

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**COMPARACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN POLLO DE
ENGORDE SUPLEMENTADO CON UN COMPLEJO VITAMÍNICO,
MINERAL Y DE AMINOÁCIDOS, EN UNA GRANJA AVÍCOLA, EN
SANTA CRUZ DE YOJOA, CORTÉS, HONDURAS.**

LUIS EDUARDO ORTEZ TORO

Médico Veterinario

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**COMPARACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN POLLO DE
ENGORDE SUPLEMENTADO CON UN COMPLEJO VITAMÍNICO,
MINERAL Y DE AMINOÁCIDOS, EN UNA GRANJA AVÍCOLA, EN
SANTA CRUZ DE YOJOA, CORTÉS, HONDURAS.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

LUIS EDUARDO ORTEZ TORO

Al conferírsele el título profesional de

MÉDICO VETERINARIO

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Angel Rodenas Argueta
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Yasmin Adalí Sian Gamboa
VOCAL V:	Br. María Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES:

M.Sc. Lucero Serrano de Gaitán
M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

COMPARACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN POLLO DE ENGORDE SUPLEMENTADO CON UN COMPLEJO VITAMÍNICO, MINERAL Y DE AMINOÁCIDOS, EN UNA GRANJA AVÍCOLA, EN SANTA CRUZ DE YOJOA, CORTÉS, HONDURAS.

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A:

A DIOS:

Por haberme dado la vida y permitirme llegar a este momento tan importante de mi formación profesional.

A MI PADRES:

De manera muy especial, por brindarme su amor, consejos, por la confianza depositada en mi persona, así como su apoyo incondicional para lograr un objetivo más en mi vida.

A MIS HERMANOS:

Por sus ejemplos de esfuerzo, valentía y apoyarme en las decisiones de mi vida con sus valiosos consejos.

A MI FAMILIA:

Por su cariño y palabras de aliento en las diferentes etapas de mi vida universitaria.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por guiarme siempre por el camino del bien y ayudarme en los momentos más difíciles.

A MIS PADRES:

Jose Jorge Ortez Arias y Gloria Florencia Toro, por ser los pilares de mi vida, por apoyarme en las buenas y malas desde siempre, especialmente en mi educación y trayectoria profesional, no sería lo que soy hoy si no fuese por ellos.

A MIS HERMANOS:

Jose Jorge Ortez Toro, por ser mi ejemplo a seguir, un gran amigo, consejero y maestro, así como Oscar Mauricio Ortez Toro, con quien aprendí sobre la paciencia, tolerancia y sarcasmo, mi compañero de cuarto y de travesuras desde la infancia.

A MIS ASESORES:

Al Dr. Jaime Méndez y principalmente a la Dra. Lucero Serrano por su apoyo incondicional, paciencia, motivación y por hacer posible el desarrollo de mi vocación investigadora en los años posteriores.

A MI PRIMO:

MV Juan Miguel Ponce, por aconsejarme en los primeros pasos de este gran mundo de la Medicina Veterinaria, orientándome y ayudándome durante mi trayectoria profesional.

A MIS TÍOS:

Noel Carranza y Daysi Toro, por su paciencia y apoyo incondicional en todo momento.

A TODA MI FAMILIA:

Que ha estado presente en mi vida y ha sido un pilar importante de la misma.

**A MIS AMIGOS Y
COMPAÑEROS:**

Con quienes compartí muchas experiencias de vida, nos apoyamos siempre a dar lo mejor, pero sobre todos mis amigos con quienes pasábamos noches de desvelo estudiando y mi grupo de trabajo que siempre nos apoyamos hasta el final.

A:

La Tricentennial Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por el honor de haber sido formado en tan prestigiosa casa de estudios.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	3
III.	OBJETIVOS.....	4
	3.1 Objetivo General.....	4
	3.2 Objetivo Específico.....	4
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
	4.1 Alimento Balanceado.....	6
	4.2 Energía.....	6
	4.3 Proteína.....	7
	4.4 Relación Energía/Proteína.....	10
	4.5 Estrategias para mejorar la rentabilidad en pollos de engorde...	12
	4.6 Manejo del Pollo de Engorde.....	15
	4.7 Recepción del Pollo.....	16
	4.8 Interacción entre la temperatura y humedad.....	17
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
	5.1 Localización.....	19
	5.2 Recursos Humanos.....	20
	5.3 Recursos Biológicos.....	20
	5.4 Instalaciones y Equipo.....	20
	5.5 Diseño del Estudio.....	21
	5.6 Manejo del Estudio.....	21

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
VII. CONCLUSIONES.....	26
VIII. RECOMENDACIONES.....	27
IX. RESUMEN.....	28
SUMMARY.....	29
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
XI. ANEXOS.....	34

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas de producción necesitan de una mejora constante en la eficiencia productiva y en la relación costo – beneficio, para ser competitivos ante el mercado exigente de calidad y costos (De Paz, 2007).

El consumo de proteína de origen animal es esencial para la vida de las personas, la carne de pollo representa una opción debido a que presenta ventajas tanto en su manejo, rápido crecimiento y ganancia de peso. De la misma manera la carne de pollo de engorde representa una alternativa en la alimentación de los diferentes sectores socioeconómicos, que aporta proteína e ingresos extras (Bobadilla, 2010).

La producción de pollo de engorde ha tomado importancia, evidenciado en los últimos años por su gran demanda en el mercado nacional e internacional, así mismo la carne de pollo puede considerarse como una fuente de proteína de bajo costo (Bobadilla, 2010).

La alimentación en la producción de pollos de engorde representa más del 70% de los costos según Vásquez y Fernández (2010), por lo que es de mucha importancia para la productividad de una granja de pollo de engorde; ya que debido a los avances en la genética de las nuevas líneas, se somete a las aves a estrés por el rápido crecimiento, siendo necesaria la búsqueda de otras estrategias que permitan obtener una mayor rentabilidad en la avicultura (Bobadilla, 2010; Corzo, 2006).

Uno de los principales objetivos en la industria avícola es lograr la mayor eficiencia posible, para lograrlo es importante la integración de todos los factores productivos en especial la alimentación, como se mencionó anteriormente, constituye el mayor costo de producción en pollos de engorde, con el fin de alcanzar una mayor rapidez en el crecimiento y la capacidad de engorde de estos, se realizó la investigación con un nuevo producto en el mercado del área suplementando durante los primeros 5 días un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos, que

supera principalmente en vitamina A, D3, E, K y B1 al producto estrella del mercado (cuadro 2) los cuales son: Vitamina A, Vitamina D3, Vitamina E, Vitamina K, Vitamina B1, Vitamina B6, Vitamina C, Ácido Fólico, Lisina, Arginina, Treonina, Glicina, Cistina, Metionina, Leucina, Serina, Prolina, Ácido Pantoténico, Ácido Glutámico, Fenilalanina, Histidina, Ácido Aspártico, Alanina, Valina, Isoleucina, Tirosina, Triptófano, Calcio, Sodio, Hierro, Cobre, Potasio y Zinc.

II. HIPÓTESIS:

- Existe una ganancia de peso y conversión alimenticia significativa, suplementando el complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos en pollos de engorde.
- Existe diferencia entre el costo de la suplementación del complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos con relación a la ganancia de peso en pollos de engorde.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Comparar la ganancia de peso, conversión alimenticia y costos de producción en un lote de pollo de engorde suplementado con un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos.

3.2 Objetivos Específicos

- Comparar la ganancia de peso en un lote de pollo de engorde suplementado con un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos.
- Determinar el efecto del complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos, en la conversión alimenticia.
- Evaluar el efecto de la suplementación vitamínica, mineral y de aminoácidos en los costos de producción.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

La industria avícola es una de las más tecnificadas dentro del sector pecuario, por esta razón día tras día se hace más competitiva y se ha visto en la necesidad de intensificar la producción, hacer más uso de tecnología, para mejorar los rendimientos por metro cuadrado, aumentando la producción y el estrés de los animales debido a la forma tan confinada de producción (Corzo, 2006; Guadarrama, 2007).

