubrió, 20 % de proteína cruda, 3000 kcal de energía metabolizable, 1% de lisina, 0.80 de metionina y cistina, 1.0 de calcio, 0.45 de fósforo (N.R.C, 1994)

A la llegada de los pollitos se les dio alimento comercial de iniciación, electrolitos y vitaminas hidrosolubles para contrarrestar el efecto de estrés por transporte, los primeros días estuvieron en un rodete con una criadora eléctrica, para mantenerlos a una temperatura de 31° C, en un piso de cemento con cama de viruta de madera. (Avigen., 2009).

Figura 5. Bascula electrónica.



El agua y el alimento se ofrecieron a libertad. Semanalmente se tomaron datos de consumo alimenticio, peso del pollito, mortalidad para ajustar la conversión alimenticia y costo productivo para realizar el estudio de costo-beneficio.

#### **6.4.-ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos obtenidos, se compararon con un análisis de varianza para un modelo lineal simple, los datos se corrieron con el programa MINITAB-16.

En el Cuadro 3 se muestran las formulas bajo las cuales se analizaron los datos recolectados semanalmente.

Cuadro 3. Formulas para cálculo de parámetros productivos.

---

$$\text{Consumo alimenticio} = \frac{\text{Kg Alimento a la semana}}{\text{No. de Animales}}$$

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso} \times \text{de la semana anterior} - \text{Peso promedio de la semana}$$

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo alimenticio}}{\text{Ganancia de peso}}$$

---

## 7.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El material incluido (antibióticos y desparasitantes naturales) para el experimento fue llevado a las instalaciones de la Posta Torreón del Molino perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana, donde se procedió para la deshidratación del material. Los resultados se detallan en el Cuadro 4. Para el proceso de molido se realizó en el laboratorio del Campo Experimental "La Posta"-INIFAP-SAGARPA.

Cuadro 4. Promedio de los resultados del material deshidratado para las dos etapas.

Material	Promedio peso de la bolsa (g)	Promedio materia verde (g)	Promedio materia seca (g)	Promedio materia húmeda (g).	Promedio material utilizado (kg)	Costo Promedio (\$)
Manzanilla	20.84	536.43	75.73	441.76	1.340	42.00
Epazote	19.02	524.40	54.38	450.94	1.442	40.25
Cilantro	18.99	496.07	44.89	388.81	1.240	30.00

En la última fecha de deshidratación, solo se compró el material necesario para complementar el paquete ofrecido en el alimento. El epazote fue el único que se compraron dos rollos. Los pesos de MS obtenidos mantuvieron una constante entre los tres productos no marcando una diferencia de gramos mayor entre sí.

Los resultados obtenidos muestran que al deshidratarse productos herbales a una temperatura de 55°C, se obtendrá el 10 % del producto original, en donde no se afectara el ingrediente activo de los diferentes productos, si se hubiera sometido a una temperatura más elevada. En el secado por aire forzado, influye no solo en el tiempo de secado, sino que también en las reacciones de degradación de los componentes del alimento, en un trabajo realizado por González (2008) con diferentes temperaturas para el secado para el ají dulce, observó que a temperaturas de 60 y 70°C fueron las adecuadas para la obtención de polvos de

ají de buena calidad, y menores de 50°C no permite una buena deshidratación del ají dulce.

### **7.1.-RESUMEN DE 7 A 21 DÍAS DE EDAD**

En el consumo de alimento no se observa diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos, posiblemente la combinación de productos naturales (PN) afectó sus principios activos por lo que no actuaron en forma agresiva contra la flora patógena del tracto gastrointestinal, o bien algún PN incluido influyó en el sabor del alimento lo que se reflejo en un menor consumo T3 699.34 g, T2 757.39 g y T1 765.81 g (Lindsey, 1985). El consumo calculado de proteína para la primera etapa fue similar entre los tratamientos (T1 109.20 g, T2 101.50 g y T3 105.53 g).

Este efecto se reflejó en una tendencia al mejorar el peso, en los animales que se incluyeron antibióticos en el agua de bebida, aunque no se observó diferencia estadística ( $P > 0.05$ ). Con la inclusión de antibióticos en el agua se ganaron 53.04 g más que la dieta con PN y 47.08 g que el grupo control (259.161g Vs 206.12 y 212.08 g respectivamente). Este hecho se mostró en una menor conversión de alimento ( $P < 0.05$ ) a peso corporal (T2 5.85<sup>a</sup> g, T3 7.22<sup>b</sup> g y T1 8.25<sup>b</sup> g respectivamente), Noble (2004) realizo un estudio sobre la relación de temperatura corporal (TC), medido en condiciones de manejar el estrés leve como un rasgo indicador de índice de conversión (IC) en cinco ensayos. Se observó que la correlación entre la TC y IC fue significativo en solo dos de los cinco ensayos, señalando en su trabajo que la buena y mala conversión fue atribuida generalmente a mayores ganancias de peso corporal en cantidades similares de consumo de alimento.

Es importante mencionar que los pollos se alojaron a un medio ambiente natural sin la utilización de criadora como fuente de calor. En la etapa de 7 a 21 días, se presentaron frentes fríos y bajas temperaturas entre los días 18 al 24 de diciembre 2010 (cuadro 5) los datos se obtuvieron atreves de la Comisión Nacional del Agua

(CONAGUA). Los pollos recibieron golpes de frío severos durante una semana, los más afectados fueron las replicas de los T1 y T3, estos lotes se encontraban en la orilla donde el flujo de aire fue mayor, el fenómeno afectó los parámetros productivos entre los días 14 a 21 días de edad. Si consideramos que el pollito nivela gradualmente su termorregulación para mantener su correcta temperatura corporal entre los 10 y 15 días después de su nacimiento (Ploog, 2010). Para que el pollo se desarrolle independiente de la nutrición es necesaria una termo-dependencia basada en tres respuestas termales directas: una respuesta rápida al estrés termal una relación tiempo/horas, a climatización en días/semanas y finalmente adaptación epigenética basada en el conjunto de factores ambientales como la temperatura ambiental con una fuerte influencia para control fisiológico durante la etapa crítica de desarrollo del pollo (10 – 15 días de edad).

Cuadro 5. Registro de temperatura HR y velocidad del viento de 17 al 24 de diciembre 2010 para Veracruz y Boca del Río.

Día	Temperatura ambiente °C	Temperatura Max. °C	Temperatura Min. °C	Viento Max. (DIR y VEL)	HR
17	22.3	27.2	17.8	E/SE	2.8
18	23.1	25.8	21.8	N	10
19	22.4	26.6	19.0	SE	5.0
20	23.1	28.5	19.2	SE	6.1
21	23.0	28.4	19.0	SE	5.8
22	23.1	28.4	20.2	E	4.2
23	22.7	26.8	20.4	E	2.7
24	22.3	26.3	18.1	E	3.3
					79

\*DIR: Dirección.

\*VEL: velocidad.

\*E: Este, SE: Sureste.

\*HR: Humedad relativa.

Al reducir la temperatura ambiental de 30° a 15 ° C hubo un incremento en la pérdida de calor corporal por radiación en los pollos, lo que afectó el crecimiento en general.

Se sabe que durante el estrés, el consumo de agua aumenta para mantener la osmolaridad de los fluidos corporales, debido a la necesidad de excretar los

compuestos nitrogenados producidos por la hidrólisis de las proteínas (Siegel y Van Kampen, 1984). Según Milles (2007), a diferencia de los que ocurre con el glucógeno y las proteínas, los cambios en el metabolismo durante el estrés favorecen la deposición de grasa.

En lo referente a la mortalidad no se vio afectada ( $P > 0.05$ ) por agentes patógenos conocidos, más bien se elevo por el efecto frente frío, al realizar las necropsias de los pollos no se encontró afectado el tracto digestivo que tiene como principal objetivo la degradación y absorción de nutrientes necesarios para el mantenimiento, crecimiento y reproducción.

El tracto gastrointestinal está caracterizado como un ambiente dinámico, constituido de interacciones complejas entre el contenido presente en el lumen intestinal, microorganismos y las células epiteliales de absorción, las cuales proporcionan protección física y de defensa inmune (Koutsos, 2006). El aparato respiratorio tampoco se encontró afectado, sin embargo el buche se encontró con menor contenido alimenticio en los T1 y T3. El efecto frío provocó mayor hacinamiento para la obtención de calor corporal y mayor mortalidad (T2 0.086 % Vs T3 0.330 % y T1 0.375 %).

## **7.2.-RESUMEN DE ETAPA DE 21 A 35 DÍAS.**

En esta etapa la temperatura ambiental se incrementó por arriba de los 20°C, rango positivo para el confort térmico, lo que ayudó a mejorar la eficiencia de los nutrientes aportados. La mortalidad no se incrementó ( $P > 0.05$ ), manteniéndose constante entre los tratamientos (0 % T1; 0.04 % T2 y 0.04 % T3), el control de la flora patógena con los antibióticos químicos se reflejó en un menor consumo de alimento en relación a los otros tratamientos (1296.33 g T2 Vs 1422.92 g T3 y 1537.00 g T1). El peso corporal fue menor ( $P < 0.05$ ) con la adición de PN en relación al T1 y T2 (423.91 g T3 Vs 534.79 g T1 y 526.20 g T2). Sin embargo la conversión de alimento se mejoró con el T2 (4.94 T2 Vs 3.34 T1 y 6.62 T3). En la

segunda etapa el consumo de proteico fue menor en el T2 que el T1 siendo los valores de T2 23.33, T1 27.65 y T3 25.60 g.