Debido al excesivo contacto que existe entre los animales, es importante tener altas medidas de bioseguridad para evitar se aumente la incidencia de enfermedades tanto clínicas como subclínicas, lo que podría causar grandes pérdidas para los productores avícolas, de esta manera los genetistas han considerado crear nuevas líneas genéticas más resistentes y con mejores características en cuanto a conversión alimenticia, peso final y mortalidad. Los nutriólogos también han tenido que utilizar suplementos, complementos y aditivos en la alimentación directa de las aves en producción. De esta forma junto a las mejoras genéticas, la selección de una relación alta musculo a hueso y un alto consumo de calorías de una ración que suple todos los requerimientos nutricionales, se logran obtener conversiones alimenticias bajas (Guadarrama, 2007; Freire, Berrones 2008).

La alimentación es importante para lograr una mejor eficiencia productiva. El conocimiento de las funciones que desempeñan los distintos nutrientes permite cubrir con mayor precisión las necesidades nutricionales, conocer los requerimientos nutricionales en las diferentes fases de alimentación (Gómez, Cortés, López y Ávila, 2011).

La necesidad de nutrimentos en la alimentación de pollos de engorda es cambiante, debido a los avances genéticos que realizan constantemente las diferentes compañías genéticas, las cuales han logrado que las aves incrementen el peso estándar a razón de 50 g por año, lo que representa un día menos en su

ciclo de crianza. La utilización de etapas o fases de alimentación se realiza para la máxima utilización de los alimentos y nutrimentos (Gómez et al., 2011).

Es importante que los productores avícolas sean más eficientes en la alimentación de sus granjas, debido a que representa el mayor costo de producción oscilando entre un 60-70 %. La nutrición juega un papel muy importante en la rentabilidad de una granja de pollo de engorde, para poder ofrecer un producto de calidad a bajo precio, ya que, debido a los avances en la genética de las nuevas líneas, se somete a las aves a estrés por el rápido crecimiento; por esta razón resulta indispensable contar con una alimentación balanceada que pueda cubrir los requerimientos energéticos y proteicos de las aves (Corzo, 2006; Freire et al., 2008).

4.1 Alimento Balanceado

Un alimento balanceado es aquel alimento producido con excelentes materias primas y formulación, de tal forma que provea al pollito los nutrientes adecuados que cubran los requerimientos para su desarrollo (Corzo, 2006).

Dentro de un alimento balanceado existen dos elementos de suma importancia para el mejor desarrollo del pollo de engorde; uno de ellos es la energía y el segundo las proteínas (Corzo, 2006).

4.2 Energía

La energía es resultado del metabolismo de los componentes químicos de los alimentos, por lo que no se considera un nutriente, esta es utilizada para diversas funciones como en el metabolismo, crecimiento, producción, movimientos musculares, mantenimiento de la temperatura corporal, respiración, funcionamiento del aparato digestivo y síntesis de compuestos y procesos bioquímicos (Torres, 2017).

Las aves no aprovechan o absorben completamente toda la energía de un alimento, ya que parte de esta energía se excreta en orina y heces. El valor energético de las raciones y de las materias primas utilizadas para elaboración de piensos se puede medir de dos maneras: La energía metabolizable es la energía

total del alimento menos la energía de las heces y orina. La energía productiva es la energía de una ración que es realmente transformada en carne (Torres, 2017).

Las necesidades de energía por fases de alimento son: en fase de alimento iniciador 2,980 kcal/kg, en fase de alimento crecimiento 3,150 kcal/kg y en fase de alimento terminador 3,250 kcal/kg (Trómpiz, Villamide, Ferrer, Arenas, Jerez y Sandoval, 2010).

El consumo de alimento del pollo se controla principalmente por el nivel energético de la ración. Con una ración de altos niveles energéticos se necesita menos alimento para alcanzar el peso del mercado y de esta forma, el índice de conversión mejora. Si reducimos los niveles energéticos de la ración, se necesitará más alimento para alcanzar el mismo peso fijado por el mercado, con unos valores de conversión más pobres (Corzo, 2006).

4.3 Proteína

Las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno adicionadas en las dietas para el suministro de aminoácidos (Torres, 2017).

Son constituyentes esenciales de la sangre y de los tejidos. Son sumamente complejas y formadas por aminoácidos (AA) (Corzo, 2006).

La proteína ideal puede ser definida como el balance exacto de los aminoácidos, sin deficiencias ni sobras, para satisfacer las demandas de mantenimiento y ganancia máxima de proteína corporal, esto reduce el uso de aminoácidos como fuente de energía y la excreción de nitrógeno (Salguero, Maia, Albino y Rostagno, 2014).

Aunque los requisitos de los aminoácidos sean diferentes, la relación entre ellos será afectada solo por la edad de las aves, pues de acuerdo con el peso (manutención) y la ganancia diaria (deposición de proteína) tendremos la proteína ideal para esa edad (Guadarrama, 2007).

Las necesidades de proteína por fases de alimento descritos por Trómpiz et al. en fase de alimento iniciador 23%, en fase de alimento crecimiento 20.92% y en fase de alimento terminador 18.90 (Trómpiz et al. 2010).

La formulación sustentada en el concepto de proteína ideal tiene como objetivo optimizar los niveles de aminoácidos en la alimentación práctica. Con este método de formulación, la elaboración de alimentos balanceados debe hacerse utilizando los valores de aminoácidos digestibles que aportan los ingredientes y los requerimientos nutrimentales del animal (Gómez et al., 2011).

En proporciones adecuadas, estos aminoácidos son utilizados por las aves para formar proteínas de los músculos, huevos y plumas. Se sabe que los pollos requieren en la dieta, una cantidad específica de aminoácidos esenciales y suficiente cantidad de nitrógeno, para la síntesis de aminoácidos no esenciales, en lugar de proteína cruda per se (Corzo, 2006; Gómez et al., 2011).

El exceso de proteína se puede utilizar como un aporte de energía en las dietas, debido al catabolismo de los aminoácidos, pero esto no se recomienda por el elevado costo que implicaría como fuente energética. Por lo que las dietas de pollo de engorde deben ofrecer un nivel proteico que minimice el uso de aminoácidos como fuente de energía (Torres, 2017).

La lisina es utilizada como aminoácido referencia y los requerimientos de los demás aminoácidos esenciales, son expresados como el porcentaje del requisito de lisina. Las diferentes relaciones aminoácidos digestibles/lisina digestible, citadas por varios autores, es presentada en la siguiente tabla (Bertechini, 2012).

Se puede emplear en las dietas una menor concentración de proteína mediante el uso de aminoácidos cristalinos que se ofrecen en el mercado, como metionina, lisina, treonina y triptófano, que beneficia al ambiente en donde los animales están confinados, ya que se generan excretas con menor concentración de nitrógeno y menor producción de amoniaco, lo que significa un beneficio económico al reducir el contenido de proteína en las raciones (Gómez et al., 2011).

Aminoácidos Esenciales en la Dieta: No es sintetizado por el animal en la cantidad necesaria para mantener el balance de N. Dentro de estos están: lisina, histidina, leucina, isoleucina, valina, metionina, treonina, triptófano, fenilalanina, arginina (Salguero et al., 2014).

Aminoácidos No Esenciales en la Dieta: Sintetizado por el animal en la cantidad necesaria para mantener el balance de N. Los cuales son: glutamato, glutamina, glicina, serina, alanina, aspartato, asparagina (Salguero et al., 2014).

Aminoácidos Condicionalmente Esenciales – Aminoácidos Funcionales: Normalmente sintetizado en cantidades adecuadas, sin embargo, en ciertas condiciones (edad, estrés) la síntesis no es suficiente para óptimo balance de N. Los cuales son: cisteína, tirosina, prolina (Salguero et al., 2014).

Perfiles de Proteína Ideal Publicado por Varios Autores.

Aminoácido	Baker & Han 1994	Mack et al. 1999	Lippens 1997	Gruber 1999	NRC ¹ 1994
Lisina	100	100	100	100	100
Metionina	36	37	-	-	46
Met + Cist	75	75	70	70	82
Treonina	70	63	66	66	73
Triptofano	16	19	-	14	18
Isoleucina	67	71	70	63	73
Valina	77	81	81	-	82
Arginina	105	-	125	121	114

¹ Valores de aminoácido total.

Tabla 1. (Bertechini, 2012).