Los mecanismos de defensa están genéticamente definidos, sin embargo, la expresión y eficiencia de estos mecanismos fisiológicos dependen de la presencia de elementos específicos, como los nutrientes de la dieta para lograr satisfacer la demanda metabólica de mantenimiento y crecimiento (Santos et al, 2007). En condiciones de estrés fisiológico los animales deben adaptarse y así garantizar su supervivencia, en la fase de inicial los ajustes incluye una reducción en el consumo del alimento, por lo que el animal debe contar con una reserva de energía corporal. Los carbohidratos (CHO) de los músculos y el hígado son utilizados como forma inmediata de energía (Siegel, 1995)

### **7.3.-RESUMEN FINAL (7 A 35 DÍAS DE EDAD)**

En el Cuadro 6 se muestran los promedios de 28 días de experimentación, donde el consumo alimenticio no mostró diferencia ( $P<0.05$ ) entre tratamientos, los animales tratados con antibióticos consumieron 54.1 gramos menos que la dieta testigo, el menor costo por concepto alimenticio fue para el T2 y el más alto fue para el T3 (T2 \$ 10.74, T1 \$ 11.99 y T3 \$ 15.05), con una diferencia a favor de \$ 4.30 y \$ 1.24 en relación al T3 y T2 respectivamente. Es posible que los antibióticos ayudaran a manifestar la capacidad productiva de los pollos, al disminuir los factores como los microorganismos patógenos a nivel digestivo, que evitan el desarrollo del ave (Cuca, 1990; Walton 1981.). Los mecanismos de acción de los antibióticos en el agua, tienen una actividad real en varios aspectos del metabolismo digestivo del ave, la adición de dichos químicos en la alimentación de los pollos, favorece el desarrollo de microorganismos sintetizadores de vitaminas, aminoácidos y ácidos grasos volátiles, ventaja de poca importancia para animales de estomago simple a menos que exista coprofagia (Wallare, 1970; Visek, 1978) como en el caso de los pollos. El consumo

proteico final es similar entre los tratamiento, T1 43.74 g, T2 39.63 g y T3 41.021 g.

Para ganancia de peso, no se encontró diferencia ( $P>0.05$ ) entre tratamientos, el T2 mejoró 84.53 g y 38.48 g en relación al T3 y T1 respectivamente, resultado semejante ( $P<0.05$ ) fue para la conversión de alimento.

Según Henry (1987) la adición de promotores de crecimiento mantienen un equilibrio microbiano, la microflora natural tiene un efecto muy marcado sobre la estructura función y metabolismo de los tejidos intestinales y en consecuencia, las modificaciones benéficas en la flora, reducen las demandas metabólicas liberando nutrientes que pueden ser usados por otros procesos fisiológicos. Un factor clave en este mecanismo, es la disminución en la tasa de recambio de las células de la mucosa intestinal, cuando se administran antibióticos ya que reducen o modifican la microflora intestinal (Jernigan 1985; Bell, 1971), este efecto hace más eficiente al animal en la utilización de los nutrientes absorbidos, por consiguiente convertirlos en carne (Douglas, 1988).

Cuadro 6. Resumen de la etapa de 7 a 35 días de edad.

T	Consumo Alimenticio		Ganancia de Peso		Conversión Alimenticia		Mortalidad	
	(g)	EEM <sup>1/</sup>	(g)	EEM	(g)	EEM	(%)	EEM
1	2302.80 ± 245.0		746.84 ± 209.0		3.083 ± 1.775		0.37 ± 0.1719	
2	2053.71 ± 202.7		785.34 ± 85.9		2.615 ± 0.653		0.12 ± 0.0200	
3	2102.25 ± 236.4		699.90 ± 94.1		3.003 ± 1.360		0.37 ± 0.1459	

\*EMM: error estándar de la media

\*T: Tratamiento.

La mortalidad en su mayoría se presentó en la segunda semana de experimentación (Figura 9), debido a las bajas temperaturas registradas en la localidad de Paso del Toro, Ver., donde se encuentra instalada la granja, este

efecto se reflejo en el resumen final (cuadro 6) donde la menor mortalidad ( $P > 0.05$ ) se encontró en el T2.