En la siguiente tabla se presenta información recomendada por tablas brasileñas para estimar los requerimientos de los aminoácidos esenciales, en las raciones de pollos de engorde en la fase inicial y de crecimiento. Estos valores pueden ser comparados con los citados por Baker (2003) (Bertechini, 2012).

Proteína Ideal – Relación AA Dig./Lisina Dig. para Pollos de Engorde

Aminoácido	UFV Inicial	UFV Crecimiento	Baker (2003)
Lisina, %	100	100	100
Met. + Cis. %	71	72	72
Treonina, %	65	65	56 – 58
Arginina, %	105	105	105
Valina, %	75	77	78
Isoleucina, %	65	67	61
Leucina, %	108	109	109
Triptofano, %	16	17	17
Histidina, %	36	36	35
Fenil + Tir	115	115	105
Gli + Ser Total, % ¹	150	140	105/110 ²

¹Valores en relación a la lisina total de la dieta

Tabla 2. (Bertechini, 2012).

4.4 Relación Energía / Proteína

La relación energía metabolizable: proteína bruta es la cantidad de energía (kcal) para cada gramo de proteína de la ración (Torres, 2017).

La eficiencia de la ración depende del nivel energético de la dieta, mientras mayor sea la energía metabolizable aportada por la dieta, mayor será la eficiencia obtenida. Dietas con menor concentración calórica su costo es menor, pero son menos eficientes. El equilibrio de proteína total y aminoácidos esenciales en relación con el nivel energético de una ración es primordial en la formulación de alimentos. La relación caloría/proteína bruta sirve de orientación para controlar las necesidades de estos nutrientes críticos en los diferentes periodos del desarrollo del pollo (Corzo, 2006).

Debido a la gran facilidad de las aves para acumular grasa, el exceso de energía y proteína es convertido en grasa, esto se debe a la baja capacidad de almacenar carbohidratos, proteínas y un tejido adiposo que acumula gran cantidad de grasa, por esto, el mecanismo genético que determina la síntesis de proteína es más complejo que el de síntesis de grasa; el exceso de nutrientes ingeridos es utilizado en la síntesis de grasa (Torres, 2017).

		INICIADOR		CRECIMIENTO		FINALIZADOR	
Edad Alimentada	días	0 - 10		11 - 24		25 -SACRIFICIO	
Energía	kcal	3000		3100		3200	
	MJ	12.55		12.97		13.39	
AMINOÁCIDOS		TOTAL	DIGERIBLE	TOTAL	DIGERIBLE	TOTAL	DIGERIBLE
Lisina	%	1.44	1.28	1.29	1.15	1.16	1.03
Metionina + Cistina	%	1.08	0.95	0.99	0.87	0.91	0.80
Metionina	%	0.56	0.51	0.51	0.47	0.47	0.43
Treonina	%	0.97	0.86	0.88	0.77	0.78	0.69
Valina	%	1.10	0.96	1.00	0.87	0.90	0.78
Isoleucina	%	0.97	0.86	0.89	0.78	0.81	0.71
Arginina	%	1.52	1.37	1.37	1.23	1.22	1.10
Triptofano	%	0.23	0.20	0.21	0.18	0.19	0.16
Leucina	%	1.58	1.41	1.42	1.27	1.27	1.13
Proteína Cruda ¹	%	23.0		21.5		19.5	
MINERALES							
Calcio	%	0.96		0.87		0.79	
Fósforo Disponible	%	0.480		0.435		0.395	
Magnesio	%	0.05 - 0.50		0.05 - 0.50		0.05 - 0.50	
Sodio	%	0.16 - 0.23		0.16 - 0.23		0.16 - 0.20	
Cloruro	%	0.16 - 0.23		0.16 - 0.23		0.16 - 0.23	
Potasio	%	0.40 - 1.00		0.40 - 0.90		0.40 - 0.90	
MINERALES TRAZA ADICIONALES POR KG							
Cobre	mg	16		16		16	
Yodo	mg	1.25		1.25		1.25	
Hierro	mg	20		20		20	
Manganeso	mg	120		120		120	
Selenio	mg	0.30		0.30		0.30	
Zinc	mg	110		110		110	
VITAMINAS ADICIONALES POR KG		Alimento base Trigo	Alimento base Maíz	Alimento base Trigo	Alimento base Maíz	Alimento base Trigo	Alimento base Maíz
Vitamina A	UI	13,000	12,000	11,000	10,000	10,000	9000
Vitamina D3	UI	5000	5000	4500	4500	4000	4000
Vitamina E	UI	80	80	65	65	55	55
Vitamina K (Menadiona)	mg	3.2	3.2	3.0	3.0	2.2	2.2
Tiamina (B1)	mg	3.2	3.2	2.5	2.5	2.2	2.2
Riboflavina (B2)	mg	8.6	8.6	6.5	6.5	5.4	5.4
Niacina	mg	60	65	55	60	40	45
Ácido Pantoténico	mg	17	20	15	18	13	15
Piridoxina (B6)	mg	5.4	4.3	4.3	3.2	3.2	2.2
Biotina	mg	0.30	0.22	0.25	0.18	0.20	0.15
Ácido Fólico	mg	2.20	2.20	1.90	1.90	1.60	1.60
Vitamina B12	mg	0.017	0.017	0.017	0.017	0.011	0.011

(Aviagen, 2014).

Requerimiento de vitaminas aminoácidos y minerales del pollo de engorde. (Cuadro 1)

Tratando de mejorar la rentabilidad de las granjas de pollo de engorde, se han utilizado diversas estrategias, como el uso de antibióticos como promotores de crecimiento. Sin embargo, la utilización de estos ha sido objeto de duras críticas y presiones legales en los últimos años. Esto obedece a que el empleo indiscriminado de estos productos puede generar complicaciones tales como reacciones alérgicas y resistencia a los agentes infecciosos en seres humanos, la complicación más importante es la aparición de gérmenes antibiótico-resistentes, lo que, a su vez, crea la necesidad de disponer de nuevas medicinas para el tratamiento de enfermedades, tanto en la salud animal como en la humana (Medina, González, Daza, Restrepo y Barahona, 2014).

4.5 Estrategias para mejorar la rentabilidad en pollos de engorde

Promotores de crecimiento:

Antibióticos:

Los desbalances causados por la presencia de bacterias entéricas son algunos de los problemas más recurrentes en las prácticas de manejo intensivo en los animales de granja, sin contar con otros factores exógenos que pueden provocar la ruptura del equilibrio intestinal, como las diarreas que disminuyen considerablemente la barrera inmune, al posibilitar a los patógenos, la implantación, la adhesión y la proliferación en las células epiteliales del intestino. Es por esta razón que se generó la suplementación de las dietas con antibióticos, que inicialmente parecían ser efectivos como promotores del crecimiento (Gutiérrez, Montoya y Vélez, 2013).

Según Reyes, Morales, y Ávila, (2000) el uso de antibióticos como promotores del crecimiento, ayudan a manifestar la capacidad productiva de los animales al disminuir factores (como microorganismos patógenos a nivel digestivo) que evitan este desarrollo.

Inmediatamente después del nacimiento se establece en el tracto digestivo el crecimiento de una población microbiana. Provocando un retardo en la producción

por una disminución en la digestión y absorción de nutrientes (Gutiérrez et al., 2013; Reyes et al., 2000).

Los diversos tipos de microorganismos causantes de enfermedades son sensibles a cambios que puedan ocurrir en el tracto digestivo del hospedero, por lo que deben tener factores adecuados de pH y temperatura y debe haber abastecimiento constante de nutrimentos y fluidos esenciales. Existe una relación en el aparato digestivo entre el pH y el tipo de bacterias que se establecen, ya que un pH ácido inhibe el crecimiento de bacterias nocivas (Reyes et al., 2000).

El pollo recién nacido mantiene un pH de 5.5 a 6.0 y un tracto digestivo casi estéril, lo cual aprovechan las bacterias patógenas para su proliferación, pero las aves jóvenes no tienen la capacidad de mantener un pH ácido, porque no producen suficiente ácido clorhídrico (Reyes et al., 2000).

La estructura, función y metabolismo de los tejidos intestinales se ve afectada por la microflora natural generando modificaciones benéficas, por ejemplo, reducen las demandas metabólicas, liberando nutrimentos que pueden ser utilizados para otros procesos fisiológicos. La disminución en la tasa de recambio de las células de la mucosa intestinal es un factor clave al administrar antibióticos o probióticos, ya que ambos reducen o modifican la microflora intestinal (Reyes et al., 2000).

Al utilizar antibióticos la presencia de bacterias intestinales patógenas se ve disminuido por su efecto, favoreciendo al hospedero a captar mejor los nutrientes, porque algunas poblaciones bacterianas requieren series de aminoácidos similares, por lo que la disponibilidad de estos nutrimentos para el ave aumenta cuando se utilizan antibióticos, aunque el uso desmedido puede influir en los productos metabólicos bacterianos dentro del lumen gastrointestinal (Reyes et al., 2000).

Se han generado cepas multirresistentes a los antibióticos por el uso desmedido de estos compuestos, lo que interfiere su uso.

Probióticos

Los probióticos son una alternativa de remplazo a los promotores de crecimiento, al ser administrado adecuadamente reducen la mortalidad y aumentan la conversión alimenticia, mejorando la capacidad digestiva e incrementando el estado de salud del animal, sin contar que estimulan el crecimiento de los microorganismos benéficos y suprimen los patógenos por competición y producción de ácido láctico. Son más eficientes las primeras semanas de vida (Gutiérrez et al., 2013).

Adicionalmente pueden administrarse en épocas del año o períodos de producción en los que el productor espera la aparición de enfermedades o mezclarse con el alimento por períodos largos de tiempo (Gutiérrez et al., 2013).

Mecanismos acción de los probióticos:

Según Gutiérrez et al., (2013) algunas de las funciones que cumplen los probióticos en el hospedero, al ser adicionadas en la alimentación, son: la disminución del pH intestinal, liberación de metabolitos protectores como los ácidos grasos, el peróxido de hidrógeno y bacteriocinas, entre otras, que previenen el crecimiento de patógenos (enterobacterias). Los probióticos, además, ayudan a la regulación de la motilidad intestinal y la producción de moco.

Los probióticos previenen la colonización de patógenos por competencia, al usar mecanismos enzimáticos que modifican los receptores de toxinas y los bloquean. Algunas de las estrategias más importantes de los probióticos son: la adhesión a la pared del tracto digestivo que evita la colonización de patógenos, compite con ellos por los nutrientes, los sitios de adhesión y la producción de sustancias antimicrobianas, como el ácido láctico, que afectan las membranas celulares de microorganismos patógenos alterando su permeabilidad, los niveles de pH y de oxígeno que los hacen desfavorables a los patógenos (Gutiérrez et al., 2013).

El pollo recién nacido no hereda el efecto de la exclusión competitiva generada por el consumo de probióticos. Favoreciendo la colonización de

patógenos (especialmente de *Salmonella*) por falta de microorganismos benéficos que compitan contra estos. Pero si son inoculados con contenidos fecales de un adulto la frecuencia de infección por salmonella se reduce drásticamente, lo que indica una competencia entre las bacterias adquiridas del adulto y el patógeno (Gutiérrez et al., 2013).

Según Samaniego, et al. (2007) las mezclas de exclusión competitiva (MEC) son un complejo de microorganismos, nutrientes y factores del hospedero que excluyen selectivamente géneros específicos de microorganismos que colonizan el tracto digestivo y provocan enfermedades. Las MEC constituyen una perspectiva con muy buenos resultados dentro de los probióticos para aves. Se destaca el efecto inhibitorio de enteropatógenos tales como *Campylobacter jejuni*, *E. coli*, *Listeria sp.* y *Salmonella typhimurium*, entre otros, así como la mejora en los principales indicadores productivos.

4.6 Manejo del Pollo de Engorde

El rendimiento final del pollo de engorde y su rentabilidad dependen de la atención que se preste a los detalles a todo lo largo del proceso de producción. Esto implica el buen manejo y la salud de las reproductoras, las prácticas cuidadosas en la planta de incubación y la entrega eficiente de los animales recién nacidos en términos de calidad y uniformidad. La calidad del pollo puede verse influenciada en todas las etapas del proceso (Aviagen, 2009).

Si la calidad del pollo es buena, se le proporciona la nutrición y el manejo correctos durante la crianza hasta los 7 días de edad, la mortalidad deberá ser inferior al 0.7% y se podrá obtener con uniformidad el peso meta (Aviagen, 2009).

Para lograr todos estos resultados es ideal hacer lo siguiente:

- Planear la recepción de la parvada para minimizar las diferencias fisiológicas e inmunes entre los pollos. De ser posible, utilizar una sola parvada de reproductoras, dos o más que tengan la edad más similar posible.
- Mantener y transportar a los pollos en condiciones que prevengan la deshidratación y otros tipos de estrés.
- Proporcionar a las aves alimento y agua lo antes posible después de sacarlas de la nacedora.
- Mantener altos estándares de higiene y bioseguridad en la incubadora y durante el transporte (Aviagen, 2009).

4.7 Recepción del Pollo

En cada granja deben existir solamente aves de una misma edad; en otras palabras, se deben manejar bajo los principios del sistema “todo dentro – todo fuera”, pues los programas de vacunación y limpieza son más difíciles y menos efectivos cuando las granjas tienen aves de edades múltiples y es mucho más probable que surjan problemas de salud, además de que el rendimiento no alcanza sus niveles óptimos (Aviagen, 2009).

Los galpones, las áreas que los rodean y todo el equipo se deben limpiar y desinfectar a fondo antes de que llegue el material de cama y los pollos. Posteriormente, se deberán implementar sistemas de manejo para prevenir la entrada de patógenos a la nave. El equipo y las personas se deberán desinfectar antes de ingresar a las instalaciones (Aviagen, 2009).

La preparación de la Granja y los galpones, previo a la recepción del pollo se realiza de la siguiente manera:

- Precalentar la nave, estabilizar la temperatura y la humedad antes de la llegada de los pollos.
- Descargar las aves e instalarlas con rapidez.
- El alimento y el agua deben estar disponibles para los pollos inmediatamente.

- Acomodar el equipo para que las aves puedan alcanzar el alimento y el agua con facilidad.
- Colocar comederos y bebederos suplementarios cerca de los sistemas principales de comederos y bebederos.
- Dejar que los pollos se aclimaten durante 1 ó 2, horas con acceso al alimento y al agua.
- Después de 1 ó 2 horas, revisar el alimento, el agua, la temperatura y la humedad, haciendo los ajustes necesarios (Aviagen, 2009).

Los niveles óptimos de temperatura y humedad son esenciales para la salud y para el desarrollo del apetito. La temperatura y la humedad relativa se deben monitorear frecuentemente y con regularidad, cuando menos 2 veces al día durante los primeros 5 días y diariamente en los sucesivos. Los termómetros, higrómetros y los sensores de los sistemas automáticos se deben colocar al nivel del pollo (Aviagen, 2010).

Durante el período de crianza es importante que la ventilación no permita que existan corrientes de aire, para:

- Mantener la temperatura y la humedad relativa (HR) en sus niveles correctos.
- Permitir el recambio de suficiente aire, para prevenir la acumulación de gases tóxicos como monóxido de carbono, bióxido de carbono y amoníaco (Aviagen, 2010).