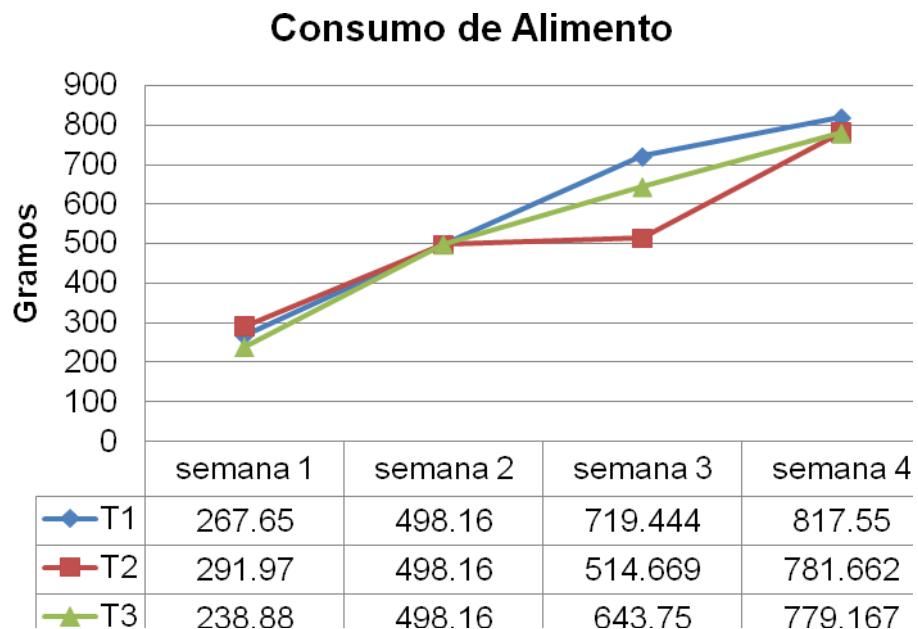


Figura 6. Consumo alimenticio de los pollos en la etapa de 7 a 35 días.

En la Figura 7 observamos un efecto lineal entre tratamientos mejor el crecimiento en las tres primeras semanas para el tratamiento 2, sin embargo el tratamiento testigo alcanzó mejor peso en la semana cuatro.

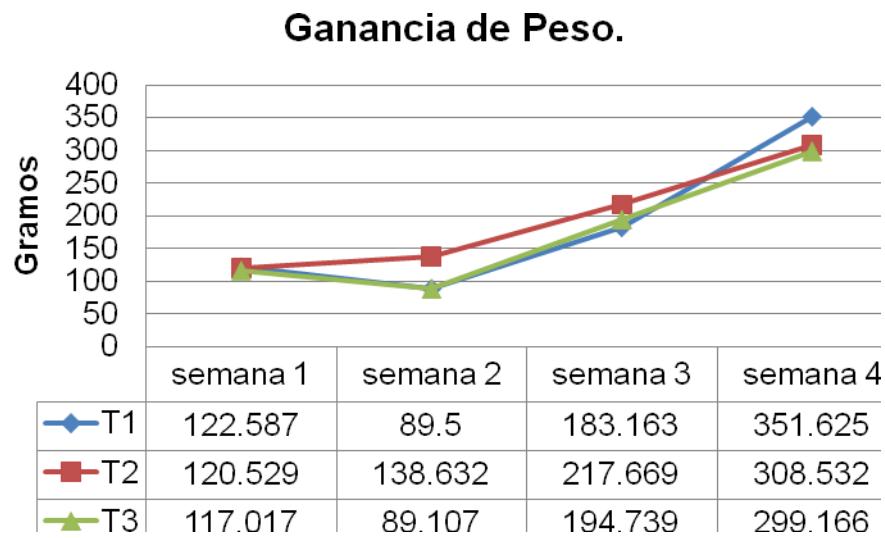


Figura 7. Ganancia de peso de los pollos en la etapa de 7 a 35 días.

Los promedios obtenidos para la conversión alimenticia de toda la etapa, fueron de T2 2.615 g siendo la mejor conversión, el T3 3.003 g que mantiene una conversión menor al de T1 3.083 g (Cuadro 6), en la Figura 8 la conversión en cuatro semanas, muestra que T1 y T2 mantiene una conversión elevada en la semana dos y tres y siendo regular en la última y primera semana.

La mortalidad de las cuatro semanas indica una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en el promedio del T2, a relación de los T3 y T1 respectivamente señalado en el Cuadro 6. En la Figura 9 se muestra la mortalidad por semana, observando lo que se había descrito con anterioridad, señalando que la semana 2 es la que muestra un índice de mortalidad elevado en los T1 y T3. Para la cantidad de g de proteína digeridos en la etapa de 7 a 35 días siendo el de menor consumo el T3 208.715 g, T2 218.94 g y T3 240.88 g de proteína digeridos en 28 días.