4.8 Interacción entre la temperatura y la humedad

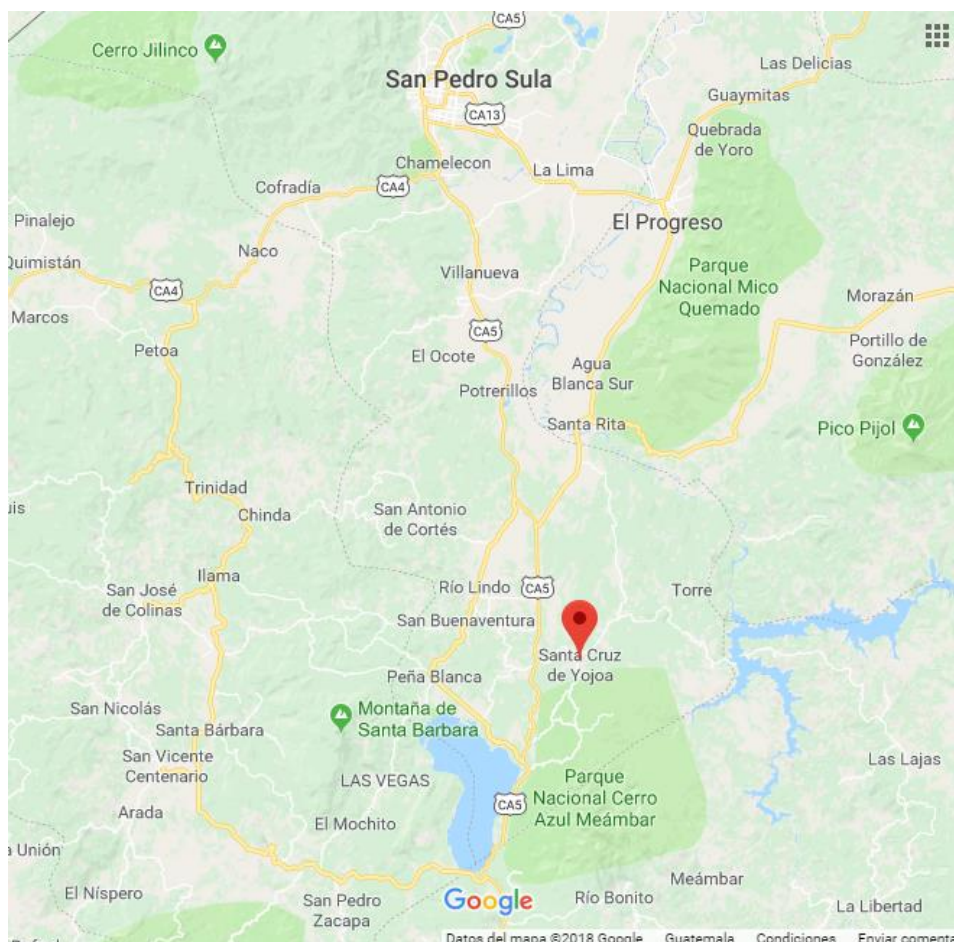
Todos los animales eliminan el calor al ambiente, mediante la evaporación de la humedad del tracto respiratorio y a través de la piel. Cuando la humedad relativa es elevada se reduce la pérdida evaporativa, aumentando la temperatura aparente de los pollos. La temperatura que experimenta realmente un animal depende de la temperatura de bulbo seco y de la humedad relativa. Esta última incrementa la temperatura aparente ante una misma temperatura de bulbo seco,

mientras que cuando la humedad relativa es baja también se reduce la temperatura aparente (Aviagen, 2010).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

- El presente estudio se llevó a cabo en la granja Yojoa, ubicada en Santa Cruz de Yojoa, municipio de Cortés, Honduras, que cuenta con un clima clasificado como tropical. Santa Cruz de Yojoa tiene precipitaciones significativas la mayoría de los meses, con una estación seca corta. La precipitación media aproximada es de 2438 mm (Merkel, 2012). La temperatura varía en un rango de 18 °C a 33 °C. (Weather, 2016). En la granja se mantiene de 28 °C, puede variar más o menos 8 °C.



Mapa geográfico de Santa Cruz de Yojoa

- Los recursos necesarios para el desarrollo de la investigación fueron:

5.2 Recursos Humanos

- Estudiante Investigador.
- Médico Veterinario supervisor de la granja.
- Médicos Veterinarios asesores.
- 1 galponero.

5.3 Recursos Biológicos

- 46,000 aves.
- Vacunas (New Castle y Enfermedad de Gumboro).

5.4 Instalaciones y equipo

- 2 galpones tipo túnel de 1250 m² cada uno.
- 400 mini-tolvas.
- 420 comederos.
- 770 nipples.
- Cortinas.
- Criadoras.
- Gas.
- Cascarilla de arroz.
- Balanza.
- Suplemento vitamínico, mineral y de aminoácidos.
- Divisiones.
- Encierro.
- Uniforme.
- Botas de hule.
- Palas.
- Cuaderno.
- Lápiz.
- Cámara.

- Computadora.
- Impresora.

5.6 Diseño del Estudio

Experimental completamente al azar usando dos tratamientos.

5.7 Manejo Del Estudio.

El estudio se realizó en dos galpones tipo túnel, los cuales se prepararon para el recibo de pollo, llevándolos a la temperatura adecuada (32°C.), se revisó la presión de agua del niple, se llenaron comederos y mini-tolvas de alimento. Un galpón fue el tratamiento 1, que se suplementó con un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos y el otro galpón fue el tratamiento 2, al cual se le proporcionó el manejo habitual sin suplementación; ambos tratamientos estaban divididos a la mitad, separando los machos de las hembras. Proporcionándoles el mismo manejo a ambas galeras hasta los 28 días cuando se realizó la última pesada. En este caso la suplementación al agua de bebida fue durante los primeros 5 días de vida, tratando de mejorar la eficiencia productiva se adicionó un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos.

Composición: cada 1,000 ml contiene

Vitamina A	12,000,000 iu.	Ácido Pantético	4,000 mg.
Vitamina D3	3,000,000 iu.	Acido Glutámico	1,000 mg.
Vitamina E	3,250 iu.	Fenilalanina	200 mg.
Vitamina K	1,000 mg.	Histidina	80 mg.
Vitamina B1	2,000 mg.	Ácido Aspártico	500 mg.
Vitamina B6	1,250 mg.	Alanina	1,000 mg.
Vitamina C	3,500 mg.	Valina	260 mg.
Ácido Fólico	250 mg.	Isoleucina	100 mg.
Lisina	440 mg.	Tirosina	50 mg.
Arginina	480 mg.	Triptófano	20 mg.

Treonina	80 mg.	Calcio	60 mg.
Glicina	2,600 mg.	Sodio	60 mg.
Cistina	10 mg.	Hierro	250 mcg.
Metionina	80 mg.	Cobre	33 mcg.
Leucina	300 mg.	Potasio	830 mcg.
Serina	100 mg.	Zinc	100 mcg.
Prolina	1,700 mg.		

Cuadro 2.

Cuadro comparativo del nuevo producto

Ingrediente	Producto nuevo	Producto estrella del mercado
Vitamina A	12,000,000 UI	10,000,000 UI
Vitamina D3	3,000,000 UI	2,000,000 UI
Vitamina E	3,250 UI	-----
Vitamina K	1 gr.	0.5 gr.
Vitamina B1	2 gr.	1.75 gr.
Leucina	300 mg	----
Metionina	80 mg.	-----
Prolina	1.7 gr.	-----
Hierro	250 mcg.	-----
Potasio	830 mcg.	-----
Calcio	60 mg	-----

Cuadro 3.

El consumo de agua de las aves de acuerdo con la edad fue el siguiente:

Edad del pollo (días)	Consumo de agua por pollo (litros)	Consumo de agua por galpón (litros)	Consumo de producto (ml)
1	0.012	276	138
2	0.020	460	230
3	0.028	644	322
4	0.036	828	414
5	0.044	1012	506

Cuadro 4

Se realizaron pesos el día de recibo de pollo, posteriormente los días 7, 14, 21 y 28. Para determinar los pollos que se pesaron se hizo al azar, con un encierro aproximadamente de 1 m², pesando únicamente los pollos que se capturaron dentro de éste, haciendo 4 encierros por galpón.

Se compararon los pesos promedio, entre los dos galpones de los días en los cuales se pesó, evaluando la ganancia de peso y conversión alimenticia.

Para establecer los costos de producción del grupo con tratamiento y el grupo sin tratamiento, con relación a la ganancia de peso, se realizó con el último registro a los 28 días.

Análisis de datos: Para evaluar la ganancia de peso se estimaron estadísticas descriptivas como promedios y desviaciones estándar y se realizaron pruebas de hipótesis para diferencia de promedios.

Para evaluar la conversión alimenticia se estimaron proporciones y se analizó por medio de pruebas de hipótesis para diferencia de proporciones, la información se presenta en cuadros y gráficas.

La relación económica se evaluó comparando los costos de producción, con la ganancia obtenida entre el grupo control y el de tratamiento.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a la variable ganancia de peso, se encontró que el tratamiento uno que es el que se suplementó con un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos, tiene la mayor ganancia de peso, con un promedio total de 3.566 libras en machos y 3.336 libras de peso las hembras; mientras que en el tratamiento dos sin suplemento la ganancia de peso fue menor, con un promedio total de 3.501 libras de peso los machos y 3.330 libras de peso las hembras (Ver cuadro 5).

Igualmente, en la conversión alimenticia se encontró que el tratamiento uno del grupo de los machos, tiene la mejor conversión alimenticia, con un total de 1.375 y el tratamiento dos del grupo de los machos 1.389. En las hembras de ambos tratamientos se obtuvo la misma conversión alimenticia de 1.431 (Ver cuadro 6).

En ninguna de las variables evaluadas, al realizar las pruebas estadísticas se determinó que no existe diferencia significativa en el pollo de engorde suplementado con un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos.

Al realizar las pruebas estadísticas se determinó que no existe diferencia significativa, en ninguna de las variables evaluadas en el pollo de engorde suplementado con un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos comparado con el tratamiento 2. Según Estrada-Pareja, Márquez-Girón, y Restrepo-Betancur, (2005) esto es debido a que las condiciones de confort que se les brinda a los pollos de engorde son las adecuadas llevando a tener mejores parámetros productivos. También porque se utiliza alimento balanceado, el cual tiene todos los requerimientos nutricionales necesarios para tener un desarrollo óptimo (Corzo, 2006).

El tratamiento uno que se suplementó con el complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos, superó en costos de Q.400.00 al tratamiento dos, dado que en los resultados no se obtuvo un beneficio mayor en cuanto a la ganancia de peso y conversión alimenticia.

Promedio de pesos en libras en pollos de engorde suplementados y no suplementados con un complejo vitamínico mineral y de aminoácidos, en una granja avícola, en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, Honduras.				
ía	TX 1 machos	TX 2 machos	TX 1 hembras	TX 2 hembras
1	0.0970	0.0960	0.0960	0.0960
7	0.3735	0.3686	0.3643	0.3618
4	1.0071	1.0029	0.9924	0.9916
1	2.1180	2.0840	2.0640	2.0360
8	3.5667	3.5013	3.3364	3.3301

Cuadro 5. Fuente: elaboración propia.

Conversión alimenticia en pollos de engorde suplementados y no suplementados con un complejo vitamínico mineral y de aminoácidos, en una granja avícola, en Santa Cruz de Yojoa, Cortés Honduras.				
Día	TX 1 machos	TX 2 machos	TX 1 hembras	TX 2 hembras
7	0.831	0.854	0.852	0.870
14	1.027	1.100	1.008	1.061
21	1.254	1.258	1.232	1.242
28	1.375	1.389	1.413	1.413

Cuadro 6. Fuente: elaboración propia.

VII. CONCLUSIONES

- Al suplementar los pollos de engorde con el complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos se genera una mayor ganancia de peso, pero ésta no es significativa estadísticamente.
- No hay un efecto estadísticamente significativo en la conversión alimenticia, al suplementar los pollos de engorde con el complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos, porque no hay diferencia significativa.
- No se justifica el costo con base en los resultados obtenidos.

VIII. RECOMENDACIONES

- Evaluar otros parámetros como mortalidad del pollo y calidad de la carne en canal, al utilizar como suplemento el complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos.
- Usar la suplementación del complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos durante más tiempo.
- Comparar el complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos en una granja convencional abierta.

IX. RESUMEN

La industria avícola es una de las más tecnificadas dentro del sector pecuario, por esta razón día tras día se hace más competitiva y se ha visto en la necesidad de intensificar la producción (Corzo, 2006).

El presente estudio se llevó a cabo en la granja Yojoa, ubicada en Santa Cruz de Yojoa, municipio de Cortés, Honduras, en donde se contó con las instalaciones y equipo necesario para el estudio en pollos de engorde.

La importancia del estudio fue determinar si a través de la suplementación con un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos, se lograba obtener mejores resultados zootécnicos en beneficio de la granja; debido al uso frecuente de esta práctica.

Se contó con dos galpones, los cuales se prepararon para el recibo de pollo. Un galpón sirvió de grupo control y el otro es el medicado, ambos divididos a la mitad, separando los machos de las hembras. En este caso se suplementó con un complejo vitamínico, mineral y de aminoácidos, se realizó en el agua de bebida, durante los primeros 5 días de vida. Se realizaron pesos el día de recibo de pollo, posteriormente los días 7, 14, 21 y 28. Para determinar los pollos a pesar se hizo al azar, con un encierro aproximadamente de 1 m², pesando únicamente los pollos dentro de éste, haciendo 4 encierros por galpón.

No se obtuvo diferencia significativa en la ganancia de peso, ni en la conversión alimenticia, en los tratamientos evaluados.

SUMMARY

The poultry industry is one of the most technified in the livestock sector, for this reason, day after day it becomes more competitive and has been in need of intensifying its production (Corzo, 2006).

The present study was developed in the Yojoa farm, located in Santa Cruz de Yojoa, Cortes, Honduras, where the facilities and equipment necessary for the study in broilers were available.

The importance of the study was to determine whether, through supplementation with a vitamin, mineral and amino acid complex, better zootechnical results were achieved for the benefit of the farm; due to the frequent use of this practice.

There were two sheds, which were prepared for the chicken receipt. One shed served as a control group and the other is medicated, both divided in half, separating the males from the females. In this case, it was supplemented with a vitamin, mineral and amino acid complex, it was carried out in the drinking water, during the first 5 days of life. Weights were made on the day of receipt of chicken, then on days 7, 14, 21 and 28. To determine which chickens to weigh it was done randomly, with an enclosure of approximately 1 m², weighing only the chickens inside it, making 4 enclosures per shed.

There was no significant difference in weight gain, or in food conversion, in the treatments evaluated.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aviagen. (2009). *Guía de Manejo del Pollo de Engorde*. Scotland UK. Recuperado de:
http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf
- Aviagen. (2010). *Manual de manejo del Pollo de carne*. Scotland UK. Recuperado de:
http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf
- Aviagen. (2014). *Especificaciones de Nutrición Broiler*. Scotland UK Scotland UK. Recuperado de:
http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AABroilerNutritionSpecs2014-ES.pdf
- Bertechini, a. (2012). Niveles de Proteína y Aminoácidos en Avicultura. Recuperado de:
http://amevea-ecuador.org/web_antigua/memorias2012/memorias/PROTEINA_AMINOACIDOS_EN_AVICULTURA_DR_BERTECHINI.pdf
- Bobadilla, O. (2010). *“Evaluación de tres niveles de sustitución de harina del fruto Campeche (Prosopis juliflora) para la alimentación de pollo de engorde, en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Guatemala.”* Tesis de Pregrado. Universidad San de Carlos de Guatemala.
- Corzo, M. (2006). *Evaluación de cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales en la alimentación de pollo de engorde*. Tesis de Pregrado. Universidad San de Carlos de Guatemala.
- De Paz, I. (2007). *“Evaluación de dos complejos enzimáticos en el comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con una dieta a base de maíz y*

- pastas de soya bajo condiciones comerciales*". Tesis de Pregrado. Universidad San de Carlos de Guatemala.
- Estrada-Pareja M., Márquez-Girón S., y Restrepo-Betancur, L (2007). Efecto de la Temperatura y la Humedad Relativa en los Parámetros Productivos y la Transferencia de Calor en Pollos de Engorde. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 20, 288-303.
- Freire, M., y Berrones, A. (2008). *Efecto de Diferentes Relaciones de Lisina: Energía Sobre Parámetros Zootécnicos de Pollo de Engorde en Altura*. Tesis de Pregrado. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador.
- Gómez, R., Cortés, A., López, C., y Ávila, E. (2011). Evaluation of three feeding programs for broilers based on sorghum–soybean diets with different protein percentages. *Revista SciELO Analytics*. 42(4). 122-627.
- Gómez, S., Cortés C., López C., y Ávila G. (2011). Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína. *Revista Veterinaria México*, 42(4), octubre-diciembre, 2011, pp. 299-309 Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México.
- Guadarrama, A. (2007). *Comportamiento Productivo del Pollo de Engorda Suplementado en la Fase de Iniciación con un Nucleótido como Promotor de Crecimiento*. Tesis de Pregrado. Universidad Autónoma Agraria. México.
- Gutiérrez, L., Montoya, O., y Vélez, J. (2013). Probiotics: an alternative for cleaner production and a possible replacement of the antibiotics as growth promoters in animal feeding. *Revista PRODUCCIÓN + LIMPIA*. 8(1). 135-146.
- Medina, N., González, C., Daza, S., Restrepo, O., y Barahona, R. (2014) Production performance of broilers supplemented with *Saccharomyces cerevisiae* derived from the fermentation of banana residues. *Revista de la Facultad de*

Medicina Veterinaria y de Zootecnia. 61(3), 270-283. **DOI:**
<https://doi.org/10.15446/rfmvz.v61n3.46873>

Merkel, A. (2012). CLIMA: SANTA CRUZ DE YOJOA. Recuperado en:
<https://es.climate-data.org/location/987049/>

Reyes, E., Morales, E., y Ávila, E. (2000). Evaluación de promotores de crecimiento en pollos de engorda, en un sistema de alimentación restringida y a libre acceso. *Revista Veterinaria Mexico.* 31 (1). 1-9.