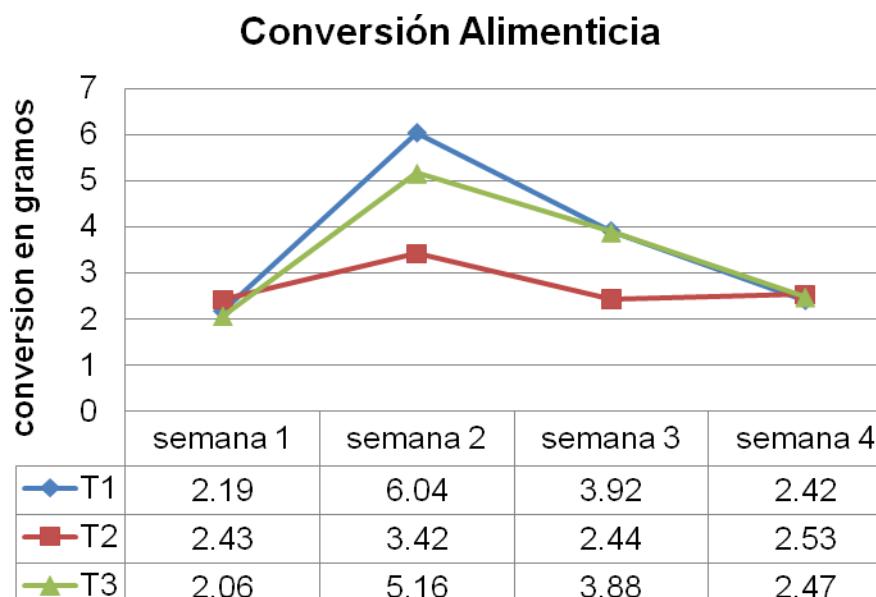


Figura 8. Conversión alimenticia de los pollos en la etapa de 7 a 35 días.

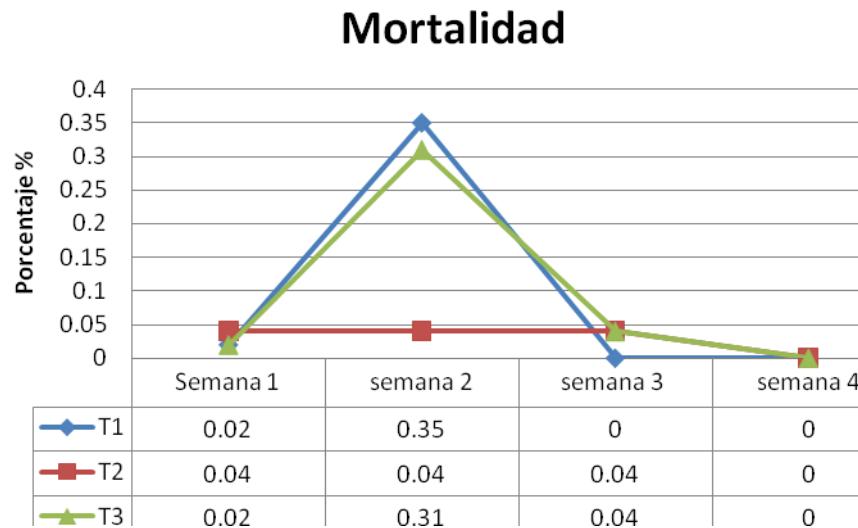


Figura 9. Porcentaje de mortalidad de los pollos durante las cuatro semanas del experimento.

### 7.3.-COSTOS DE PRODUCCIÓN

En el Cuadro 7 se muestran los costos productivos por pollo en las dos etapas en experimentación. Los costos más bajos se tuvieron en T1, por no depender de los antibióticos para el desarrollo. El costo por concepto de productos naturales en T3 se debe al precio de mercado popular. Para T1 y T2, el costo del alimento fue de \$ 5.15/kg, en tanto que para el T3 fue de \$ 6.97, ya que se incluye el costo de los PN.

El costo de la conversión fue más bajo en el T2 y más alto en el T3 (T2 \$ 13.70 vs T3 \$ 21.47 y T1 \$ 15.87) con una diferencia a favor de \$ 7.77 y \$ 2.17 para T3 y T2 respectivamente.

Cuadro 7. Costo total de producción de un pollo en las dos etapas..

Productos	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
	(\$)	(%)	(\$)	(%)	(\$)	(%)
Alimento (El kg)	11.99	(59.00)	10.75	(43.73)	15.05 <sup>1/</sup>	(63.02)
Pollito	7.50	(36.90)	7.50	(30.51)	7.50	(31.40)
Antibióticos por ave	0.0	(0)	5.00	(20.34)	0.00	(0)
Aditivos	0.33	(1.62)	0.33	(1.34)	0.33	(1.38)
*Otros	0.50	(2.48)	1.00	(4.08)	1.00	(4.20)
Total del costo.	20.32	100.00	24.58	100.00	23.88	100.00

\*1/ Incluye costo de \$5.15 para el alimento y \$ 1.82 para los productos naturales.

\*Otros: mano de obra.

Los costos de cada producto utilizado se muestran en el cuadro 8: El T1 utilizó los productos; 2, 4, 5 y 6. T2 utilizó los productos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. El T3 se implementó con los productos 2, 4, 5, y 6 anexándole antibióticos y desparasitantes naturales.

Cuadro 8. Costo de los productos químicos y naturales implementados en el experimento.