Salguero, S., Maia, R., Albino, L., y Rostagno H. (2014). Evolución, actualidad y perspectiva del uso de aminoácidos industriales en fórmulas para aves. Recuperado de:
<http://www.gtavicola.com.ar/pdfs/nutricion/AJI%20AAs%2014%20ARG%20ROS%20Final.pdf>

Samaniego, L., Laurencio, M., Pérez, M., Milián, G., Rondón, A., & R. Piad (2007) Actividad probiótica de una mezcla de exclusión competitiva sobre indicadores productivos en pollos de ceba probiotic activity of a competitive exclusion mixture on productive indicators in broilers, *cyta - Journal of Food*, 5:5, 360-367, DOI: <https://doi.org/10.1080/11358120709487713>

Torres, D. (2017). Nutritional Requirements Of Crude Protein And Metabolizable Energy For Broilers. *Revista de Investigacion Agraria y Ambiental.* 9(1). DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.2052>

Trómpiz, J., Villamide, M., Ferrer, F., Arenas, L., Jerez, N y Sandoval, L. (2010). Diets with cassava foliage meal and its effect on the slaughter traits and carcass and retail cuts yield of broilers. *Revista científica Maracaibo.* 20(3). 293-299.

Vásquez, A. & Fernández, O. (2010). *Efecto de Actigen® en las dietas de pollos de engorde sobre el rendimiento, inmunidad e integridad intestinal*. Tesis de Pregrado. El Zamorano, Honduras.

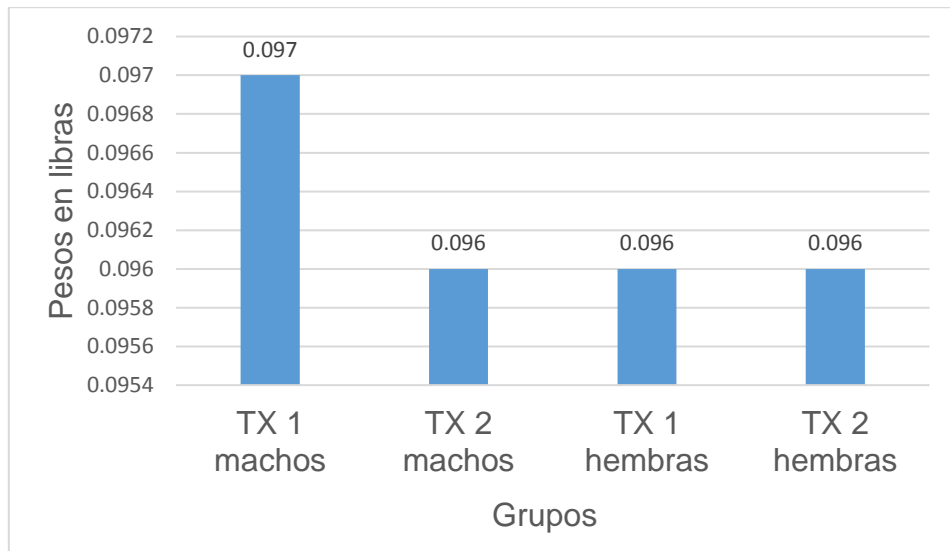
Weather, S. (2016). El clima promedio en Santa Cruz de Yojoa Honduras. Cedar Lake Ventures, Inc. Recuperado de: <https://es.weatherspark.com/y/13705/Clima-promedio-en-Santa-Cruz-de-Yojoa-Honduras-durante-todo-el-a%C3%B1o>

XII. ANEXOS

Ficha de recolección de datos. Granja avícola, en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, Honduras.

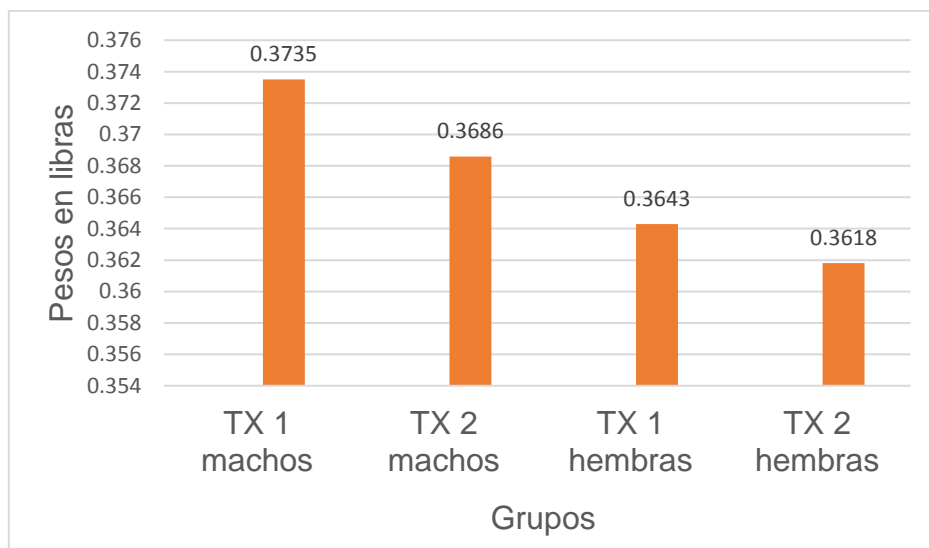
Ficha de Recolección de datos					
No. de aves	Días	Galera	Consumo	Peso	CA

12.2 Pesos promedio al recibo del pollo de engorde, sujetos de estudio, en una granja avícola, en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, Honduras.



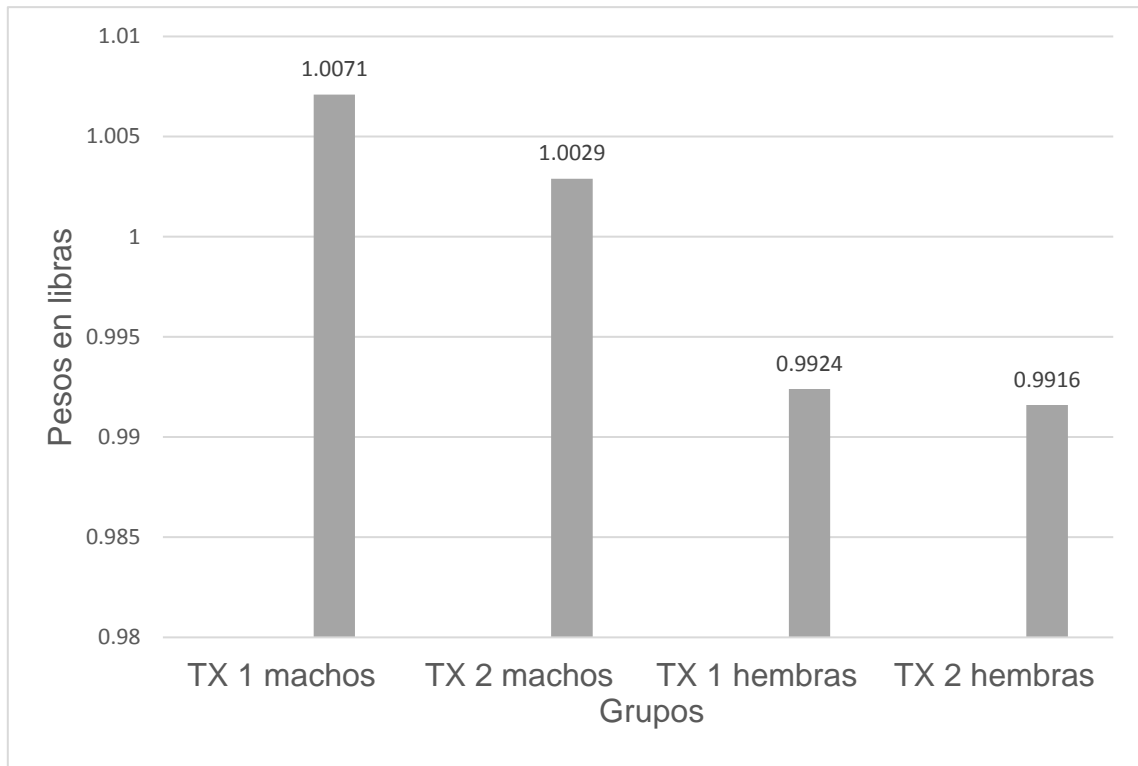
Grafica 1. Fuente: elaboración propia.