Productos	Costo (\$)	Cantidad utilizada.
Producto 1	60.00	40 g
Producto 2	14.00	40 g
Producto 3	6.00	40 ml
Producto 4	2.00	2 aplicaciones de .5 ml
Producto 5	6.00	40 ml
Producto 6	20.00	40 ml
Producto 7	2.00	10 g
*Manzanilla	15.67	500 g
*Epazote	13.95	500 g
*Cilantro	12.09	500 g
*Orégano	35.00	500 g
*Cebolla	30.00	500 g
*Ajo	30.00	500 g

\* Para los productos naturales se calcula el costo de materia seca implementada.

En el Cuadro 8 se muestran los productos químicos y productos naturales implementados en las dos etapas de experimentación, en el cuadro se observa los costos total de los productos, también así el material de PN utilizado en materia seca para las dos etapas.

## 8.-CONCLUSION

Los resultados obtenidos marcan una diferencia significativa entre los tres tratamientos: El tratamiento que contenía promotores de crecimiento (T2) mostró una mejor conversión alimenticia, un menor consumo de alimento y una mayor ganancia de peso en las aves, en comparación con el T1, que fue el tratamiento control. El tratamiento con productos naturales (T3) tuvo una conversión significativa superior al T1 en las dos etapas experimentales.

La mortalidad en la primera etapa fue elevada debido a que en las fechas de diciembre (17 al 24) entraron frentes fríos que alteraron los parámetros productivos de esta etapa en experimentación. Teniendo una diferencia significativa en el T2 % 0.04 con relación al T1 y T3 % 0.35. Para la segunda etapa la mortalidad no fue significativa, teniendo mortalidades de % 0.04 en los T2 y T3 para la tercera. En la cuarta semana se tuvo una mortalidad de % 0.

Los costos de los tratamientos T1 y T3 fueron mayores que los de T2. Sin embargo, este resultado debe tomarse con cautela debido a que en la primera etapa experimental ocurrió un golpe de frío que afectó a los animales en los tratamientos T1 y T3, con lo que en estos grupos se observó mayor consumo de alimento de los animales, con objeto de poder cubrir sus requerimientos (pluma, temperatura, energía, etc.). Esta situación inconveniente afectó de manera severa la relación costo-beneficio de estos tratamientos.

Para finalizar se debe hacer hincapié en los beneficios de los PN, respecto a la cría de pollos en traspatio. Donde las personas no tendrían la necesidad de comprar los PN, ya que podrían sembrarlo, reduciendo el costo y obteniendo un producto más ecológico. Sugiriendo realizar un trabajo donde se evalúen los PN en fresco como la gente lo ofrecería a los animales de traspatio, así también realizar el experimento en las diferentes épocas del año.

## 9.-LITERATURA CITADA

Alcroft W. M., traducido por E. Fernández 1993. Aves para carne, Producción e industrialización. Editorial ACRIBIA, Zaragoza España, p 11.

Arroyo Lara A. 1997. Valoraciones de diferentes niveles de lisina total y digestible en dietas para pollos de engorda en el trópico. Tesis para Maestro en Nutrición Animal. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, p 16.

Arcila-Lozano C. C., G. Loarca-Piña, S. Lecona-Uribe, E. González de Mejía 2004. El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. Programa de Posgrado en Alimentos del Centro de la República (PROPAC), Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro 54 (1): 102.

Aviagen. 2009. Manual de manejo de pollo de engorda Ross-308. p 11-23. <http://www.aviagen.com/docs/Ross%20Broiler%20Manual%202009.pdf>

Bazalar H. y C. M. McCorkle 1989. Estudios etnoveterinarios en comunidades Alto-Andinas del Perú, Lima Perú. Lluvia editors. Pág. 16, 73.

Bell D.J, Freeman B. 1971. Physiology and biochemistry of the domestic fowl. London academy press inc. Vol 1.

Bernardes A. C. Filho, Rovilson J. S., L. Trevizan Braz, M. Tavares, 2000. Curcuma: medicinal, spice and of other potential use plant. Ciencia Rural, Santa Maria, 30 (1): 171-175.

Buhner H., S. 2004. Antibióticos Herbales. Grupo editorial Tomo, S.A. de C.V. 1° edición. p 11, 48-49, 73-75.

Carballo M. A., C.M. Cortada, A.B. Gadano 2005. Riesgos y beneficios en el consumo de plantas medicinales. Theoria, 14 (2): 95-108.

Castanon, J. I. R. 2007. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. Poultry Science. 86 (11): 2466-2471.

Core, Jim. 2004. Probiotics Protect Poultry from Pathogens. Agricultural Research. 52 (1): 20-22.

Costa-Batllo, P.; Salado, S.; Medel, P. y Asensio, J.J. 1999. Productos naturales de origen vegetal: una alternativa a los aditivos antimicrobianos en alimentación animal. Producción Animal 144: 27-34.

Cuca GM., Ávila GE., Pro MA. 1996. Alimentación de las aves. 8° Edición, Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 104 p.

Dorman, H.J.D. and Deans, S.G. 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiol.* 88: 308-316.

Douglas D.D. 1988. Biotechnology in the modern poultry industry. Nicholasville Kentucky. Alltech.

Gil de los Santos, J.R., Gil-Turnes, C. 2005. Probióticos en avicultura. *Ciencia Rural* 35(3):741-747.

Gómez Castellanos J. R. 2008. Epazote (*Chenopodium ambrosioides*). Revisión a sus características, actividad farmacológica, y biogénesis de su principal principio activo, ascaridol. Sociedad Latinoamericana de Fotoquímica. Santiago chile, 7 (1): p 3-9.

González A., A. Espinoza Estaba, A. E. Cañizares Chacin y J. R. Méndez Natera 2008. Obtención de un polvo de ají dulce producido mediante deshidratación por aire forzado. *Revista Científica UDO Agrícola* 8 (1):118-126.

Guimerans S. T., 2005. Curso de fitoterapia, p 79, 46 (consultado el 27 de enero 2001). <http://www.mailxmail.com/curso-fitoterapia>

Guo F.C., R.P. kwakkel, J. Soede, B.A. Williams and M.W.A. Verstegen, 2004. Effect of a Chinese herb medicine formulation, as an alternative for antibiotics, on performance of broilers. *British Poultry Science* 45 (6): 793–797.

Henry P.R., Amemerman C.B. Campbell D.R., Miles R.D. 1987. Effect of antibiotics on trace mineral concentration and intestinal tract weight of broiler chick. *Poultry Sci*, 66: 1019-1080.

Hooge, D.M. 1995. Poultry feeds, feeding: ways to improve profits. *Poultry Digest* 54: 12- 19.

Jernigan M.A., Miles R.D., Arafa A.S. 1985. Probiotics in poultry nutrition a review. *World Poultry Sci. Journal* 91: 99-107.

Kamel, C. 2000. A novel look at a classic approach of plant extracts. *The International J. on Feed, Nutrition and Technology*. 8 (3): 16-18.

Kamel, C. 2001. Tracing models of acting and the roles of plant extracts in non-ruminants. In: Recent advances in animal nutrition. Eds Gainswothy, P.C. & Wiseman, J., J. Nottingham University Press, Nottingham. p. 135-150.

Kelly, L. Smith, D.L. Snary, E.L. Johnson, J.A. Harris, A.D. Wooldridge, M. Morris Jr, J.G 2004. Animal growth promoters: to ban or not to ban?: A risk assessment approach. International Journal of Antimicrobial Agents 24 (3): 205-212.

Koutsos E. 2006. Nutrition and Gut-Associated Immunity. Poultry Nutrition Conference. North Caroline, p. 29-33.

Larenas Rioba Stefan. La organización de consumidores y usuarios, Libres de antibióticos y Sulfas. (Consultada 28 de septiembre de 2010) [http://www.odecu.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=197](http://www.odecu.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=197)

Lee, K.-W.; Everts, H.; Kappert, H.J.; Frehner, M., Losa, R. and Beynen, C. 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. Poultry Sci. 44 (3): 450-457.

Linares E.. Manual de antibióticos, hormonas y otras sustancias estimulantes del crecimiento. (Consultada 28 de septiembre de 2010) <http://html.rincondelvago.com/antibioticos.html>

Lindsey T.O., Hedde R.D., Soholek J.A. 1985 Characterization of feed additive effects on the gut microflor of chicken. Poultry Sci. 64: 27-28.

López Aguilar A. E., Sánchez Herrera I., A. Cortes Cuevas, M. Ornelas, E. Avila González 2009. Uso de Dos Promotores Naturales Como Alternativas a Antibioticos Promotores en el Comportamiento Productivo del Pollo de Engorda. Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Avícola FMVZ-UNAM. (Consultada 28 de septiembre de 2010) [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/archivos/aneca\\_09/Aaron\\_Ernesto\\_Lopez.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/archivos/aneca_09/Aaron_Ernesto_Lopez.pdf)

Martel, A., L. A. Devriese, K. Cauwerts, K. De Gussem, A. Decostere and F. Haesebrouck 2004. Susceptibility of *Clostridium perfringens* strains from broiler chickens to antibiotics and anticoccidials. Avian Pathology 33(1): 3-7.

Milles, R.D. 2007 En: Congreso Internacional sobre Nutrición Animal en Alimentos Seguros. CBNA. Campinas, REDVET 10 (10): 55-62

Mitsch, P.; Zitter-Eglseer, K.; Köhler, B.; Gabler, C.; Losa, R.; Zimpernik, I. 2004. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. Poultry Sci, 83 (4): 669-675.

Montellano Silva, T. R., R. H., Ramos, D. Z., y Villegas D. M. Estudio Etnobotánico, Fitoquímico y Toxicológico de *Sedum praealtum* DC. (Crassulaceae) 1996. Resumen de Ponencias del Primer Congreso Nacional de Plantas Medicinales de México, Tlaxcala, Tlax. p. 62.

Naranjo D. Victor 2010. Alternativas al uso de Antibióticos en Dietas para Cerdos y Pollos. Ultima actualización, martes 15 de junio de 2010. (Consultada 28 de septiembre de 2010)

[http://www.agrired.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=55:antibioticos&catid=47:articulosagricolas&Itemid=119](http://www.agrired.com/index.php?option=com_content&view=article&id=55:antibioticos&catid=47:articulosagricolas&Itemid=119)

Noble S., D.O. Teeter, R.G. 2004. Components of Feed Efficiency in Broiler Breeding Stock: The used of fasted body temperature as an indicator trait for feed conversion in broiler chickens. *Poultry Science* 83 (4): 515-520.

National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry, 1994. Nutrient Requirements of immature leghorn-type chickens as percentages or units per kilogram of diet. Ninth Revised Edition, p 176.

Okerman Lieve, Siska Croubels, Siegrid De Baere, Jan Van Hoof, Patrick De Backer and Hubert De Brabander. 2001 Inhibition tests for detection and presumptive identification of tetracyclines, beta-lactam antibiotics and quinolones in poultry meat *Food additives and Contaminants* 18(5): 385-393.

Owens B., K.J. Mccracken, 2003. Comparison of the effect of the addition of different yeast products and antibiotic to the diet of broilers, Agricultural and Environmental Science Division, Queen's University. Belfast, Northern Ireland, p 46.

Pahlov M., 1970. El gran libro de las plantas medicinales. Editorial Everest. León España. Pp. 124-156.

Ploog. H. P. 2010. El pollo de engorda y su medio ambiente. Lima Perú. Revista Actualidad Pecuaria. N°6.

Poletti A., 1979. Plantas y flores medicinales. Editorial Parramón. Barcelona España. Pp. 109-124.

Randerson, James (2003). Ban on growth promoters has not increased bacteria. *New Scientist*; 178 (2393): 18.

Ricke, S.C., Kundinger, M.M., Miller, D.R., Keeton, T. 2005. Alternatives to antibiotics: Chemical and physical antimicrobial interventions and foodborne pathogen response. *Poultry Sci.* 84 (4): 667-675.

Santomá, G. (1999). Aditivos alternativos a los antibióticos y promotores de crecimiento. Memoria XXXVI Symp. Avicultura, WPSA, Valladolid España, p. 95-132.

Santos Jr, A.A. y Fer kef P.R (2007). En: Conferencia Apinco de Ciencia y Tecnología Avícola. Santos, Brazil, p 143-159.

Schroeder G., D. University of Georgia News Release, 2007. ScoutNews, LLC Artículo por HealthDay. (Consultada 28 de septiembre de 2010)  
<http://www.midieta.com/wirefeed.aspx?id=602736>

Shimada Miyasaka A. 2003. Importancia e historia de la nutrición. Nutrición Animal primera edición, Editorial Trillas, México, p 23.

Siegel, H.S. y Van Kampen, M. (1984). Britsh Poultry Sci 25: 471-485.

Sumano López H. S., L. Ocampo Camberos. 2006. Antibióticos, Farmacología Veterinaria Tercera Edición, McGraw-Hill Interamericana Editores, p 128, 362.

Taylor, L 2005. The healing Power of Rainforest Herbs. Square One Publishers, Inc. Garden City Park, USA. p 535.

Vanaclocha B., Cañigueral S. 2003. Fitoterapia: vademécum de prescripción. Editorial Masson, 4 edición. Barcelona España, p 178-185.

Vertegen M., W., B. 2002. Alternatives to the use of antibiotics as growth promoters for monogastric animals. Animal Biotechnology 13 (1): 113.

Visek W.S. 1978. The mode of growth promotion by antibiotics. Journal Animal Sci. 46: 1480-1489.

Wallare H.D. 1970. Biological responses to antibacterial feed additives in diets of meat producing animals. Journal Animal Sci. 31: 1118-1126.

Walton, J.R. 1981. Aspectos de seguridad de los promotores de crecimiento, Memorias 1º seminario latinoamericano. ALBAC Nutrición Animal. México, DF. p 81-91.

Wenk, C. 2002. Herbs, botanicals and other related substances. 11th European. Poultry Conference, Bremen, Germany. CD-Rom

Wikimapia.

<http://wikimapia.org/#lat=19.0251211&lon=-96.1391687&z=16&l=3&m=b&v=8&search=paso%20del%20toro>

Williams, P. and Losa, R. (2001). The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. World Poultry 17(4):14-15.