12.3 Pesos Promedio de siete días del pollo de engorde, suplementados con un complejo vitamínico mineral y de aminoácidos, en una granja avícola, en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, Honduras.



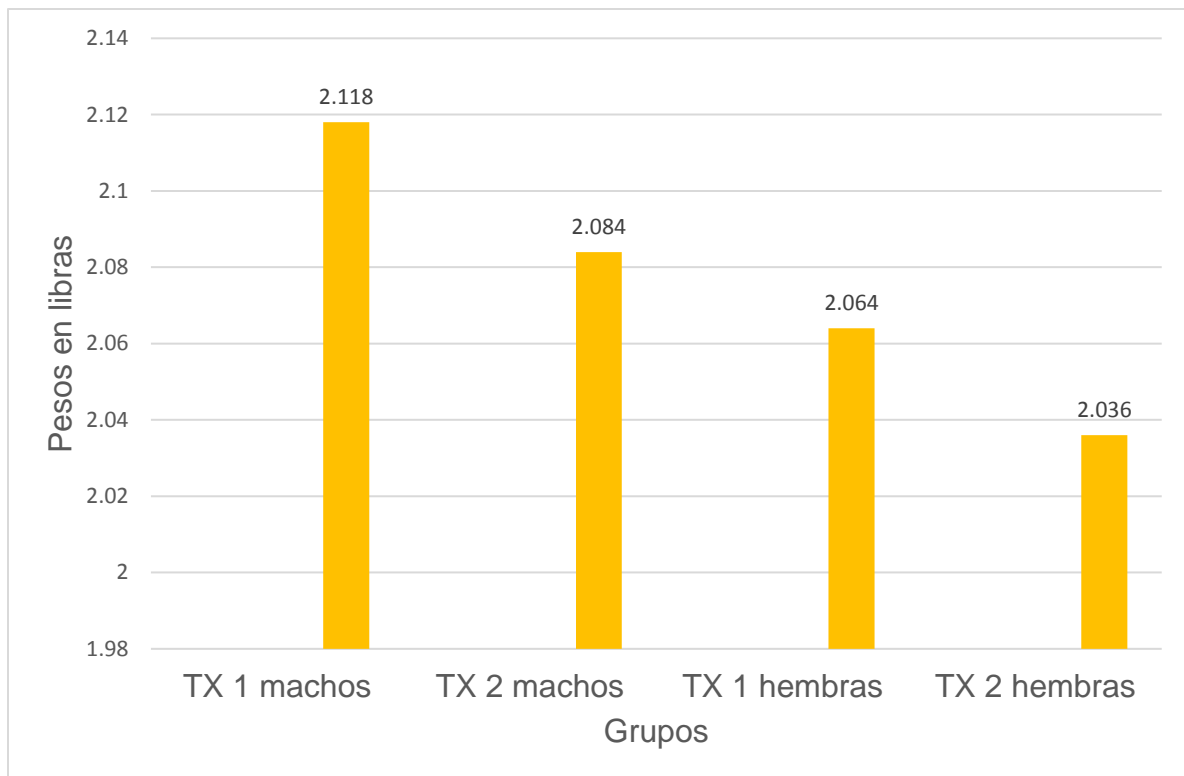
Grafica 2. Fuente: elaboración propia.

12.4 Pesos Promedio de 14 días del pollo de engorde, suplementados con un complejo vitamínico mineral y de aminoácidos, en una granja avícola, en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, Honduras.



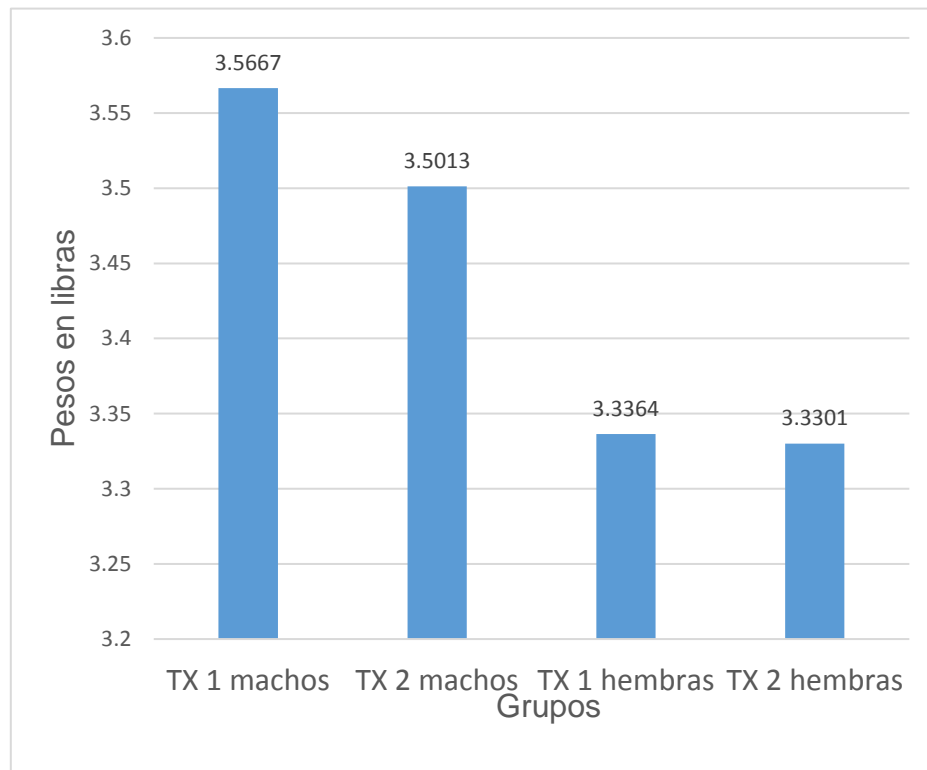
Grafica 3. Fuente: elaboración propia.

12.5 Pesos Promedio de 21 días del pollo de engorde, suplementados con un complejo vitamínico mineral y de aminoácidos, en una granja avícola, en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, Honduras.



Grafica 4. Fuente: elaboración propia.

12.6 Pesos Promedio de 28 días del pollo de engorde, suplementados con un complejo vitamínico mineral y de aminoácidos, en una granja avícola, en Santa Cruz de Yojoa, Cortés, Honduras.



Grafica 5. Fuente: elaboración propia.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**COMPARACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO EN
POLLO DE ENGORDE SUPLEMENTADO CON UN
COMPLEJO VITAMÍNICO, MINERAL Y DE AMINOÁCIDOS,
EN UNA GRANJA AVÍCOLA, EN SANTA CRUZ DE YOJOA,
CORTÉS, HONDURAS**

F. _____
LUIS EDUARDO ORTEZ TORO

F. _____
M.Sc Lucero Serrano de Gaitan
ASESOR PRINCIPAL

F. _____
M.A Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

F. _____
M.V. Elvia Ulin
EVALUADOR

IMPRIMASE

F. _____
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO