



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ZEOLITA EN LA
ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER Y SU EFECTO
EN LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN EL CANTÓN
SAN MIGUEL DE BOLÍVAR.

Tesis previa a la obtención del Título de MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTOR:

PAÚL OSWALDO GAIBOR VELASCO.

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSCELITO SOLANO GAIBOR PhD.

GUARANDA – ECUADOR

2012

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ZEOLITA EN LA ALIMENTACIÓN
DE POLLOS BROILER Y SU EFECTO EN LA CONVERSIÓN
ALIMENTICIA EN EL CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR.

REVISADO POR:

DR. JOSCELITO SOLANO GAIBOR. PhD.
DIRECTOR DE TESIS.

ING.AGR. VÍCTOR MONTERO SILVA M.s.C
BIOMETRISTA.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN
DE TESIS.

DR. WASHINGTON CARRASCO MANCERO M.s.C.
ÁREA TÉCNICA.

DR. FRANCO CORDERO SALAZAR.
REDACCIÓN TÉCNICA.

AGRADECIMIENTO.

A Dios por darme la vida y la oportunidad de alcanzar ideales grandes de ella, a quien me acompañado en todo momento y lugar, más aun en los momentos difíciles, llenando mi vida de esperanza, fe y fortaleza.

Como olvidar a quienes fueron y serán siempre el motivo de mi inspiración para alcanzar el logro de mis metas, a mi Abuelita Carmen, a mi Padre Jorge, a mi Tío Rafael, a mi Madre Fanny, quienes supieron sabiamente conducirme por el camino del bien enseñándome que el esfuerzo, la constancia y perseverancia son las claves esenciales para alcanzar el éxito en esta vida.

Y como no agradecer a Sra. Jackeline a mis hermanos, Jodie, Jhossenca, Paulett, Jorge y Jazmín, quienes me han apoyado incondicionalmente en el transcurso de este tiempo.

A todos y cada uno de los Docentes miembros del tribunal, Dr. Joscelito Solano, Ing. Danilo Montero, Dr. Washington Carrasco, Dr. Franco Cordero, que con su valiosa y desinteresada colaboración, por su paciencia, orientación, su tiempo y por todo aquello, me han podido colaborar en el cumplimiento de mi objetivo.

DEDICATORIA.

Este logro dedico a mi Abuelita Carmen, a mi Tío Rafael, a mi Padre Jorge, a mi Madre Fanny, a todos mis hermanos, demás familiares y amigos que me brindaron su apoyo, convirtiéndose en mi guía en este camino sinuoso de la vida, para poder cumplir mi meta y culminar una carrera, además de abrirme las puertas para mí desarrollo intelectual y profesional.

PAÚL GAIBOR

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO.

	Pág.
Índice de Cuadros.	VI
Índice de Gráficos.	IX
Índice de Anexos.	XI
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.	3
2.1. AVE.	3
2.1.1. Clasificación taxonómica de las aves.	3
2.1.2. Pollo broiler de engorde.	4
2.1.2.1. Características.	4
2.1.3. Alojamiento.	4
2.1.4. Alimentación.	4
2.1.5. Consumo de agua.	5
2.1.6. Composición química de la carne de pollo.	6
2.1.7. Principales enfermedades metabólicas de los pollos broiler.	6
2.1.7.1. Síndrome de mala absorción.	6
2.1.7.2. Vomito negro.	10
2.1.7.3. Ascitis.	11
2.1.7.4. Síndrome de hígado graso.	13
2.2. ZEOLITAS NATURALES.	14
2.2.1. Descripción.	14
2.2.2. Clases de zeolitas.	15
2.2.2.1. Clinoptilolita.	15
Características.	15
Propiedades.	16
Propiedades de intercambio catiónico.	16
Composición química.	17
2.2.3. Zeolitas en la parte pecuaria.	17

2.2.4.	Aditivo alimenticio.	18
2.2.5.	Efecto de las Zeolitas en la parte avícola.	18
2.2.6.	Efecto de las Zeolitas en Rumiantes.	19
2.2.7.	Efecto de las Zeolitas en Cerdos.	19
2.2.8.	Efecto de las Zeolitas en la Piscicultura.	20
2.2.9.	Efecto de las Zeolitas sobre la Digestibilidad de los Alimentos.	20
2.2.10.	Eficiencia alimenticia y utilización de nutrientes.	21
2.2.11.	Posible interacción de la zeolita con la fisiología animal.	22
2.2.12.	Investigaciones realizadas con zeolitas en animales.	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.	25
3.1.	Materiales.	25
3.1.1.	Ubicación de la investigación.	25
3.1.1.1.	Localización del experimento.	25
3.1.1.2.	Situación geográfica y climatológica.	25
3.1.2.	Materiales, equipos e instalaciones.	26
3.1.2.1.	Material experimental.	26
3.1.2.2.	Materiales de campo.	26
3.1.2.3.	Materiales farmacológicos.	26
3.1.2.4.	Materiales de oficina.	27
3.2	Metodología.	28
3.2.1.	Tratamientos.	28
3.2.2.	Análisis estadístico.	28
3.2.3.	Número de tratamientos.	28
3.2.4.	Número de repeticiones.	28
3.2.5.	Número de unidades experimentales.	28
3.2.6.	Número de aves por tratamiento.	28
3.2.7.	Número total de pollos.	28
3.2.8.	Esquema del experimento.	28
3.2.9.	Análisis estadístico.	29
3.2.10	Métodos de evaluación y datos a tomarse.	29

3.2.10.1.	Peso inicial.	29
3.2.10.2.	Peso semanal.	29
3.2.10.3.	Peso final.	30
3.2.10.4.	Consumo de alimento.	30
3.2.10.5.	Conversión alimenticia.	30
3.2.10.6.	Ganancia de peso por semana.	30
3.2.10.7.	Porcentaje de mortalidad.	31
3.2.11.	Procedimiento experimental.	31
3.2.11.1.	Calendario de vacunación.	32
3.2.12.	Trabajo de campo a partir de la llegada de los pollitos BB.	32
3.2.12.1.	Primer día.	32
3.2.12.2.	Segundo día.	33
3.2.12.3.	Tercer día.	34
3.2.12.4.	Cuarto día.	34
3.2.12.5.	Quinto día.	34
3.2.12.6.	Sexto día.	34
3.2.12.7.	Séptimo día.	34
3.2.12.8.	Segunda semana.	35
3.2.12.9.	Tercera semana.	35
3.2.12.10.	Cuarta Semana.	35
3.2.12.11.	Quinta semana.	36
3.2.12.12.	Sexta semana.	36
3.2.12.13.	Séptima semana.	36
3.2.12.14.	Comercialización.	37
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	38
4.1	PESO CORPORAL DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.	38
4.1.1.	Peso Inicial.	38
4.1.2.	Peso Corporal 1ra Semana.	38
4.1.3.	Peso Corporal 2da Semana.	39

4.1.4.	Peso Corporal 3ra Semana.	42
4.1.5.	Peso Corporal 4ta Semana.	45
4.1.6.	Peso Corporal 5ta Semana.	48
4.1.7.	Peso Corporal 6ta Semana.	51
4.2	GANANCIA DE PESO CORPORAL DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, POR EFECTO EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.	55
4.2.1	Ganancia de Peso Corporal 1ra Semana.	55
4.2.2	Ganancia de Peso Corporal 2da Semana.	56
4.2.3	Ganancia de Peso Corporal 3ra Semana.	57
4.2.4	Ganancia de Peso Corporal 4ta Semana.	58
4.2.5	Ganancia de Peso Corporal 5ta Semana.	59
4.2.6	Ganancia de Peso Corporal 6ta Semana.	60
4.2.7	Ganancia Total de Peso Corporal.	61
4.3	CONSUMO DE ALIMENTO DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.	66
4.3.1	Consumo de alimento 1ra Semana.	66
4.3.2	Consumo de alimento 2da Semana.	66
4.3.3	Consumo de alimento 3ra Semana.	67
4.3.4	Consumo de alimento 4ta Semana.	68
4.3.5	Consumo de alimento 5ta Semana.	69
4.3.6	Consumo de alimento 6ta Semana.	70
4.3.7	Consumo Total.	70

4.4	CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.	74
4.4.1	Conversión Alimenticia 1ra Semana.	74
4.4.2	Conversión Alimenticia 2da Semana.	75
4.4.3	Conversión Alimenticia 3ra Semana.	76
4.4.4	Conversión Alimenticia 4ta Semana.	77
4.4.5	Conversión Alimenticia 5ta Semana.	78
4.4.6	Conversión Alimenticia 6ta Semana.	78
4.4.7	Conversión Alimenticia Total.	79
4.5	MORTALIDAD DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.	83
4.5.1.	Mortalidad.	83
4. 6.	Análisis económico en la relación beneficio/costo.	85
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	87
5.1	Conclusiones.	87
5.2	Recomendaciones.	89
VI.	RESUMEN Y SUMMARY.	90
6.1	Resumen.	90
6.2	Summary.	91
VII.	BIBLIOGRAFÍA.	92
	ANEXOS.	

ÍNDICE DE CUADROS.

Nº.		Pág.
1.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS AVES.	3
2.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE POLLO BROILER.	6
3	LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.	25
4.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMATOLÓGICA.	25
5.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	28
6.	ANÁLISIS DE ADEVA.	29
7.	CALENDARIO DE VACUNACIÓN.	32
8.	ADEVA PESO CORPORAL A LOS 7 DÍAS.	38
9.	ADEVA PESO CORPORAL A LOS 14 DÍAS.	40
10	ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 14 DIAS.	42
11.	ADEVA PESO CORPORAL A LOS 21 DÍAS.	42
12	ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 21 DIAS.	44
13.	ADEVA PESO CORPORAL A LOS 28 DÍAS.	45
14	ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 28 DIAS.	47
15.	ADEVA PESO CORPORAL A LOS 35 DÍAS.	48
16	ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 35 DIAS.	50
17.	ADEVA PESO CORPORAL A LOS 42 DÍAS.	51
18	ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 42 DIAS.	53
19.	PESO CORPORAL DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA APLICADOS EN EL ALIMENTO.	54
20.	ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 7 DÍAS.	55
21.	ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 14 DÍAS.	56
22.	ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 21 DÍAS.	57
23.	ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 28 DÍAS.	58
24.	ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 35	59

DÍAS.	
25. ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 42 DÍAS.	61
26. ADEVA GANANCIA DE PESO TOTAL.	62
27. ECUACIÓN LINEAL DE REGRESION DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL.	64
28. GANANCIA DE PESO DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA APLICADOS EN EL ALIMENTO.	65
29. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 7 DÍAS.	66
30. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 14 DÍAS.	67
31. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 21 DÍAS.	68
32. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 28 DÍAS.	69
33. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 35 DÍAS.	69
34. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 42 DÍAS.	70
35. ADEVA DE CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO.	71
36. CONSUMO DE ALIMENTO DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO. NIVELES DE ZEOLITA APLICADOS EN EL ALIMENTO.	73
37. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 7 DÍAS.	74
38. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 14 DÍAS.	75
39. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 21 DÍAS.	76
40. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 28 DÍAS.	77
41. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 35 DÍAS.	78
42. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 42 DÍAS.	79
43. ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 42 DÍAS.	81
44. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS BROILERS EN	82

LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.	
45.	ADEVA DE LA MORTALIDAD. 83
46.	MORTALIDAD DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN 84 DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.
46.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CEBA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES 85 NIVELES DE ZEOLITA NATURAL.
48	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CEBA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ZEOLITA NATURAL, POR TRATAMIENTO. 86

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Nº.		PÁG.
1.	Peso corporal a los 14 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	40
2.	Regresión y Correlación del peso de los pollos broiler a la edad de 14 días por efecto de diferentes niveles de zeolita en el alimento.	41
3.	Peso corporal a los 21 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	43
4.	Regresión y Correlación del peso de los pollos broiler a la edad de 21 días por efecto de diferentes niveles de zeolita en el alimento.	44
5.	Peso corporal a los 28 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	46
6.	Regresión y Correlación del peso de los pollos broiler a la edad de 28 días por efecto de diferentes niveles de zeolita en el alimento.	47
7.	Peso corporal a los 35 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	49
8.	Regresión y Correlación del peso de los pollos broiler a la edad de 35 días por efecto de diferentes niveles de zeolita en el alimento.	50
9.	Peso corporal a los 42 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	52
10.	Regresión y Correlación del peso corporal a los 42 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la	53

	evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	
11.	Ganancia de peso a los 42 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	63
12.	Análisis de regresión y correlación de la ganancia de peso total de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	64
13.	Análisis de regresión y correlación de la conversión alimenticia total de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.	81
14.	Análisis del Beneficio/Costo con la utilización de diferentes niveles de zeolita en la alimentación de pollos broiler en seis semanas de estudio.	86

ÍNDICE DE ANEXOS.

Nº

1. Ubicación del Ensayo en el Cantón San Miguel.
2. Croquis del galpón.
3. Consumo de alimento diario por pollo (g).
4. Registró de vacunaciones.
5. Pesos de los pollos de un día por bloque.
6. Registró de uso de fármacos.
7. Datos Experimentales.
8. Fotografías de la realización del trabajo de campo.
9. Glosario de Términos Técnicos.

I. INTRODUCCIÓN.

Actualmente esta actividad productiva ha sido afectada en los últimos meses por el incremento en los costos de producción, el elevado precio del alimento balanceado y además por la problemática entre la dinámica de la producción y comercialización de la cría y explotación del pollo parrillero; que sumado a un buen manejo y la implementación de normas de avitecnología genera ganancias entre los pequeños y grandes productores dedicados a esta actividad.

En referencia a lo descrito se hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas para la alimentación de pollos de engorde; que disminuya los costos, cumpliendo el requerimiento nutricional de esta categoría, reduzca el tiempo de producción y mejore la calidad de la carne. Una de estas alternativas, ha sido el uso de las zeolitas naturales en las producciones agropecuarias, donde se han establecido a estas como agentes mejoradores de la digestibilidad en las dietas de animales, así como en la prevención y restablecimiento de enfermedades de los órganos digestivos como diarreas, úlceras y neumonías.

El empleo de zeolitas naturales en la elaboración de piensos para el consumo animal ofrece mejoras productivas determinadas por una mayor eficiencia metabólica en la utilización de los nutrientes, disminución o eliminación de las enfermedades gastroentéricas y de los efectos tóxicos de micotoxinas contaminantes de alimentos.

Los nutricionistas productores de alimento balanceado y los productores pecuarios tienen siempre preocupación principal en la búsqueda de materias primas alternativas y menos costosas, así como también la búsqueda de nuevos aditivos para la elaboración de concentrados buscando siempre la manera de producir alimentos baratos y sanos tanto para sus animales y su impacto inocuo en la salud pública, por lo cual se utiliza como aditivo la zeolita la que posee un alto poder de adsorción.

La producción avícola en la provincia Bolívar es insipiente, abasteciéndose de carne a la canal y al peso vivo de otras provincias de la sierra y la costa, en el

Cantón San Miguel es un sector dedicado a la producción agrícola, la avicultura se realiza como una forma de producción familiar o con pocas personas dedicadas a una producción intensiva, sin llegar a garantizar el mercado interno, debido a que hay poco conocimiento de las personas por la crianza de los pollos, por lo que se requiere hacer investigaciones para demostrar a las personas que se pueden obtener buenos resultados en la crianza de pollos de carne utilizando modernas normas de bioseguridad, alimento de calidad, aves garantizadas y un manejo acorde a la alta velocidad genética de las acorde a la contemporaneidad.

VELÁSQUEZ (2007), informa que este mineral no metálico de origen volcánico juega un papel esencial en el desarrollo sostenible presente y futuro. Sus variados usos van desde la filtración de gases nocivos para el entorno hasta el rescate y mejoramiento de suelos, nutrición animal o aditivo.

Además de los beneficios citados anteriormente sobre las zeolitas algunos investigadores como ARSCOTT (1981), ha encontrado que los pollos broilers alimentados con dietas que contenían un 5% de zeolita, ganaron menos peso que pollos sometidos a las dietas normales, pero las conversiones alimenticias resultaron ser mucho mejores en comparación con los pollos sometidos a las dietas normales, pero una observación muy importante que determinó que ninguno de los animales sometidos a las dietas con zeolita murieron, en comparación con los alimentados en dietas con antibióticos en las cuales murieron un promedio de tres pollos.

Por los antecedentes mencionados y dada la importancia del tema para nuestra provincia y país, especialmente para el sector avícola, se realizó esta investigación que tuvo los siguientes objetivos:

- Establecer una dieta con inclusión de zeolita “clinoptilolita” al 2, 4, 6 Kg/Tn de alimento como aditivo en el alimento balanceado comercial de pollos.
- Identificar cuál de los niveles de zeolita “clinoptilolita” mejora los parámetros productivos.
- Realizar el análisis económico en la relación costo/beneficio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. AVE.

BUXADÉ (2000), determina que término que en antaño se denominaba a cualquier tipo de ave y que después se aplicó sobre todo a especies comestibles y en particular a los pollos. Los gallos y gallinas jóvenes reciben el nombre de pollos.

DURÁN (2009), en las granjas avícolas, a los machos se les da el nombre de gallo y a las hembras, en especial las mayores de un año, el de gallina. El concepto ave de corral implica la cría de especies como pollos, gallinas, gallos, patos, gansos, guajolotes o pavos e, incluso palomas, de una forma rústica y familiar, en contraposición a la avicultura, en la que interviene una serie de técnicas orientadas a la producción industrial.

2.1.1. Clasificación taxonómica de las aves.

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS AVES.

Reino:	Animal
Tipo:	Cordados
Subtipo:	Vertebrados
Clase:	Aves
Subclase:	Neornikes (sin dientes)
Superorden:	Neognates (sin esternón)
Orden:	Gallinae
Suborden:	Galli
Familia:	Phaisanidae
Género:	Gallus
Especie:	domesticus
Nombre científico	Gallus domesticus

Fuente: ÁLVAREZ (1997) <http://www.univo.edu.sv>.

2.1.2. Pollo broiler de engorde.

2.1.2.1. Descripción.

PINO (2004), refiere que los pollos de engorde (Broilers) convierten el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión de 1.8 a 1.9 son posibles. El pollo de engorde moderno ha sido científicamente creado para ganar peso a un tren sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente. Si se cuida y maneja eficientemente a estos pollos de hoy, ellos se desempeñarán coherentemente, eficientemente y económicamente. Las llaves para obtener buenos índices de conversión son la composición de los factores básicos que los afectan y un compromiso con la práctica y métodos básicos de crianza que perfeccionan estos factores.

2.1.3. Alojamiento.

DURÁN (2009), indica que las aves domésticas pueden criarse con buenos resultados si se encuentran bien protegidas del medio ambiente por buenos alojamientos adecuadamente ubicados en el terreno.

El galpón debe ubicarse perfectamente en un lugar sin problemas de hundimientos, humedad o erosión. El suelo franco es el ideal porque no cede a la cimentación, tiene buen drenaje y produce buena vegetación que mantendrá la granja libre de polvo.

La buena orientación del galpón permite regular fácilmente su clima interior. Antes de construirlo se debe estudiar el terreno escogido para determinar su temperatura promedio y para saber en qué dirección sopla el viento dominante. Las barreras naturales, como las arboledas, deberán estar como mínimo 10 metros del galpón.

2.1.4. Alimentación.

CASTELLANOS (2007), hace conocer que el alimento es la materia prima de la que debe disponer el animal para su crecimiento y para producir carne, huevos y

nuevas crías. Los nutrientes que deben estar presentes en las dietas son proteínas, energía, vitaminas, minerales y grit.

CASTELLANOS (2007)a, manifiesta que las raciones balanceadas contienen varios ingredientes, los que al ser mezclados constituyen un alimento que satisface las necesidades nutricionales de las aves. Los ingredientes para las raciones, de acuerdo con su contenido nutricional, pueden ser energéticos o proteínicos.

CEDEÑO (2002), Los requerimientos nutricionales para pollos en crecimiento se requieren:

- Dar raciones altas en energía para máxima ganancia de peso y eficiencia alimentaria.
- Dar proteína de excelente calidad que provea cantidades suficientes de aminoácidos esenciales.
- Apropiado suministro de minerales y vitaminas incluyendo vitamina B 12.
- Suplementación de antibióticos.

2.1.5. Consumo de agua.

CHURCH (1990), manifiesta que no se clasifica el agua como nutrimento a pesar de que conforma aproximadamente de la mitad a las dos terceras partes de la masa corporal de los animales adultos, hasta el 90% de la masa corporal de los recién nacidos y más del 99% de las moléculas del organismo. Sin embargo, desde hace mucho tiempo se conoce la importancia que tiene el suministro de una cantidad adecuada de agua potable para el ganado, y en la actualidad se ha incrementado el énfasis sobre esto.

QUINTANA (1999), manifiesta que el agua es un elemento fundamental de toda materia viva animal o vegetal formada alrededor de 70 % del tejido blando de un animal adulto y muchos tejidos contienen de 70 a 90 %. el agua es un constituyente activo y estructural, es tan importante que el organismo puede perder prácticamente todo el contenido de grasa y hasta la mitad de proteína y mantenerse vivo, pero la pérdida de 10 % agua trae como consecuencia la muerte;

el agua está por encima de cualquier otra sustancia o componente corporal, con excepción del oxígeno. El aumento de peso del organismo se debe a la asimilación de agua que se convierte en parte esencial del mismo, por lo que es el nutriente que requiere forzosamente en grandes cantidades los seres vivos.

2.1.6. Composición química de la carne de pollo.

CUADRO 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE POLLO.

CARNES	Pollo	Vacuno	Pavo	Cerdo	Cordero	Salmón
Energía (kcal)	166	222	148	190	210	151
Proteínas (gr)	22	20.5	21	19.5	18.5	20.5
Grasa Total (gr)	9.1	15.4	6.4	11.8	14.5	7.0
AGS (gr)	2.5	6.2	1.9	4.1	6.9	1.4
AGM (gr)	6.9	3.7	2.2	5.2	5.9	2.7
AGP (gr)	1.9	0.6	1.6	1.3	0.6	2.2
Colesterol (mg)	76	68	67	64	66	54
Sodio (mg)	76	55	66	58	70	46
Hierro	1	2	0,3	1	2	-

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/31125642/Composición-de-la-Carne>

2.1.7. Principales enfermedades metabólicas de los pollos.

2.1.7.1. Síndrome de mala absorción.

SONGSERM *et al.* (2000), manifiesta que una de las enfermedades, que da lugar a una variedad de condiciones agravantes en pollos afectados, es la denominada Síndrome de Mala Absorción (SMA). Este síndrome se reportó por primera vez en 1940, pero fue en 1970 donde hubo un mayor número de casos reportados. En los últimos años se han realizado varios estudios de campo que demuestran la frecuencia de aislados de cepas de reovirus en diferentes países: Europa, EE.UU, Argentina, Emiratos Árabe, África del Sur, Filipinas e Indonesia (Van De Zande y Lin, 2005). En Cuba, Moreno y Ruiz (1983) reportaron el síndrome en líneas

pesadas, mientras que Rodríguez *et al.* (1988) realizaron el estudio de un brote en aves de reemplazo ponedoras de la raza *White Leghorn*.

MÁRQUEZ (2007), este síndrome ha sido descrito, teniendo en consideración los signos clínicos y hallazgos patológicos con otras sinonimias, tales como: Enfermedad del “Pollo Helicóptero”, “Enanismo Infeccioso”, “Síndrome de los Pollos Pálidos”, “Proventriculitis Infecciosa”, “Pancreatitis Infecciosa”, “Necrosis de la Cabeza del Fémur”, Enfermedad del “Hueso Quebradizo” y Osteoporosis.

ROSALES (1999), reafirma que el factor genético es fundamental, ya que aves de las líneas pesadas, el reovirus juega un papel importante cuando se multiplica a nivel del tracto intestinal provocando lesiones en el epitelio de la mucosa intestinal y resultando con problemas de mala absorción o mala digestión de los nutrientes, asociados a problemas de "tránsito rápido", así como los trastornos locomotores.

Etiología

BENAVENTE y MARTÍNEZ (2007), indica que el reovirus aviar es un virus perteneciente a la familia *Reoviridae*, género *Orthoreovirus*.

GOUVEA y SCHNITZER. (1982), manifiestan que estos son de tamaño mediano (75-76 nm de diámetro) y carecen de envoltura. El virión posee dos cápsides concéntricas icosaédrico que contienen 92 capsómeros huecos. Tiene una composición de 15% de ARN y 85% de proteína. El genoma de doble cadena de ARN está formado por 12 segmentos discontinuos y 9 proteínas estructurales.

Epidemiología.

MÁRQUEZ (2007), El comportamiento de la morbilidad por el SMA puede alcanzar hasta el 20 por ciento, aunque generalmente es menor, pero el inconveniente está en que es constante. La mortalidad es baja y ocurre como consecuencia de estrés tales como: competencia por el agua, alimento y espacio vital.

SHIRAI *et al.* (1990) y SONGSERM *et al.* (2003), señalan que el síndrome no es específico para una enfermedad en especial. Mientras otros autores destacan que es una enfermedad infecciosa, debido a que tiene una naturaleza transmisible. La causa del SMA está asociada principalmente con desordenes metabólicos en el intestino. A pesar de muchos esfuerzos para determinar la causa de este síndrome, no está todavía esclarecida, ya que algunos virus (adenovirus, enterovirus, rotavirus, parvovirus y togavirus) y determinadas bacterias (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus cohnii*, *Clostridium perfringens*, *Bacteroides fragilis* y *Bacillus licheniformis*) fueron involucrados.

KANT *et al.* (2003), manifiesta que la virulencia de estos virus puede ser altamente variable, especialmente los reovirus que tienen diferentes cadenas y serotipos.

Transmisión

RÍOS (2009), indica que el reovirus aviar ha sido considerado como un patógeno entérico fundamentalmente. La principal vía de transmisión es la oral, mediante el consumo de alimentos contaminados con heces fecales. En general, se ha declarado que las cepas no son sensibles a la tripsina y por lo tanto, son capaces de resistir las condiciones del intestino.

ROJO (1999), manifiesta que las aves seronegativas son susceptibles a la infección a cualquier edad, sin embargo, la reproducción exitosa de cuadro clínico - patológico requiere de inoculación de aves muy jóvenes. Las infecciones recurrentes permiten la diseminación del virus. La infección natural en aves adultas a menudo ocurre a través de heridas en las patas, por lo que es importante mantener condiciones de tenencia adecuadas de cama. La madurez de los órganos del sistema inmune, juegan un rol en la severidad de los signos clínicos, de manera que mientras más joven sea el ave, mayores serán los daños ocasionados.

VAN DER HEIDE (2000), manifiesta que el período de incubación depende de la cepa viral y de la edad de los pollos. En pollitos de 1 día ocurre rápido, debido a la pobre respuesta de anticuerpos. Sin embargo, cuando se inocula por el cojinete

plantar en aves de dos semanas de edad, dura alrededor de 24 horas, en cambio cuando es inoculado por vía intramuscular o endovenosa transcurre durante 11 días

Patogénesis.

La actual patogénesis de SMA relacionado con los daños de la mucosa intestinal no está dilucidada. Algunos autores sugieren que la necrosis del epitelio de la cripta se debe a la asociación de virus y bacterias.

SONGSERM *et al.* (2000), plantea que el yeyuno es la porción media del intestino delgado más afectada. Los pollos afectados en la fase aguda presentan enteritis con dilatación y deformación quística de las criptas de Lieberkhum, atrofia de las vellosidades intestinales e hipertrofia de las células caliciformes.

ZEKARIAS *et al.* (2005), observaron degeneración vacuolar y apoptosis de las células epiteliales de las vellosidades en pollos al primer día post inoculación con reovirus, acompañada de hiperplasia de las criptas e infiltración de heterófilos. Además, se observó dilatación quística de las criptas y atrofia de las vellosidades. La infiltración de heterófilos puede ser beneficiosa en la respuesta inmune del ave, aunque la acumulación de estas células en los tejidos puede inducir lesiones en los mismos. El papel exacto de los heterófilos en la patogénesis de la apoptosis epitelial, no es está clara. La severidad del SMA fue correlacionada con la gravedad de las lesiones en el yeyuno y el nivel de infiltración por heterófilos.

Diagnóstico.

COLAS *et al.* (2005), el diagnóstico está dado por las manifestaciones clínicas, lesiones anatomopatológicas y los elementos epidemiológicos, también se apoya el uso de técnicas convencionales y moléculas para demostrar los agentes infecciosos asociados. El diagnóstico indirecto para demostrar los títulos de anticuerpos contra reovirus está ampliamente utilizado para el chequeo de la vacunación y demostrar en algunos casos de campo circulante.

Lesiones anatomopatológicas.

Macroscópicas.

MÁRQUEZ (2007), refiere que las principales lesiones macroscópicas evidenciadas en casos con SMA, son: la fragilidad ósea, el desprendimiento y la necrosis de la epífisis superior del fémur y en ocasiones se acompañan de raquitismo y encefalomalacia.

NILI *et al.* (2007), refieren que en ocasiones se puede observar hipertrofia ventricular, atrofia del timo y de la bolsa de Fabricio.

Microscópicas.

MÁRQUEZ (2007), señala que dentro de los principales daños microscópicos, la infiltración linfocitaria perivascular en proventrículo, páncreas y miocardio. En pollos afectados, se observan metaplasias del epitelio de las criptas de Lieberkhum de simple cúbico a simple-columnar, que se caracteriza además por infiltración fibroblastos y de las células inflamatorias mononucleares (monocitos y linfocitos), y restos celulares (heterófilos) y atrofia de las vellosidades, con pérdida de las criptas que existen entre ellas y fusión de las mismas.

MONTGOMERY *et al.* (1997), indica que es necesario tener en consideración, que en los desafíos por reovirus en condiciones de producción, la infiltración linfocitaria no debe considerarse como un signo patognomónico de SMA.

ANON (2010), en las aves que presentan lesiones del sistema locomotor, se observan un gran número de linfocitos, heterófilos y algunas bacterias. Además se observa degeneración, vacuolización y formación de lagunas ósea en la zona de reposo de la placa de crecimiento.

2.1.7.2. Vomito negro.

ROJO (1999), manifiesta que es una enfermedad producida frecuentemente por la ingestión frecuentemente de harina de pescado en mal estado, y se caracteriza por una úlcera perforante en la unión del proventrículo con la molleja y por el vómito

de un material espeso y negruzco al momento de la muerte. Afecta principalmente a los pollos de engorda, los reemplazos de reproductoras pesadas a partir de los 12 días de edad y ocasionalmente a las aves en postura.

SALSBURY (1995), el Vómito Negro es una enfermedad tóxica, descrita en Ecuador, Chile, México, Perú y algunos países europeos, causada al parecer por el uso de harina de pescado de pobre calidad en la ración de pollos. La mortalidad puede alcanzar un 15%, siendo normalmente menor y la morbilidad puede llegar hasta el 30%.

GONZÁLEZ (1984), la mortalidad puede ir de 1 a 10% en pollos, pollas, gallinas y pavos, en estas aves se aprecia tanto un menor consumo de alimento, como una menor conversión alimenticia, despigmentación y baja de postura que puede llegar hasta el 30%. La susceptibilidad es mayor en pollos broilers y ponedoras de huevos de color que gallinas Leghorn blancas.

OSUNA (1984), señala que la incidencia es mayor en pollos de engorde, que en ponedoras presentándose en los primeros, entre la tercera y cuarta semana hasta sacarlos al mercado.

SALSBURY (1995), un signo característico de la enfermedad es la presencia de vómito negro, además hay pérdida de apetito, deshidratación y energía. También hay letargo, diarrea, palidez, plumas erizadas, distensión del buche, presencia de un fluido negro, en la molleja, el buche y el proventrículo, que sale por la nariz y boca, al tomar el ave de las extremidades, finalmente sobreviene mortalidad. El color del fluido se debe a la harina de pescado o posiblemente a las hemorragias y sangre digerida como consecuencia de las úlceras de la molleja.

2.1.7.3. Ascitis.

ARCE *et al.* (2002), menciona que el síndrome ascítico (SA) en los pollos de engorde, es una manifestación patológica, que está relacionado con diferentes agentes causales, y su principal manifestación clínica consiste en la acumulación de fluido corporal a nivel de cavidad abdominal. Esta enfermedad provoca

importantes pérdidas económicas en la industria avícola del mundo, calculándose las pérdidas económicas en más de un billón de dólares.

BEKER *y cols.* (2003), manifiesta que la ascitis, también conocida en aves de corral como síndrome de hipertensión pulmonar, se considera una alteración orgánica que consiste en la acumulación de líquido (linfa y plasma sanguíneo) en el interior de la cavidad corporal. Este proceso tiene su origen en un aumento de la demanda de oxígeno por parte del organismo que no puede responder de forma eficiente. Como consecuencia de esta demanda, se produce un aumento del ritmo cardíaco, provocando una hipertensión en la arteria pulmonar que a su vez desencadena hipertrofia del ventrículo derecho. A pesar de realizar un sobreesfuerzo cardíaco, no se satisface la necesidad de oxígeno exigida y se produce una disfunción en la válvula mitral, con reflujo de sangre tras la contracción del ventrículo derecho. Esta acumulación de sangre en la aurícula conduce a una hipertensión en la vena cava que da lugar a la extravasación de líquidos que tiene como consecuencia un cuadro de ascitis

SOLÍS *et al.* (2005), en los últimos años se ha producido una importante intensificación en la cría de broilers, teniendo como resultado un mayor índice de conversión y por lo tanto un tiempo más reducido hasta obtener el peso recomendado para el sacrificio. Una de las principales consecuencias que tiene esta presión en la producción, es que los pulmones no pueden abastecer de oxígeno suficientemente al organismo, sobre todo durante el primer mes de vida, de ahí que haya incrementado considerablemente la prevalencia de ascitis en las explotaciones avícolas.

Factores Genéticos.

WIDEMAN (2001), indica que el síndrome ascítico es un problema en el pollo de engorde actual. La causa está relacionada con el mejoramiento a través de la selección genética de líneas comerciales tendientes a alcanzar rápidamente la edad de mercado. Esto se produce alcanzando mayor capacidad para el depósito de masa muscular y una alta velocidad de crecimiento, los que originan una alta demanda de oxígeno para su actividad metabólica y que propician en las aves

mayor susceptibilidad de padecer el síndrome ascítico con el consecuente incremento de la mortalidad por esta causa.

Factores Alimenticios.

CORTÉS *et al.* (2006), en una evaluación del pollo de engorde criado en el valle de México a 2250 msnm se observó que a mayor ganancia de peso y mayor consumo de alimento se presentó mayor mortalidad por SA. Por tanto se sugiere emplear la restricción alimenticia como alternativa para atenuar la incidencia de SA.

GONZÁLEZ *et al.* (1999), al respecto en un experimento restringiendo el alimento hasta un 25% en relación del consumo normal a partir del día 7 al 21 de edad se encontró que la hemoglobina y el hematocrito disminuyeron sólo hasta el día 20, igualmente la restricción alimenticia redujo la hipertrofia cardiaca y ventricular derecha, por lo que se concluye que la restricción redujo el estrés cardiaco asociado al síndrome ascítico en forma temporal.

2.1.7.4. Síndrome de hígado Graso.

CAMPABADAL (2009), existe una serie de problemas metabólicos causados por deficiencias, toxicidades o alteraciones metabólicas que afectan los rendimientos productivos. El síndrome de hígado graso es un ejemplo de estos problemas. Hace más de 30 años investigadores avícolas reportaron la presencia de una enfermedad metabólica que causaba una degeneración anormal del hígado, por lo que la llamaron "Síndrome de Hígado Graso". Es síndrome está asociado a una acumulación excesiva de grasa en el hígado con diferentes grados de hemorragia.

DÍAZ (1995), establece que es una enfermedad casi exclusiva de aves en jaulas consumiendo dietas altas en energía y especialmente en los meses de verano con altas temperaturas. No se conoce el mecanismo exacto que inicia el problema, pero ha sido asociado históricamente con un consumo excesivo de energía.

ROJO (1999), el hígado se observa amarillento, coágulos sanguíneo por la superficie externa del hígado, coágulos sanguíneos en la cavidad abdominal, riñones se muestran pálidos e inflamados, gran cantidad de grasa en la cavidad abdominal y los depósitos de grasa.

CASTAÑEDA (2008), manifiesta que la causa del síndrome de hígado graso es por falta de ejercicio de las aves, al exceso de calorías en la dieta, estados de tensión, alta producción de huevos; deficiencia de vitamina E, B12, colina inositol y biotina, consumo de alimento alto en aflatoxinas.

Diagnóstico.

SÁNCHEZ (2008), se basará en la anamnesis teniendo especial interés en los elementos de la dieta así como los factores tensionales. Junto esto las manifestaciones clínicas, la disminución de la producción y las lesiones anatomopatológicas hacen posible un diagnóstico de campo bastante cercano a la realidad.

2.2. ZEOLITAS NATURALES.

2.2.1. Descripción.

GOTTARDI & GALLI (1985), indican que las zeolitas fueron descubiertas por primera vez en 1756 por el Barón Axel Fredrick Constedt, quien la nombró a partir de las palabras griegas zein (hervir) y lithos (piedra), es decir “piedra hirviente”, con lo cual se describe la presencia de moléculas de agua en las cavidades de Zeolitas naturales y alude a su peculiar característica de burbujear cuando se calientan.

Las zeolitas fueron descubiertas en Japón por Sudo, e indica que las zeolitas son una serie de minerales porosos de grano fino. Usualmente halladas en rocas sedimentarias cerca de la superficie.

EVANS (1989), menciona que desde hace algunas décadas, las investigaciones sobre zeolitas se han incrementado de manera importante, como lo demuestran los

artículos, patentes y libros que sobre ellas se publican anualmente. Estos materiales zeolíticos se utilizan cada año como suavizantes de agua, en detergentes, como catalizadores, como adsorbentes, para mejorar las características de suelos al controlar el pH, la humedad y el mal olor de los abonos, hacer más eficiente los nutrientes de las dietas animales y mejorar la salud animal. Entre otras aplicaciones.

AMOROS (1959), informa que las zeolitas forman una gran familia de silicatos hidratados que gozan de gran semejanza por su composición y paragénesis, así como en la forma de yacimiento. Son silicatos de aluminio con sodio y calcio, tienen dureza de 3.5 a 5.5 y peso específico de 2,0 a 2,4. Debido a su estructura abierta, el agua se desprende fácilmente de las zeolitas dando una curva de deshidratación continua. Después de la deshidratación completa de una zeolita, los canales pueden ser vueltos a llenar con agua o amonio, vapor de mercurio, vapor de yodo o con una diversa cantidad de sustancias. Este proceso es selectivo y depende de la estructura de la zeolita en particular y el tamaño de las moléculas y por ello las zeolitas son utilizadas como tamices.

RAMOUS & GOUNZALES (1997), indica son rocas ó minerales no metálicos de origen volcánico, perteneciente al grupo de aluminio-silicatos hidratados, caracterizadas por un alto poder de adsorción y de intercambio catiónico, que la hacen superior a cualquier otro producto natural similar utilizado, como suplemento en la alimentación animal, debido a lo anterior su uso está autorizado internacionalmente, tanto en la producción vegetal ecológica como en la producción animal ecológica.

2.2.2. Clases de Zeolitas.

OLGUÍN (2010), informa que desde el descubrimiento de las zeolitas, 40 clases naturales han sido organizadas y clasificadas y, en número similar han sido sintetizadas en laboratorio.

Las principales zeolitas naturales son: clinoptilolita, modernita chabacita, erionita, faujasita, ferrierita, heulandita, laumantita y filipsita. Dentro de estas clases las más utilizadas en nutrición animal han sido la clinoptilolita y la modernita.

2.2.2.1. Clinoptilolita.

Características.

FLEISHER (1991), informa que la Clinoptilolita de la familia de las zeolitas naturales es un mineral encontrado en rocas volcánicas sedimentadas y que posee entre varias características: alta capacidad de adsorción debido a la gran capacidad de intercambio catiónico (CTC), excelente superficie específica y grande capacidad de retención de agua en sus inúmeros canales porosos.

Propiedades.

MUMPTON (1999), las aplicaciones de las zeolitas naturales en la agricultura y en la industria dependen básicamente de sus propiedades físicas y químicas entre las cuales podemos citar las siguientes: Intercambio catiónico, adsorción, actuar como amortiguador o estabilizador del equilibrio ácido-básico, catálisis, deshidratación y rehidratación y reactividad biológica; las propiedades extrínsecas de la roca (por ejemplo composición de sílice, color, porosidad, resistencia, y densidad) son también importantes en muchas aplicaciones.

Propiedades de intercambio catiónico.

ROQUE (1988), la capacidad de intercambio catiónico (CIC) está en función del grado de sustitución, del Si por Al en la estructura cristalina; a mayor sustitución mayor será el déficit de cargas positivas y el número de cationes alcalinos o alcalino térreos requeridos para la neutralidad eléctrica.

SEMENS (1984), refiere que existe una selectividad para el intercambio que no depende de la concentración del ión que compite en solución, sino que depende de la selectividad de la zeolita hacia diferentes cationes.

Composición química.

OLGUÍN (2010), manifiesta que es un aluminosilicato de sodio, potasio y calcio hidratado que tiene la fórmula molecular $(\text{Na,K,Ca})_{2-3}\text{Al}_3(\text{Al,Si})_2\text{Si}_{13}\text{O}_{36}\cdot 12(\text{H}_2\text{O})$. Es una zeolita que pertenece a la familia de la heulandita, junto con la laumontita y la mordenita, entre otras. La composición química de las series heulandita-clinoptilolita (heu-clino) se caracterizan por cambios marcados en la relación Si/Al, así como en la composición de cationes intercambiables. Los miembros de estas series se distinguen de acuerdo a su contenido de sílica (alta sílica vs. baja sílica). Las zeolitas de baja sílica son ricas en calcio y a menudo contienen Ba y Sr, mientras que las zeolitas con alta sílica son ricas en potasio, sodio y magnesio. De los cationes de metales alcalinos, el potasio es el más común de la clinoptilolita, aunque hay clinoptilolitas que existen en la naturaleza con alto contenido de sodio.

2.2.3. Zeolitas en la producción pecuaria.

LON-WO Y CÁRDENAS (1996), la zeolita se ha utilizado con gran éxito en la alimentación de las aves, tanto a nivel nacional como internacional, ya que mejora la eficiencia de utilización de los nutrientes y, por ende, los indicadores productivos.

PENZ Y VALNEI (2004), estas ventajas cobran vital importancia, pues en la actualidad la tendencia es garantizar esquemas de alimentación que logren ahorro de proteína y suplementación de aminoácidos, para contribuir a una mayor eficiencia nutritiva y menor contaminación ambiental.

ZALDIVAR *et al.* (2011), anuncia que el empleo de zeolitas naturales en la elaboración de piensos para el consumo animal ofrece mejoras productivas determinadas por una mayor eficiencia metabólica en la utilización de los nutrientes, disminución o eliminación de las enfermedades gastroentéricas y de los efectos tóxicos de micotoxinas contaminantes de alimentos.

2.2.4. Aditivo alimenticio.

MUMPTON (1977), anuncia que basados en el éxito de las arcillas morilloníticas retardando el paso de nutriente por el sistema digestivo de los pollos y la subsecuente mejora en la eficiencia calórica, se han hecho experimentos en Japón desde 1965 usando los minerales de zeolita como aditivo dietético para varios animales domésticos. Este trabajo se ha repetido en los Estados Unidos y otros países buscando aplicaciones agropecuarias para las zeolitas. La proeza antibiótica de la zeolita sin ser antibiótico puede deberse a la alcalinidad y capacidad amortiguadora en el tracto gastrointestinal, y/o a la pronunciada selectividad por ciertos metales pesados tóxicos, tales como Pb, Cu y Cd.

OSTROUMOV (2002), menciona que la adición de zeolitas naturales a los alimentos animales incrementa la eficiencia global de la alimentación al disminuir el impacto del amoníaco en el sistema digestivo animal, al absorber las micotoxinas, y por otros factores, como el control de diarreas y la facilitación de absorción de nutrientes.

2.2.5. Efecto de las Zeolitas en la producción avícola.

El efecto de la adición de Zeolitas en la dieta sobre las tasas de consumo de alimento varía. OLIVER (1989), reportó un aumento en el consumo, mientras que ROLAND y colaboradores (1985), reportaron que las gallinas ponedoras que consumieron Zeolitas requerían menos cantidad de alimento. Una de las razones de tal discrepancia en los resultados podría ser el balance de la dieta. Una proporción de hasta 10% de Zeolitas en la dieta (como puede hacerse cuando se usa Zeolita natural) produce cambios en la composición y concentración de algunos elementos en la dieta y de este modo cambios en el contenido de energía, proteínas y aminoácidos. Las Zeolitas adicionadas pueden contener calcio, aluminio, sodio y otros elementos que pueden afectar el balance mineral y por lo tanto no es posible determinar si los cambios son producidos por la Zeolita como tal, o por estos elementos. El balance de la dieta para minerales y el balance anión-cation, así como la proteína y energía, son esenciales para asegurar que las

verdaderas características de la Zeolita son evaluadas y no confundidas con efectos de dilución de dietas no balanceadas.

2.2.6. Efecto de las Zeolitas en Rumiantes.

FISHMAN (1977), menciona que las zeolitas incluidas en dietas para animales rumiantes sugieren que contribuyen a mejorar la digestión de los alimentos, aumentando la ganancia de peso, bajando la mortalidad y disminuyendo los costos por servicios médicos. La zeolita actúa como un amortiguador en el estómago, debido a la selectividad de los iones por parte de la zeolita; el nitrógeno de esta manera es almacenado en el sistema digestivo, solamente para ser liberado más gradualmente a través del intercambio de cationes de sodio y potasio, derivados de la saliva que entra al estómago. De esta forma el animal recibe un mejor beneficio de la misma cantidad de alimento, debido a los valiosos nutrientes que han sido retenidos en el tracto digestivo del animal por periodos mayores de tiempo antes de ser excretados tempranamente.

CASTRO (1991), afirma que la mejora en la utilización de nutrientes por parte de la zeolita, se debe a que esta interviene en el metabolismo del nitrógeno ruminal, mediante una lenta absorción de iones de amonio, los cuales va liberando lentamente para un mejor aprovechamiento; de esta forma la zeolita interviene en el metabolismo de las proteínas.

2.2.7. Efecto de las Zeolitas en Cerdos.

MARGOLLES *et al.* (2011), la utilización de zeolita natural en cerdos, ha permitido obtener en todos los casos mejoras en el comportamiento animal en la conversión, obteniéndose productividades (costo/producción) superiores al 10%. En cerdos de cebras en Brasil, la adición de un 2.5 % de zeolita natural en el alimento por sustitución de materias primas tradicionales y fuentes energéticas y proteicas, mejoró la ganancia de peso diaria, al alcanzarse 934 g, respecto al testigo sin zeolita que fue de 854 g. Se ha comprobado mediante investigaciones, que cuando las reproductoras porcinas reciben en su dieta zeolita natural, las crías

se destetan con un mayor peso y desaparecen los problemas de enteropatías, desnutrición y mortalidad.

2.2.8. Efecto de las Zeolitas en la Piscicultura.

CASTRO Y GONZALES (1991), informa que por sus propiedades, las zeolitas presentan beneficios en varias aplicaciones y usos finales en la acuicultura. Su alta capacidad de intercambio catiónico les permite ser un excelente medio para la remoción del amonio tóxico a través del intercambio iónico como un filtro físico – químico, o para la eliminación de bacterias como sustrato en un litro biológico. Además, la afinidad de las zeolitas por el nitrógeno las hace capaces de producir aire enriquecido en oxígeno para sistemas de aireación.

2.2.9. Efecto de la Zeolita sobre la Digestibilidad de los Alimentos.

EDELMAN (1997), mencionó que la digestibilidad de los alimentos es un indicador eficiente del valor energético y nutricional de estos, así como para predecir el nivel de respuesta en los animales alimentados con fuentes de nutrientes.

SWEENEY *et al.* (1980), demostraron mejorar la digestibilidad del N, MO y FDA cuando 5 % de clinoptilolita fue agregada a una dieta con proteína altamente soluble para becerros y vaquillas en crecimiento.

SWEENEY *et al.* (1983), refiere que al agregar zeolita (3.5 a 4.5 %) a una dieta alta en N soluble incrementó la digestibilidad aparente de la proteína y materia orgánica. Así mismo, becerros que recibieron 5 % de zeolita natural en la dieta, mostraron una relación positiva en la digestión de la MS y FDA

MCCOLLUM y GALYEAN. (1983), en otro trabajo, se alimentó a becerros en engorda con una dieta a base de 70 % de sorgo con clinoptilolita (0, 1.25 y 2.5 % de la dieta BS), la digestibilidad en todo el tracto digestivo fue mejor con el 1.25 % clinoptilolita; la digestión ruminal de MS, MO, almidón y PC tendió ser más alta con clinoptilolita en la dieta.

FOROUZANI *et al.* (2004), evaluaron la inclusión de zeolita (0, 30 y 60 g/kg dieta) en una dieta basada en ensilaje de maíz tratado con urea, cebada y heno de alfalfa (119.8 g PC/kg y 373 g FDN/kg) sobre la digestibilidad, estos autores encontraron efecto de esta en los coeficientes de digestibilidad de MS y PC, la dieta con 30 g de este mineral tuvo mayor digestibilidad de la FDN.

PARRE *et al.* (1997), alimentaron ovinos con una dieta a base de heno de gramíneas, maíz molido, salvado de algodón, conteniendo urea (0.9 %) y clinoptilolita (3 %); sin embargo, en este trabajo la zeolita no mostró efecto en la digestibilidad de la MS, PC, FDN y EB.

JOHNSON *et al.* (1988), por otra parte, la digestibilidad de la MS, MO y PC disminuyó cuando se añadió zeolita (2 %) a una dieta (16.7 % PC y 16.7% FDA) a base de forraje (80 % ensilaje de maíz, 20 % henolaje) y concentrado en una proporción 50:50, pero la digestión de la FDA no fue afectada.

2.2.10. Eficiencia alimenticia y utilización de nutrientes.

OLIVER (1997), el mejor atributo dado a la Zeolita es el efecto benéfico sobre la eficiencia alimenticia tanto en pollos como en ponedoras. Parece haber un consenso general en este aspecto aunque unos pocos reportes sugieren que la Zeolita no tuvo efectos benéficos (Vetz & Shultz 1984) o que incluso tuvo un efecto negativo sobre este parámetro (Nakaue & Koelliker 1981).

PETUNKIN (1991), indica que los efectos de las Zeolitas sobre la eficiencia alimenticia podrían ser debidos a una reducción en la velocidad de paso en el intestino, la inmovilización de enzimas y su influencia en la microflora del intestino. La posible mejora en la utilización de nutrientes puede ser atribuida a una reducción o redistribución de la microflora del intestino.

OLIVER (1989), reportó que el conteo bacterial en las secciones distal y proximal del intestino fue significativamente más bajo cuando se había proporcionado una dieta con Zeolita. Las Zeolitas pueden facilitar el drenaje de

sangre de las vellosidades y aumentar la actividad de las células que las bordean, las cuales a su vez podrían mejorar la digestión y absorción de nutrientes.

PETUNKIN (1991), además las Zeolitas mejoran la energía metabolizable aparente y neta y la digestión verdadera de la proteína en el tracto digestivo (buche, proventrículo, molleja, intestino delgado y grueso), así como el número, tamaño y forma de las vellosidades intestinales; además pueden traer beneficios en los órganos del metabolismo como hígado, páncreas y riñones.

2.2.11. Posible interacción de la zeolita con la fisiología animal.

RIVERA (2005), da a conocer que el mecanismo de acción a pesar de varios trabajos realizados, todavía no se ha indicado el mecanismo exacto mediante el cual actúa la zeolita. De acuerdo con Castro (1996), la clinoptilolita actuaría como un intercambiador de iones por el amonio e iones metálicos y puede selectivamente absorber moléculas de gas simple y vapor Boranic (2000), también esta propiedad de intercambio iónico puede llevar a iones como el Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} y Na^+ a ser más útiles. Las propiedades de intercambio iónico podrían llevar una acción buffer en el animal por la absorción de un catión y la liberación de otro (Castro, 1996; Mumpton, 1999; Boranic, 2000) así como de adsorber metales pesados (Mumpton, 1999).

2.2.12. Investigaciones con zeolitas en alimentos para producción animal.

RIVERA (2005), ratifica que son muchos minerales están siendo utilizados hoy en día en la industria avícola con el fin de mejorar el rendimiento de las aves criadas en confinamiento. Uno de estos minerales que ha sido objeto de un creciente interés, son las zeolitas.

MUMPTON Y FISHMAN (1977), definen a estos compuestos de origen volcánico, como cristales de silicatos de aluminio hidratados formados por cationes junto a pequeñas cantidades de otros elementos y que presentan una estructura tridimensional diversa. Las propiedades fundamentales que, en mayor o menor grado. Poseen las zeolitas son, la adsorción, intercambio iónico,

deshidratación y rehidratación. Dependiendo de la estructura cristalina y composición química de cada especie. En estas propiedades se basan las aplicaciones de estos minerales en el campo de la alimentación animal

WILLIS *y col.* (1982), aseguran que existen ciertas variaciones dentro de un mismo tipo de zeolita dependiendo del origen geográfico de ella, las cuales influyen en los resultados que se obtienen al aplicarlas en alimentación animal. Estudios utilizando clinoptilolita (CLI) en dietas de pollos broiler tienen resultados altamente variables. En relación al peso corporal Willis *y col.*, (1982), observaron un aumento de este al incluir CLI en 2 y 3% de la dieta desde el día 21 al 50 de edad, no obteniendo diferencias en la eficiencia de conversión alimenticia (ECA).

KVASHALI *y col.* (1981), informaron haber obtenido un mayor peso corporal y una mejor ECA al incluir 1, 2 y 5% de CLI en la dieta de broilers. En cambio, WALDROUP *y col.* (1984), utilizando un 1% de una zeolita natural desde el día 21 al 49, no observaron diferencias significativas para el peso corporal y la ECA. Por otra parte, Yalcin *y col.* (1991) y Dale *y col.* (1990) obtuvieron menor peso corporal y peor ECA utilizando zeolita sintética A.

INGRAM (1988), el efecto de emplear zeolitas en la alimentación de broilers, también ha sido evaluado a través de indicadores del metabolismo del calcio, así Southern (1991), utilizando diferentes niveles de calcio dietario y de zeolita sintética A, desde los 5 hasta los 15 días de edad observaron que los tratamientos con nivel bajo de calcio más la zeolita mostraron los valores más altos a la prueba de resistencia ósea a la fractura, porcentaje de cenizas y densidad ósea de la tibia; estos indicadores no se vieron modificados cuando el calcio dietario era adecuado y fueron disminuidos cuando el nivel de calcio era alto.

NAKAHUE *y col.* (1981), constataron una disminución de la humedad de las heces y de los gases amoniacales en el ambiente, al administrar clinoptilolita en un 10% de la dieta a broilers desde el día 1 al 49 de edad. Finalmente, Bunger *y Emerson* (1991) *y Kvashali y col.* (1981), registraron una menor mortalidad al incluir zeolitas en la dieta de broilers.

PERÉZ (1988), expone que en el análisis económico realizado. Las diferencias entre tratamientos no alcanzaron niveles de significación estadística, lo cual se debió a la alta variación, aunque es de señalar que en los trabajos revisados con el uso de zeolita siempre se ha obtenido un mayor beneficio económico.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Materiales.

3.1.1. Ubicación de la investigación.

La presente investigación se realizó en el Cantón San Miguel de Bolívar.

3.1.1.1. Localización del experimento.

CUADRO 3. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.

Provincia:	Bolívar
Cantón:	San Miguel
Parroquia:	Central
Sector:	El Censo Tangara
Barrio:	Tangará

Fuente: Autor

3.1.1.2. Situación geográfica y climatológica.

CUADRO 4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMATOLÓGICA

Parámetro	Promedio
Altitud	2500m.s.n.m
Longitud	79° 22' 30 W
Latitud	01° 21' 30" S
Temperatura (°C)	15.75 °C
Humedad relativa (%)	76
Precipitación (mm/año)	520 mm
Heliofanía (horas/luz)	17370

Fuente: ITSA "3 de Marzo" 2009

3.1.2. Materiales equipos e instalaciones.

Todos los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en el presente trabajo se detallan a continuación.

3.1.2.1. Material experimental.

- Zeolita (Clinoptilolita) al 2, 4 y 6 Kg/Tn de alimento.
- Pollos BB (400)

3.1.2.2. Materiales de campo.

- Alimento concentrado.
- Registros.
- Overol.
- Botas.
- Galpón (8 m de largo por 5 m de ancho).
- Bomba de mochila capacidad 20 lt.
- Baldes plásticos.
- Criadora.
- Comederos.
- Bebederos.
- Tablas.
- Termómetro ambiental.
- Tamo de arroz.
- Cámara.
- Balanza digital.
- Cilindro de Gas.
- Transporte.

3.1.2.3. Materiales farmacológicos.

- Vitaminas: Turbolyte,
- Vacunas: Newcastle, Bronquitis Infecciosa, Gunboro.

- Antibióticos: Tilosina.
- Desinfectantes: Amonio Cuaternario.

3.1.2.4. Materiales de oficina.

- Registro de:
Consumo de alimento, mortalidad, vacunaciones, vitaminizaciones.
- Computadora y sus accesorios
- Papel Boon
- Esferográficos
- Lápices
- Calculadora
- Carpetas
- Libreta de apuntes

3.2. Metodología.

3.2.1. Tratamientos.

Los tratamientos en estudio fueron.

Tratamiento 0 = Sin zeolita en el alimento.

Tratamiento 1 = Dosis de Zeolita: 2 Kg/Tn

Tratamiento 2 = Dosis de Zeolita: 4 Kg /Tn

Tratamiento 3 = Dosis de Zeolita: 6 Kg /Tn

3.2.2. Tipo de diseño.

Se aplicó el tipo de Diseño de Bloques Completamente al azar. (DBCA).

3.2.3. Número de tratamientos: 4.

3.2.4. Número de repeticiones: 4.

3.2.5. Número de unidades experimentales: 16 cuartones.

3.2.6. Número de aves por tratamiento: 25 aves por unidad experimental.

3.2.7. Número total de pollos: 400 pollitos.

3.2.8. Esquema del experimento.

CUADRO 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	Repetición	T.U.E	Nº. De animales
1 Testigo	T0	4	25	100
Zeolita 2%	T1	4	25	100
Zeolita 4%	T2	4	25	100
Zeolita 6%	T3	4	25	100
T.U.E = Tamaño de la unidad experimental				400

Fuente: El autor.

3.2.9. Análisis estadístico.

- Prueba de Tukey al 5 % para factores en estudio.
- Análisis de correlación y regresión simple.
- Análisis económico de la relación beneficio/costo

CUADRO 6. ANÁLISIS DE ADEVA

Fuente de Variación.	Grados de libertad.
Total	15
Tratamiento	3
Bloques	3
Error	9

Fuente: El Autor

3.2.10. Métodos de Evaluación y Datos a Tomarse.

3.2.10.1. Peso inicial.

Los pollos antes de ingresar a cada unidad experimental fueron sorteados al azar y pesados, para lo cual utilizamos una balanza gramera y los pesos en (g) se registraron en la hoja de control para cada tratamiento con sus respectivas repeticiones.

3.2.10.2. Peso semanal.

Todos los pollitos se pesaron y registraran al inicio de la investigación (primer día), su peso se registró en gramos (g) para lo cual nos ayudamos con una balanza gramera y para el cálculo se utilizó el promedio de los mismo para todas las semanas hasta que se termine la investigación.

3.2.10.3. Peso final.

Al finalizar la etapa de crianza de los pollos, se pesó todas las aves por cada unidad experimental con la ayuda de una balanza digital expresada su unidad en Kg.

3.2.10.4. Consumo de alimento.

El consumo de alimento fue según los requerimientos nutricionales de los pollitos.

$$\text{Consumo de alimento} = \frac{\text{Kg alimento consumido}}{\# \text{ de aves vivas} \times \# \text{ días}}$$

3.2.10.5. Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia representa un indicativo que nos expresa la precocidad de los pollos broiler y el efecto que producirá la adición de la zeolita en la alimentación avícola y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Peso vivo del animal (g)}}$$

3.2.10.6. Ganancia de peso por semana.

La ganancia de peso se calculó semanalmente, con la finalidad de determinar cuáles tratamientos han arrojado los mejores resultados en todo el periodo de la investigación.

$$\text{G.P.S.} = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso inicial}}{\# \text{ Días de la semana}}$$

3.2.10.7. Porcentaje de mortalidad.

Este parámetro productivo se analizó en todos los pollos sujetos a la investigación, se anotaron todas las aves que mueran durante el transcurso de la investigación.

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\# \text{ De aves muertas}}{\# \text{ Número de aves iniciales}} \times 100$$

3.2.11. Manejo experimental.

- Días antes de comenzar la investigación se procedió a realizar la limpieza y desinfección del galpón utilizando como desinfectantes Biocentry 490 y Virkons en una relación de 5 cm por litro de agua.
- Colocación de cal viva en todo el piso en un espesor de 0.5 mm.
- Construcción de los 16 cubículos estos fueron de madera ya que desde el primer día los pollitos fueron distribuidos 25 pollitos por cada cubículo.
- Colocación del tamo de arroz con un espesor de 10 cm de espesor en cada cubículo para su posterior desinfección.
- Instalación de cortinas tanto en la parte exterior como en la interior.
- Colocación de cada uno de los cubículos encima del tamo papel periódico para el recibimiento de los pollitos bebés.
- Dentro de cada uno de los cubículos hacia la esquina más cercana donde se ubicó las campanas de gas se construyó una pequeña división ya que los pollitos bb no se esparzan por todo el cubículo.
- Colocación de 4 campanas de gas, 1 en la mitad de cada 4 cubículos construido, a una altura de un metro más o menos.
- La campana de gas fue prendida unas 12 horas antes de la llegada de los pollitos.
- Colocación de bebederos con agua uno por cada cubículo, a la cual se incluyó, antibióticos, (Tilosina 1g/2 lts de agua) y vitaminas más electrolitos (Turbolyte 1 g/lit de agua) igual doce horas antes de la llegada de los pollitos.

- El momento de la llegada de los pollitos bebes fueron contados y pesados para ser distribuidos en cada uno de los cubículos de cada tratamiento y repetición en un número de 25 pollitos BB por cada uno respectivamente.
- Alimentación de los pollitos diariamente en base a una tabla de requerimiento nutricional que brinda la empresa que distribuye al balanceado.
- Vacunación para la prevención de enfermedades como Newcastle, Bronquitis Infecciosa, se realizaron en base un calendario de vacunación.
- Desinfecciones semanales utilizando Biocentry 490 en una relación de 5 ml por litro de agua.
- Control de la temperatura esta fue constantemente las primeras semanas, para evitar cambios drásticos por algún problema que se pueda presentar.
- Ventilación del galpón mediante un buen manejo de cortinas desde el segundo día las cortinas internas y después de la tercera semana las cortinas externas para evitar la concentración de gases y controlar la temperatura.

3.2.11.1. Calendario de vacunación.

CUADRO 7. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.

ENFERMEDAD	VIA DE ADMINISTRACIÓN	DIA
Bronquitis infecciosa	Ocular	5
Newcastle	Ocular	7
Gumboro	Oral: disuelta en el agua	14
Newcastle revacunación	Oral: disuelta en el agua de bebida	21

Fuente: El autor

3.2.12. Trabajo de campo a partir de la llegada de los pollitos bebe.

3.2.12.1. Primer día.

El primer día a la llegada de los pollitos hasta las instalaciones (galpón) en donde se realizó el trabajo de campo, se procedió a controlar sus características (buena hidratación de tarsos, ojos brillantes, ombligo bien cicatrizado, etc.), sus pesos para distribuirlos en cada cuartón de cada tratamiento y repetición

respectivamente. Todo este proceso fue anotado en las respectivas hojas de registros.

Previamente dentro del galpón se procedió a prender la criadora 12 horas antes de la llegada los pollos BB también fueron colocados los bebederos con agua para que se encuentre en una temperatura óptima para el consumo de los pollitos, para lo cual en el agua se aplicó turbolyte 1 g por litro de agua también se utilizó un antibiótico como es tilosina 1 g por cada 2 lts de agua por tres días consecutivos.

En lo correspondiente al control de la temperatura se realizó de manera permanente empezando en la primera semana con 33 °C y se disminuyó en promedio 3 °C cada por semana.

La ventilación se controló mediante el manejo de cortinas, desde el segundo día pero solamente las cortinas internas y a partir de la tercera semana, las cortinas externas, para evitar la presencia de enfermedades respiratorias por la presencia de un exceso de amoniacó y controlar la temperatura dentro del galpón. Se les dejó a los pollitos BB aproximadamente unas dos horas solo con el agua con vitaminas para posteriormente darles el alimento balanceado a los tratamientos testigo sin la adición de zeolita y a los demás tratamientos según los niveles de investigación (T1 2%, T2 4%, T3 6%), según la tabla de consumo diaria por ave. Se controló la temperatura en el interior del galpón cada 2 horas ya que las condiciones ambientales en el exterior no eran muy favorables.

3.2.12.2. Segundo día.

Se pesó el alimento sobrante en cada tratamiento para luego limpiar los comederos y darles la ración de alimento correspondiente a este día, se procedió también a lavar los bebederos para ponerles más agua con vitaminas y antibióticos. Control permanente de la temperatura.

3.2.12.3. Tercer día.

Se procedió a lavar los bebederos para ponerles agua con vitaminas y antibióticos, también se pesó el alimento sobrante para luego alimentarlos según la cantidad de alimento correspondiente y el porcentaje de zeolita según cada tratamiento en estudio.

En este día ya se realizó el manejo de cortinas internas del galpón. Control permanente de la temperatura día y noche.

3.2.12.4. Cuarto día.

Este día se le dio agua pura sin ninguna clase de fármaco, se pesó el alimento sobrante y se les alimento según la tabla de consumo diario. Manejo de cortinas internas dentro del galpón.

3.2.12.5. Quinto día.

En este día se les aplico la primera vacuna preventiva para la enfermedad de Bronquitis infecciosa aplicada por vía ocular una gota por ave, se les suministro agua pura y la cantidad de alimento correspondiente siempre pesándolo y un control constante de la temperatura y manejo de cortinas internas dentro del galpón.

3.2.12.6. Sexto día.

Se les dio agua con vitaminas para evitar el estrés después de vacunarlos, se realizó la respectiva alimentación, manejo de cortinas y control de la temperatura.

3.2.12.7. Séptimo día.

El alimento suministrado fue siempre pesado y en base a la tabla de consumo diario por ave.

También se les procedió a pesar cada uno anotando los datos obtenidos en los respectivos registros y se les aplico la segunda vacuna para prevenir la

enfermedad de Newcastle por vía ocular en una dosis de una gota por ave esto fue realizado en horas de la mañana. Control de temperatura y manejo de cortinas constantes. Se les suministro agua a voluntad. La mortalidad presentada fue registrada según los tratamientos en los que ocurrió la muerte.

3.2.12.8. Segunda semana.

Se suministró agua pura sin ningún fármaco, el día 13 se les aplico en el agua más vitaminas, el día 14 se les dejo sin agua unas dos horas en la mañana y luego de este tiempo transcurrido se les aplico la tercera vacuna para prevenir la enfermedad de Gumboro se les administro por vía oral mezclada en el agua de bebida a la misma que se le añadió 4 g de leche en polvo por litro de agua para potencializar y estabilizar el virus.

En toda esta semana se les dio la ración de alimento siempre pesada y según la tabla de consumo diaria que se estaba manejando y un control de las cortinas y la temperatura constante. Al finalizar esta semana se pesó uno por uno cada pollito de cada tratamiento para seguir recopilando los datos en los registros.

3.2.12.9. Tercera semana.

Toda esta semana se les dio la ración de alimento siempre pesada y según la tabla de consumo diaria y agua pura a voluntad excepto el día 21 que se realizó la revacunación con la vacuna mixta Newcastle más Bronquitis infecciosa por vía oral mezclada en el agua de bebida a la misma que se le añadió 4 g de leche en polvo por litro de agua. También en esta semana ya se realizó un pequeño manejo de las cortinas externas del galpón y el respectivo control de la temperatura.

3.2.12.10. Cuarta semana.

Al inicio de esta semana fueron tomados los pesos de cada uno de los pollitos sometidos a la investigación esto se realizó en la madrugada para facilitar el trabajo y evitar un poco el estrés de las pollitos siendo anotados los pesos obtenidos en los respectivos registros. Se suministró el alimento según la tabla de

consumo diario por ave y siempre pesado para cada uno de los tratamientos, se suministró agua a voluntad.

El manejo de cortinas se realizó en su totalidad para dar mayor ventilación al galpón y el control respectivo de la temperatura en el interior del galpón fue constante.

3.2.12.11. Quinta semana.

Se procedió a pesar cada uno de los pollos al inicio de esta semana se realizó en la madrugada para mayor facilidad del trabajo todos los pesos obtenidos fueron registrados respectivamente, también se procedió a suministrarles agua a voluntad y suministrarles la cantidad de alimento según la tabla de consumo siempre pesando para cada uno de los tratamientos en investigación.

De igual manera un manejo de cortinas total y el control de temperatura solo se realizó más en la noche, se realizó una desinfección total del galpón para disminuir un poco la carga bacteriana presente dentro del galpón.

3.2.12.12. Sexta semana.

Al igual que en todas la semanas transcurridas se pesó cada uno de los pollitos antes de suministrarles el alimento correspondiente a este día y semana siempre pesado para cada uno de los tratamientos de igual manera el respectivo manejo de cortinas y el suministro de agua a voluntad, también se realizó un pequeño movimiento de la cama para evitar emplastamientos con las heces dándole una uniformidad a toda la cama.

3.2.12.13. Séptima semana.

El día 42 se realizó el pesaje final de cada una de los pollos que se utilizó en esta investigación de cada tratamiento con sus respectivas repeticiones dejándolos listos para la venta.

3.2.12.14. Comercialización.

Está se realizó a los 42 días de edad de los pollos y todos fueron vendidos en pie.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 PESO CORPORAL DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.

4.1.1 Peso Inicial.

En el Cuadro 12, se registra un promedio de los pesos entre 44.03 y 43.58 g/ave de los pollos de un día de edad los cuales van a ser sometidos a una investigación con diferentes niveles de zeolita cuyo coeficiente de variabilidad es de 0.64 % es una mínima variación ya que evidente es un material homogéneo que se traduce en pollitos de buena calidad en torno a su peso promedio de 43.87 g/ave, considerándose por lo tanto como unidades homogéneas, características propias de los pollos broiler.

4.1.2 Peso Corporal 1ra Semana.

En lo que se refiere al peso corporal obtenido por los pollos a los 7 días se registra diferencias no estadísticas ($P>0.05$), solo numéricas siendo el mayor peso para el tratamiento T3 (6 kg de Zeolita /Tn de Alimento) con 143.70 g/ave , seguido por el T2 (4 kg de Zeolita /Tn de Alimento) con 140.78 g/ave , luego el T1 (2 kg de Zeolita /Tn de Alimento) con 140.13 g/ave para finalmente ubicarse el tratamiento T0 con 130.03 g, esto se debe posiblemente a lo mencionado en monografias.com, revisado (12-07-2011), que las zeolitas son aditivos en la alimentación de las aves se obtienen mayores ganancias diarias de peso, debido a una mayor conversión de alimentos en carne, la reducción de la mortalidad, así como de la morbilidad ocasionada por problemas entéricos.

CUADRO 8. ADEVA PESO CORPORAL A LOS 7 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	332.1248			
Tratamientos	3	65.8152	21.9384	1.06	0.4148
Bloques	3	79.2144	26.4048	1.27	0.3420
Error	9	187.0952	20.7884		

Con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, existe homogeneidad en el peso corporal de las unidades experimentales debido a que todos son de la misma edad y cumple el estándar de peso al nacer.

Al respecto ASQUI (2010), en la aplicación de varios niveles de NuPro™ reporta pesos a esta edad de 121.59 g/ave, CAUJA (2008), en el estudio de diferentes niveles de fitasa obtuvo a los 7 días un peso de 123.87 g/ave, así también con RODAS (2007), el mencionado autor alcanza pesos de 140 g/ave a los 7 días cuando utilizó sacharina en pollos de carne, como se puede comparar estos pesos resultan inferiores en relación a los determinados en este estudio debido a que al aplicar varios niveles de zeolita en la dieta de los pollos de acuerdo a <http://www.dspace.espol.edu.ec>. (2010), citando a ALVEAR 2005, las zeolitas son agentes mejoradores de la digestibilidad en las dietas de animales, así como en la prevención y curación de enfermedades de los órganos digestivos como diarreas, úlceras y neumonías logrando que los pollos aprovechen de mejor manera los nutrientes de la dietas, así también se deben estas diferencias a el tipo de manejo, iluminación, condiciones medio ambientales en donde fueron desarrolladas cada una de las investigaciones.

4.1.1 Peso Corporal 2da Semana.

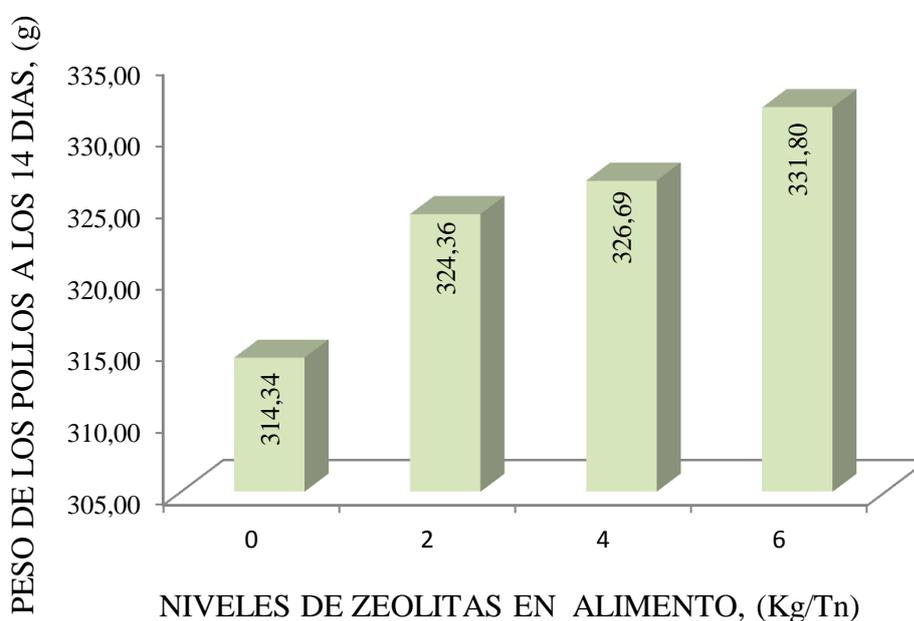
En el estudio de los pesos a los 14 días se presentaron diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), registrándose como mayor peso para el tratamiento T3 con 331.80 g/ave para finalmente ubicarse el tratamiento T0 con 314.34 g/ave, esto se debe quizá a lo indicado por COSMA (2008) en donde señala que las zeolitas naturales en la alimentación animal, y específicamente en las aves, ha sido favorablemente utilizada debido a que este mineral, por sus características físicas y químicas provoca la disminución de la velocidad de transito de la ingesta, menor consumo de agua, mejor eficiencia alimenticia y aumento del peso corporal.

CUADRO 9. ADEVA PESO CORPORAL A LOS 14 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	1372.2967			
Tratamientos	3	615.4091	205.136	5.26	0.00227
Bloques	3	406.1427	135.381	3.47	0.0639
Error	9	350.7449			

Con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, existiendo efecto de los varios niveles de zeolitas en la dieta en lo que se refiere al peso de los pollos a los 14 días, siendo el mayor peso corporal con el T3 debido a que medida que se incrementa los niveles de zeolita se da un aumento en el peso corporal.

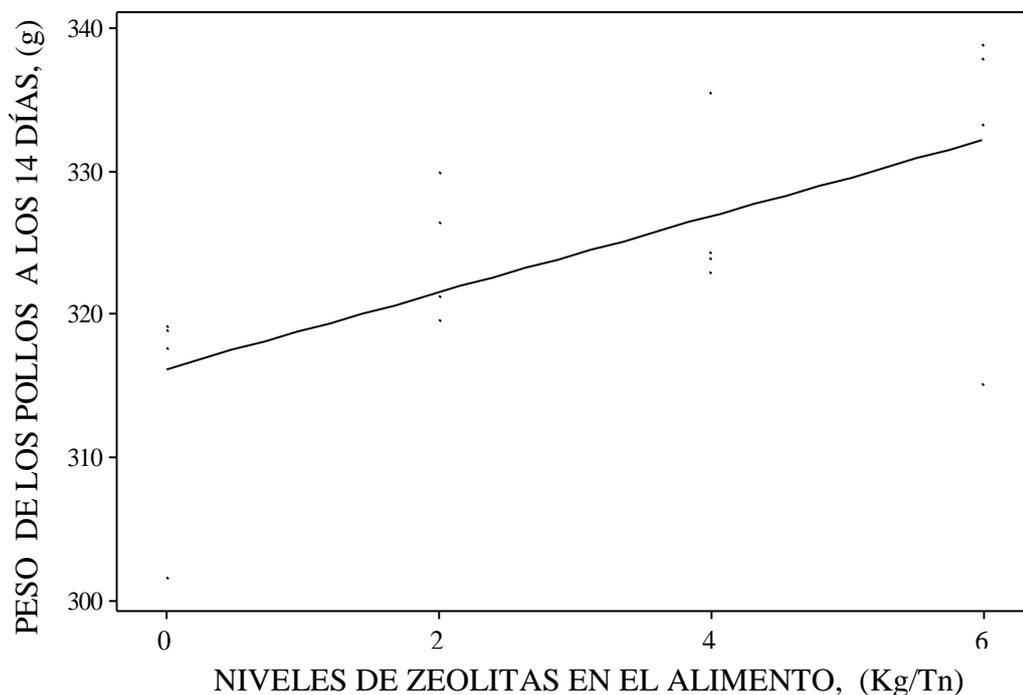
Gráfico 1. Peso corporal a los 14 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.



Como se puede observar en el grafico 1 los pesos de los pollos broiler a los 14 días con el tratamiento de 6 Kg de zeolitas/Tn de alimento fue el mejor con 331.80 g de peso debido a que si influyo los niveles de zeolitas en las dietas, ya que la diferencias de pesos entre el T2 y el T3 es de 5 g.

En el estudio a esta edad realizada por ASQUI (2010), en la aplicación de NuPro™ en 3 % obtuvo a los 14 días de investigación un peso de 243.22 g/ave, como se puede comparar estos pesos resultan inferiores en relación a los obtenidos en la investigación debido quizá a que la aplicación de zeolitas de acuerdo a SALNUVET, revisado (12-07-2011), controla olores indeseables en las instalaciones ya que de acuerdo a ENGORMIX, revisado (12-07-2011), los pollos broiler son susceptibles al estrés calórico, por lo cual existe una mayor exigencia para los sistemas de control ambiental en los galpones.

Gráfico 2. Regresión y Correlación del peso de los pollos broiler a la edad de 14 días por efecto de diferentes niveles de zeolita en el alimento.



Elaborado: Investigación de campo 2011

En el análisis de regresión se registra una tendencia lineal significativa ($P \leq 0.05$), en donde se reporta que a medida que se incrementa los niveles de zeolitas de 1 a 6 Kg/Tn en alimento se mejora el peso en 2.660 unidades por cada nivel empleado así mismo se presente una relación alta de los niveles de zeolitas con esta variable en estudio de 64.00 %.

CUADRO 10. ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 14 DIAS.

Y	316.2 + 2.660 X
R ²	41.30 %
R	0,64

4.1.1 Peso Corporal 3ra Semana.

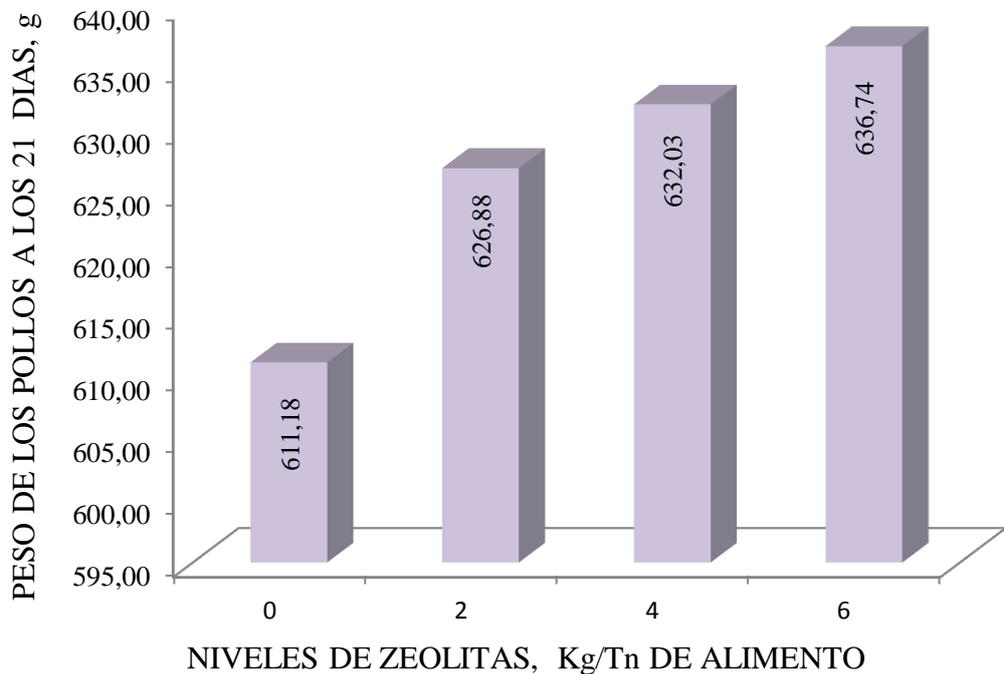
Al emplear diferentes niveles de zeolita en la alimentación de pollos broiler se registró diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$), y solo numéricamente siendo el mayor peso a los 21 días de estudio para el T3 con 636.74 g/ave, seguido por los tratamientos T2 y T1 con 632.03 y 626.88 g/ave para finalmente ubicarse el tratamiento control T0 con 611.28 g/ave, este comportamiento se debe a lo manifestado en ZEOCOL, revisado (12-07-2011), que el empleo de zeolitas naturales en la elaboración de piensos para el consumo animal ofrece mejoras productivas determinadas por una mayor eficiencia metabólica en la utilización de los nutrientes, disminución o eliminación de las enfermedades gastroentérica, así también se debe a varios factores como a las condiciones ambientales y de manejo que cada autor tiene en su investigaciones.

CUADRO 11. ADEVA PESO CORPORAL A LOS 21 DÍAS

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	4429.819			
Tratamientos	3	1480.452	493.484	1.84	0.0050
Bloques	3	535.928	178.643	0.67	0.5936
Error	9	2413.439			

A los 21 días de investigación y con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, aceptamos la hipótesis alternativa debido a que se presentó diferencias significativas en los resultados obtenidos siendo el mayor peso para el T3 con 636.74 g debido posiblemente a lo determinado en <http://www.emmexico.com>, revisado (13-07-2011), que las zeolitas pueden utilizarse en el control de malos olores generados en granjas de cultivo intensivo, si se utiliza como aditivo en el pienso, disminuye notablemente el contenido en amoníaco en los purines, también puede utilizarse directamente en el pozo de los purines.

Gráfico 3. Peso corporal a los 21 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.

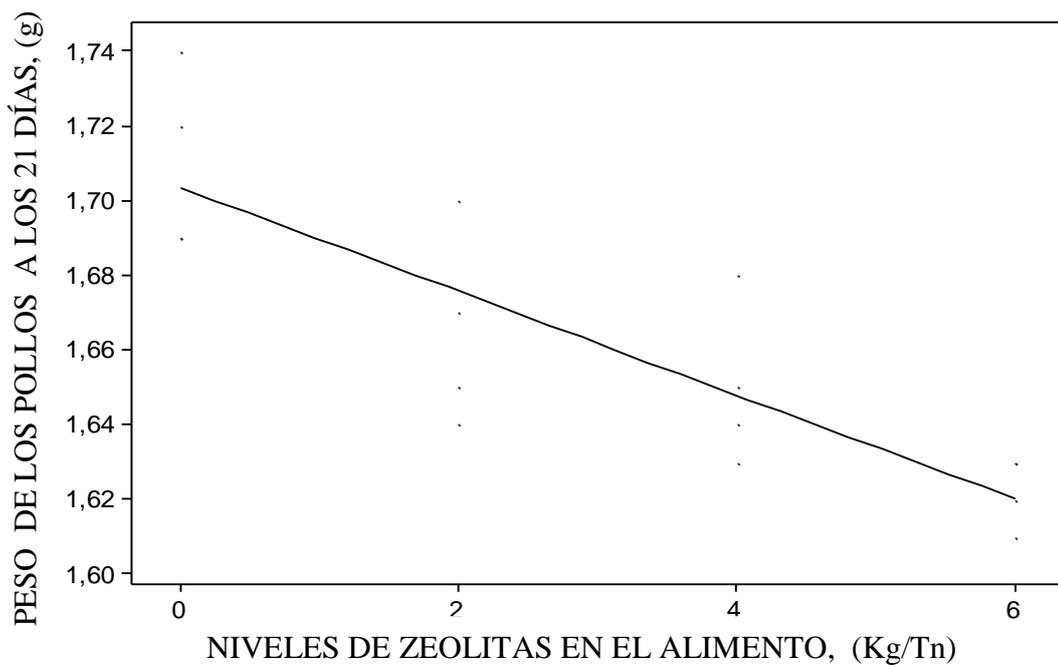


En esta etapa en el gráfico 3 el mejor resultado se reportó en el tratamiento de 6 Kg de zeolitas/Tn de alimento obteniéndose la mejor respuesta con un peso final a esta edad de 636.74 g, como se puede determinar la zeolita sin influencia en esta variable ya que las zeolitas pueden facilitar el drenaje de sangre de las vellosidades y aumentar la actividad de las células que las bordean, las cuales a su vez podrían mejorar la digestión y absorción de nutrientes.

En los estudios realizados por BARROS (2010), en Cuba en el estudio del suministro de 15 ml/día de vinaza en la dieta de pollos se obtuvo un peso promedio a los 21 días de 637 g/ave, en tanto que las investigaciones desarrolladas por ROMERO (2010), en la aplicación de 35 g/Tn de Sel-plex reporta pesos de 661.62 g/ave, como se puede apreciar estos pesos son superiores en relación a los obtenidos en este ensayo debiéndose a que el uso de promotores de crecimiento con Sel-plex de acuerdo a <http://www.produccion-animal.com>, revisado (13-07-2011), en la alimentación animal se utiliza con tres fines

fundamentales: mejorar el sabor u otras características de las materias primas, piensos o productos animales, prevenir ciertas enfermedades y aumentar la eficiencia de producción de los animales, esto también se debe a los lugares de investigación como la de BARROS (2010), en Cuba en donde la materia prima, las condiciones ambientales son otras así como el manejo.

Gráfico 4. Regresión y Correlación del peso de los pollos broiler a la edad de 21 días efecto de diferentes niveles de zeolita en el alimento.



Elaborado: Investigación de campo 2011

En el análisis de regresión se determina una regresión lineal significativa ($P \leq 0.05$), en donde se analiza que a medida que se incrementa los niveles de zeolitas en las dietas el peso aumenta en 5.729 unidades, se da una relación alta de 78.00 % de esta variable con los niveles de zeolitas.

CUADRO 12. ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 21 DÍAS.

y	$614.0 + 5.729$
R^2	61.30%
r	0,78

4.1.1 Peso Corporal 4ta Semana.

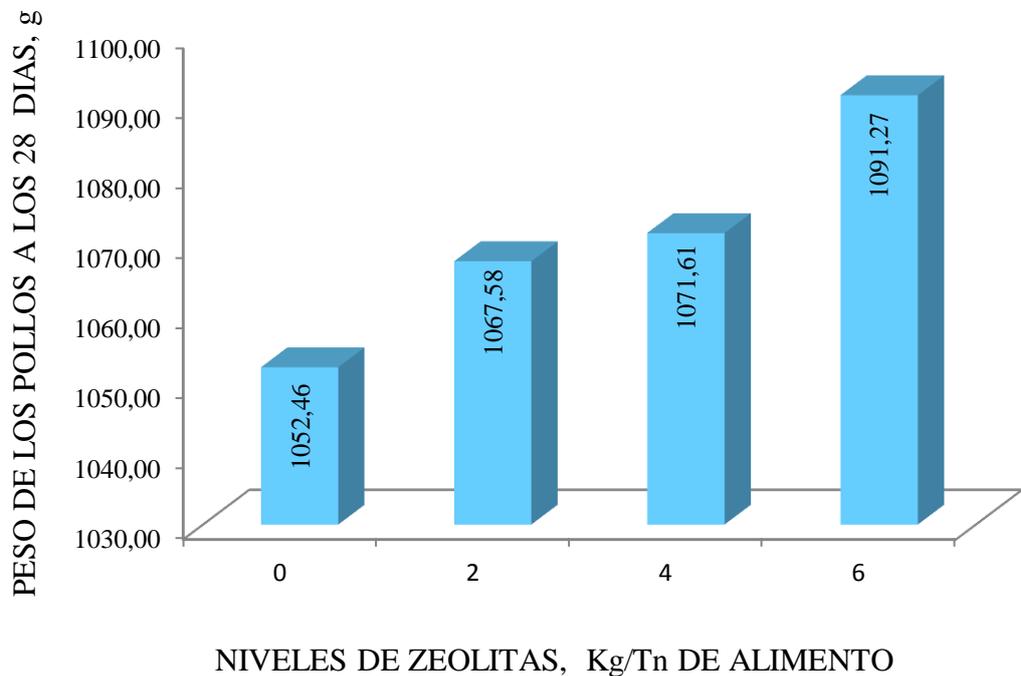
En lo que se refiere al el peso logrado a los 28 días de investigación al alimentar a los pollos con dietas a base de zeolita se logró obtener diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), determinándose como el mayor peso a los pollos sometidos al tratamiento T3 con 1091.27 g/ave, seguido por los tratamientos T2 y T1 los cuales son estadísticamente similares con 1071.61 y 1076.58 g/ave para finalmente ubicarse el tratamiento T0 con 1052.46 g/ave, esto se debe quizá a que el empleo de zeolitas naturales en la dieta de los pollos ya que estas mejora de la tasa de afirmando lo indicado en TERKIML TDA, revisado (13-07-2011), el cual manifiesta que las zeolitas poseen un efecto desintoxicantes por arrastre al exterior del tracto de entero toxinas vertidas por la microflora natural de esta zona con lo que se impide su absorción y se realiza su eliminación, esto implica minimizar los gastos metabólicos y en nutrientes que son utilizados para los procesos de síntesis y crecimiento de tejidos.

CUADRO 13. ADEVA PESO CORPORAL A LOS 28 DÍAS

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	5575.544			
Tratamientos	3	3065.526	1021.842	3.77	0.0500
Bloques	3	70.241	23.414	0.09	0.9658
Error	9	2439.778			

Con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, existe efecto de la aplicación de diferentes niveles de zeolitas aceptando la hipótesis alternativa debido a que se presentó diferencias a los 28 días siendo el mejor tratamiento para el T3 con 1091.27 g quizá se deba a que el uso de estas zeolitas a lo indicado en <http://www.lenntech.es/zeolitas-aplicaciones.htm>, revisado (13-07-2011), en donde menciona que sobre un 5% añadido en raciones para ganado reduce emisiones de amonio y olores, mejora la utilización de alimentos, ayuda a la adsorción de mico-toxinas y elementos traza.

Gráfico 5. Peso corporal a los 28 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.

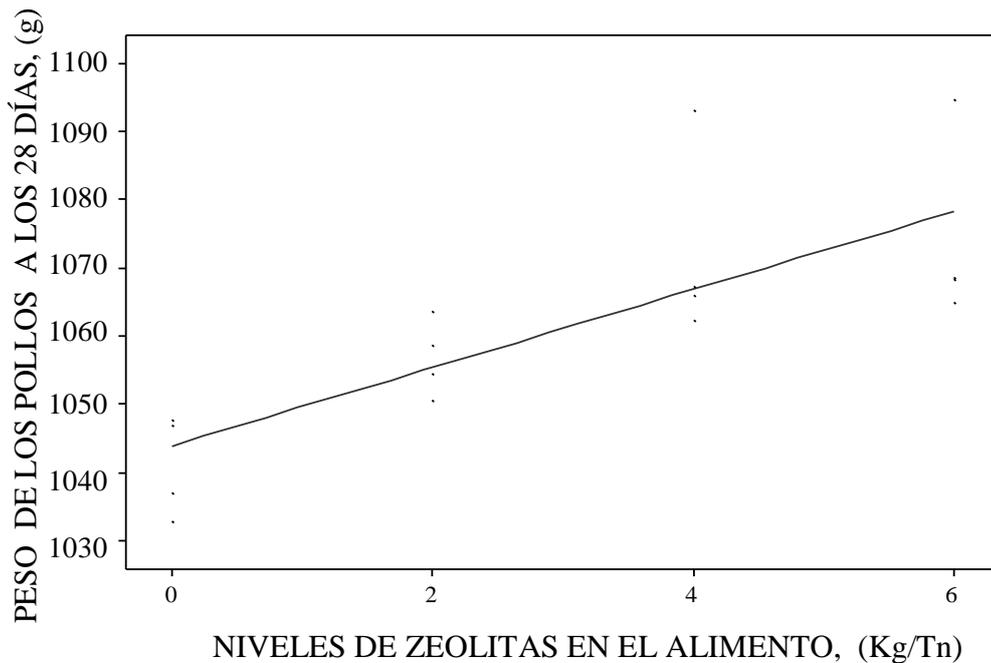


En los estudios realizados con diferentes niveles de zeolitas se ha registrado como un buen comportamiento de los pollos broiler ya que a medida que se incrementa, los niveles de zeolitas se da una mejora en el peso a esta edad, ya que debido a INFOAGRO, revisado (14-07-2011), las zeolitas permiten obtener compost y abonos orgánicos de bajo costo y alta eficiencia, previene el estrés, posibilita mayor tiempo de explotación y mejora considerablemente las condiciones higiénico-sanitarias de las camas y nidales, mejora la utilización de las fuentes de proteína en rumiantes y monogástricos.

En las investigaciones desarrolladas por ASQUI (2010), en la colocación de NuPro™ a los 28 días de investigación se logró un peso a esta edad de 872.26 g/ave, Cauja, C. (2008), en el estudio aspergillus niger logra un peso de 1053.55 g/ave, estos pesos son inferiores a los reportados en este estudio ya que al formular una dieta a base de zeolitas de acuerdo a SALNUVET, citado (14-07-2011), estas mejoran la eficiencia de utilización de los nutrientes de los piensos,

especialmente la proteína la cual de acuerdo a Buxade, (1995), contiene aminoácidos que interviene activamente en el crecimiento y desarrollo de músculo, también cada investigación citada maneja varios sistemas de manejo así como condiciones medio ambientales, líneas de pollos y materias primas con la que se elaboró cada una de las dietas.

Gráfico 6. Regresión y Correlación del peso de los pollos broiler a la edad de 28 días por efecto de diferentes niveles de zeolita en el alimento.



Elaborado: Investigación de campo 2011

En el análisis de la regresión se obtiene una lineal significativa ($P \leq 0.05$), en donde se puede analizar que a medida que se aumentan los niveles de zeolitas en la dieta se mejora el peso de los pollos a la cuarta semana en 5.523 unidades, además se determina una relación alta de 69.00 % de los niveles de zeolitas con los pesos a los 28 días de investigación.

CUADRO 14. ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 28 DIAS.

Y	$1057 + 5.523 X$
R^2	47.7%
R	0,69

4.1.1 Peso Corporal 5ta Semana.

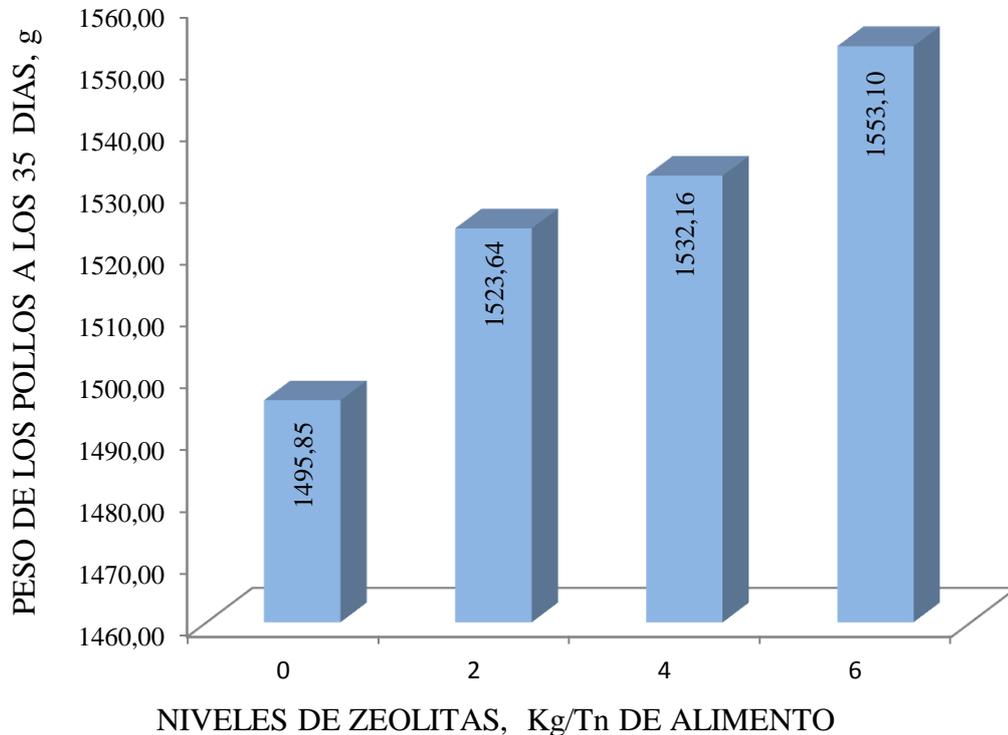
En el estudio del peso a los 35 días en la investigación con diferentes niveles de zeolitas naturales en la dieta de los pollos se registra diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), siendo el mejor tratamiento para el T3 con 1553.10 g/ave, seguido por los tratamientos T2 y T1 con 1532.16, 1523.64 g/ave siendo estadísticamente similares para finalmente ubicarse el tratamiento testigo T0 con 1495.60 g/ave, esto se debe quizá a lo mencionado en <http://www.jwst.com>, revisado (14-07-2011), en donde señala que las zeolitas como aditivo en la alimentación de las aves se obtienen mayores ganancias diarias de peso, debido a una mayor conversión de alimentos en carne, la reducción de la mortalidad, así como de la morbilidad ocasionada por problemas entéricos y respiratorios, debido a que purifican el medio ambiente logrando la eliminación de amoníaco.

CUADRO 15. ADEVA PESO CORPORAL A LOS 35 DÍAS

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	10548.42150			
Tratamientos	3	6747.228300	2249.07610	5.44	0.0207
Bloques	3	79.702700	26.567567	0.06	0.9775
Error	9	3721.49050			

Con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, aceptamos la hipótesis existiendo efectos a la aplicación de los diferentes niveles de zeolita debido a que este promotor natural ERGOMIX, revisado (14-07-2011), mientras que algunos de los experimentos reportan efecto benéfico luego de su inclusión en las dietas para aves, otros muestran que no hay variaciones o que pueden producir efectos negativos.

Gráfico 7. Peso corporal a los 35 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.

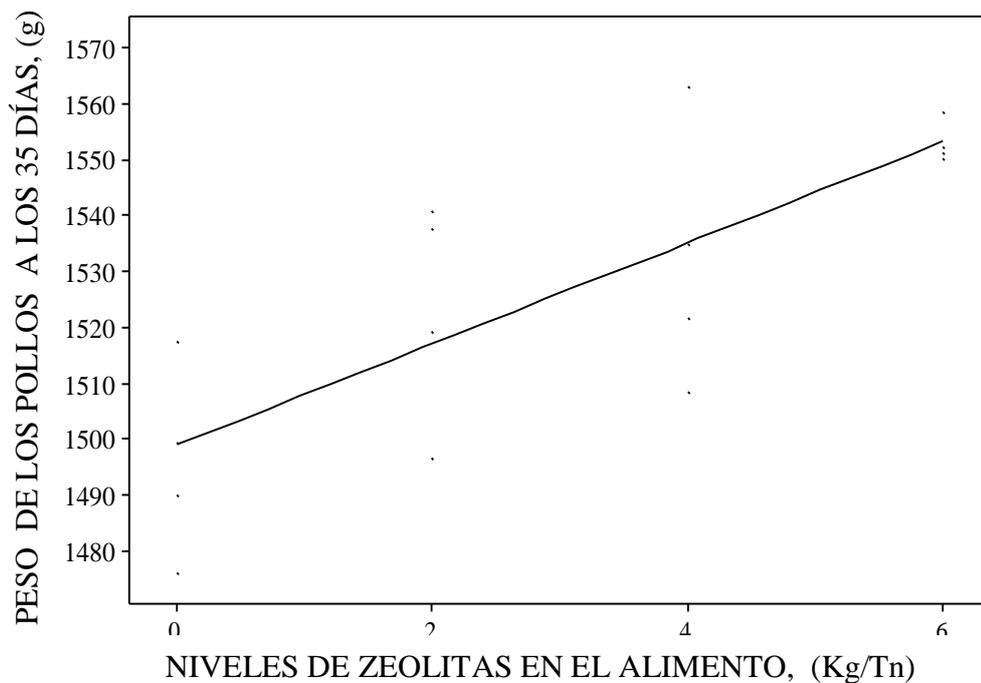


En la investigación realizada con varios niveles de zeolitas se obtuvo buenos resultados con la dieta de 6 Kg de zeolita/Tn de alimento obteniendo los mejores resultados con 1553.10 g, esto se debe a los varios niveles de zeolitas aplicados en la dieta en varios trabajos donde se utilizó la zeolita natural en pollos se comprobó que los animales se comportan de forma similar cuando el mineral reemplaza a los promotores de crecimiento comerciales.

En varias investigaciones realizadas por ROMERO (2010), en la aplicación de 35 g/Tn de Sel-plex como promotor de crecimiento el cual controla olores indeseables en las instalaciones reporta un peso final a los 35 días de 1696.92 g/ave, en tanto que ASQUI (2010), al suministrar una dieta con 3.00 % de NuPro™ determina un peso de 1129.31 g/ave, estos pesos resultan inferiores ya que el uso de las zeolitas en las dietas para pollos de engorde de acuerdo a

ERGOMIX, revisado (14-07-2011) los efectos de las zeolitas sobre la eficiencia alimenticia podrían ser debidos a una reducción en la velocidad de paso en el intestino, la inmovilización de enzimas y su influencia en la microflora del intestino.

Gráfico 8. Regresión y Correlación del peso de los pollos broiler a la edad de 35 días por efecto de diferentes niveles de zeolita en el alimento.



Elaborado: Investigación de campo 2011

En el análisis de la regresión se obtuvo una línea de regresión significativa ($P \leq 0.05$), en la que se registra que a medida que se incrementa los niveles de zeolitas naturales en la dieta de las aves a esta edad se mejora los pesos en 9.013 unidades, dándose una relación alta de 78.48 % de esta variable con los niveles de zeolitas.

CUADRO 16. ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 35 DIAS.

Y	$1499 + 9.013 X$
R^2	61.6%
R	0,78

4.1.2 Peso Corporal 6ta Semana.

En el estudio del peso corporal de los pollos a los 42 días se reporta diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.05$), determinándose que el mejor tratamiento se dio para el T3 con un peso final de 2110.14 g/ave, seguido por los tratamientos T2 y T3 con 2078.56 y 2056.70 g/ave en su orden siendo estadísticamente similares para finalmente ubicarse el tratamiento T0 con 1997.60 g/ave, esto se debe a lo indicado en <http://www.produccionanimal.com>, revisado (14-07-2011), en donde señala que las zeolitas pueden facilitar el drenaje de sangre de las vellosidades y aumentar la actividad de las células que las bordean, las cual sea su vez podrían mejorar la digestión y absorción de nutrientes.

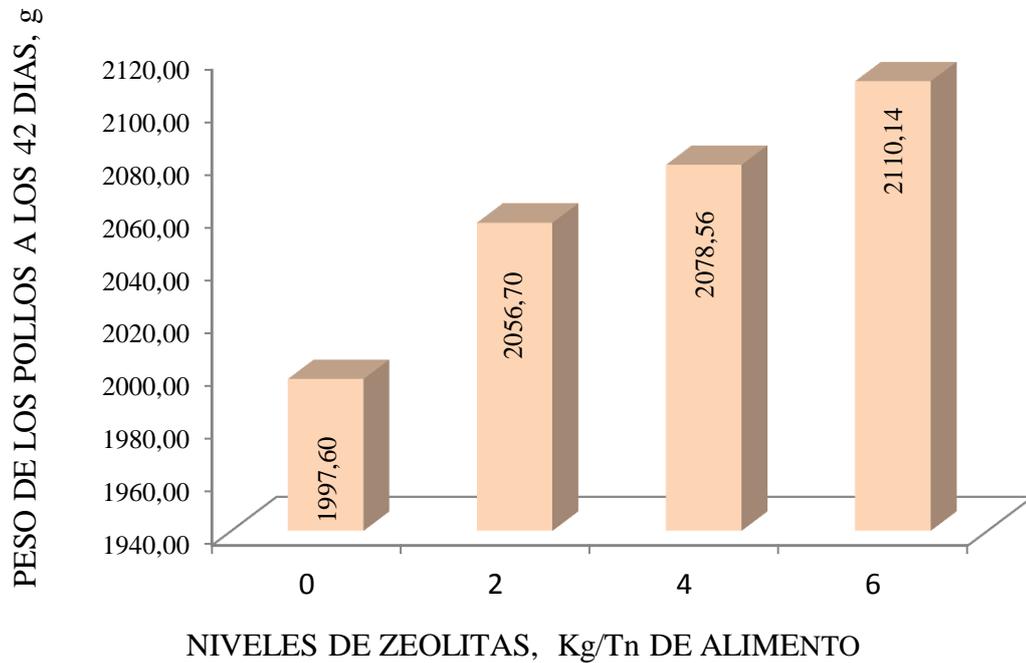
CUADRO 17. ADEVA PESO CORPORAL A LOS 42 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	34842.20960			
Tratamientos	3	27043.57280	9014.52427	13.54	0.0011
Bloques	3	1805.01840	601.67280	0.90	0.4767
Error	9	5993.61840			

Con un nivel de significancia de $\alpha = 0.01$, a esta edad se presentó diferencias estadísticas altamente significativas ya que los pollos a esta edad al alimentarles con zeolita esta ayuda a los efectos de las zeolitas sobre la eficiencia alimenticia podrían ser debidos a una reducción en la velocidad de paso en el intestino, la inmovilización de enzimas y su influencia en la microflora del intestino

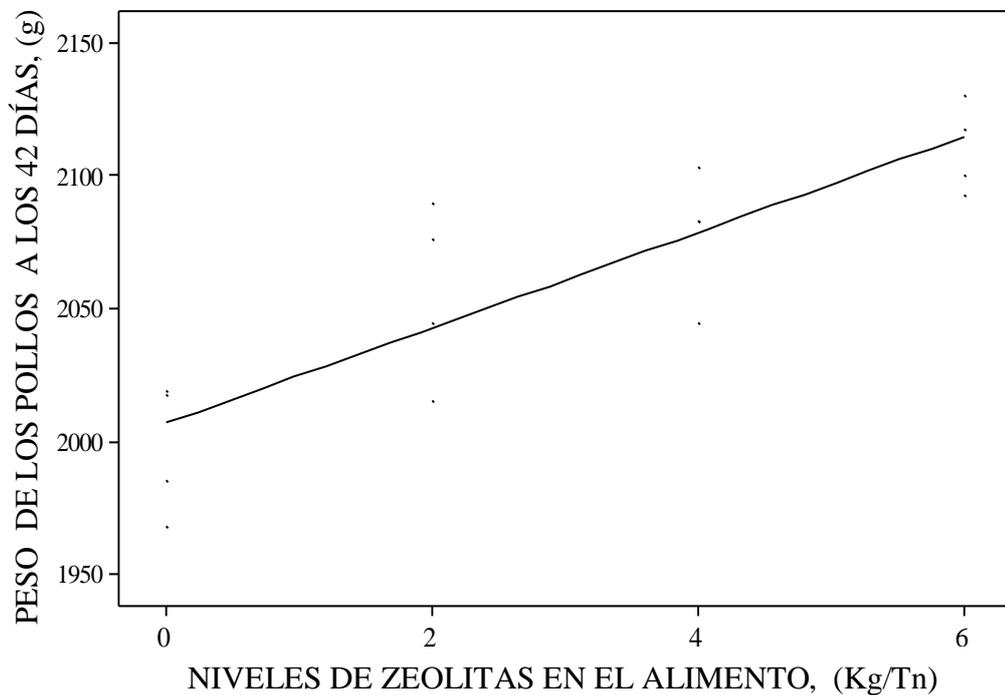
Al finalizar la etapa de engorde observamos que la aplicación de varios niveles de zeolitas en la dieta presenta buenos resultados ya que podemos determinar que los pesos de los pollos se incrementan a medida que se aumenta los niveles de zeolitas reportándose como el mejor peso con el tratamiento de 6 Kg de zeolita/Tn de alimento, debido a que el empleo de este mineral natural en la alimentación

Gráfico 9. Peso corporal a los 42 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.



De acuerdo a las investigaciones desarrolladas por ASQUI (2010), en la utilización de NuPro™ al 3 % obtuvo un peso de 1468.09 g/ave, este peso resulta inferior ya que al alimentar a los pollos con una dieta a base de zeolitas estas disminuyen las pérdidas de nitrógeno, en forma de amoníaco (NH₃), en el compostaje del estiércol de aves, ya que la capacidad de intercambio catiónico de las zeolitas puede reducir la toxicidad originada por ingestión de metales pesados debido a que un efecto positivo cuando hay una deficiencia de nutrientes, así como en condiciones de temperaturas altas, cuando el alimento puede contener aflatoxinas.

Gráfico 10. Peso corporal a los 42 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.



Elaborado: Investigación de campo 2011

En el análisis de regresión se determina una línea de regresión lineal significativa en donde se menciona que a medida que se incrementa los niveles de zeolita en la dieta el peso aumenta en 17.97 unidades, se da una relación alta 86.13 % de los niveles de zeolitas con el peso final.

CUADRO 18. ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN A LOS 42 DIAS.

Y	$2007 + 17.97 X$
R^2	74.20 %
R	0.86

CUADRO 19. PESO CORPORAL DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA APLICADOS EN EL ALIMENTO.

VARIABLES	NIVELES DE ZEOLITA										
	T0		T1		T2		T3		\bar{x}	Prob.	C.V.
Peso inicial,(g)	44.03	a	43.580	a	43.90	a	43.98	a	43.87	0.1740	0.640
Peso día 7, (g)	138.03	a	140.13	a	140.78	a	143.70	a	140.66	0.4148	3.24
Peso día 14, (g)	314.34	b	324.36	ab	326.69	ab	331.80	a	324.17	0.0020	1.45
Peso día 21,(g)	611.18	b	626.88	a	632.03	a	636.74	a	626.71	0.0500	2.61
Peso día 28,(g)	1052.46	b	1067.58	ab	1071.61	ab	1091.27	a	1070.73	0.0500	1.53
Peso día 35,(g)	1495.85	b	1523.64	ab	1532.16	ab	1553.10	a	1526.18	0.0207	1.33
Peso día 42,(g)	1997.60	b	2056.70	ab	2078.56	ab	2110.14	a	2060.75	0.0011	1.25

T0: (Sin zeolita), T1 (2 Kg de Zeolita/Tn en la dieta), T2 (4 Kg de Zeolita/Tn en la dieta), T3 (6 Kg de Zeolita/Tn en la dieta). Promedios con letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P<.05), ns: Diferencia No Significativa (P>.05) *: Diferencia Significativa (P<.05) **: Diferencia altamente significativa (P<.01), C.V.: Coeficiente de Variación.

4.2 GANANCIA DE PESO CORPORAL DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, POR EFECTO EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.

4.2.1 Ganancia de Peso Corporal 1ra Semana.

En lo que se refiere al estudio de la ganancia de peso como se menciona en el cuadro 20 no se registró diferencias estadísticas ($P > 0.05$), pero si numéricamente siendo la mayor ganancia de peso a los 7 días de 99.72 g/ave para el tratamiento T3, seguido por los tratamientos T2 con 96.88 g/ave, luego el tratamiento T1 con 96.55 g/ave para finalmente ubicarse el tratamiento T0 con 94.00 g/ave, esto se debe posiblemente a lo indicado por COSMA (2008), el cual menciona que de esta forma el animal recibe un mejor beneficio de la misma cantidad de alimento, debido a los valiosos nutrientes que han sido retenidos en el tracto digestivo del animal por periodos mayores de tiempo antes de ser excretados tempranamente.

CUADRO 20. ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 7 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	314.3511000			
Tratamientos	3	65.73870000	21.91290000	1.03	0.4242
Bloques	3	57.28590000	19.09530000	0.90	0.4790
Error	9	191.3265000	21.2585000		

No se presentó diferencias estadísticas ($P > 0.05$), determinándose que se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la nula ya que a esta edad los pollitos todavía no han presentado diferencias significativas en relación a los testigos.

Al respecto tenemos a ASQUI (2010), en el empleo de NuPro™ al 3 % logra una ganancia de peso de 83.05 g/ave, BARROS (2010), alimentando a los pollos con dietas a base de vimaza determina una ganancia de peso 85.09 g/ave de en tanto que CAUJA (2008), en la aplicación de fitasa reporto una ganancia de peso de 80.06 g/ave, RODAS (2007), quien tuvo ganancias de peso en pollos de ceba de 96 g/ave cuando utilizó sacharina en pollos de carne, como se puede determinar estos valores resultan inferiores en relación a los estudiados ya que al aplicar zeolitas naturales en la dieta de los pollos. COSMA (2008), menciona que mejora

la utilización de nutrientes por parte de la zeolita, se debe a que esta interviene en el metabolismo del nitrógeno ruminal, mediante una lenta absorción de iones de amonio, los cuales va liberando lentamente para un mejor aprovechamiento; de esta forma la zeolita interviene en el metabolismo de las proteínas, en tanto que también intervienen otros factores como es la línea de pollos, manejo, condiciones medio ambientales los cuales influyen directamente sobre la ganancia de peso, principalmente a la diferencia en las materias primas ocupadas en la formulación de las dietas.

4.2.2 Ganancia de Peso Corporal 2da Semana.

En relación a esta variable en la ganancia de peso se puede determinar que no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), solo numéricas reportándose como la mayor ganancia de peso los pollos que se le suministro una dieta a base del T3 con 187.60 g/ave, seguido por los tratamientos T2 y T1 con 185.91 y 184.23 g/ave, para finalmente ubicarse los pollos que fueron sometidos al T0 con 176.31 g/ave, este comportamiento se debe a lo mencionado en TERKIM LTDA, revisado (15-07-2011), en donde se refiere que la inclusión de zeolita en la alimentación animal, y específicamente en las aves, ha sido favorablemente utilizada debido a que este mineral, por sus características físicas y químicas provoca la disminución de la velocidad de tránsito de la ingesta, menor consumo de agua, mejor eficiencia alimenticia y aumento del peso corporal.

CUADRO 21. ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 14 DÍAS

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	1303.802			
Tratamientos	3	299.386	99.795	1.27	0.3419
Bloques	3	297.497	99.166	1.26	0.3443
Error	9	706.919	78.547		

No se presentó diferencias estadísticas en esta variable a los 14 días por lo cual se acepta la hipótesis nula ya que solo se registra diferencias numéricas.

En lo que se refiere a este tema en investigaciones realizadas por Asqui, R. (2010), en la segunda semana de investigación al aplicar NuPro™ al 3 % en la dieta reporta una ganancia de peso de 204.28 g/ave, CARRERA y BARRAGÁN, (2010), en la aplicación de Robavio indica una ganancia de peso de 218.017 g/ave, como se puede observar estas ganancias de pesos resultan superiores en relación a las mencionadas debido a que la utilización de promotores de crecimiento que de acuerdo a AVIPUNTA, revisado (15-07-2011), son sustancias que impiden el desarrollo y la actividad de ciertos microorganismos especialmente patógenos, es decir, microorganismos capaces de producir una enfermedad, antibióticos aplicados por los productores generalmente al agua para que su efecto sea lo más inmediato, debiéndose también posiblemente a la calidad de la dieta así como a las diferentes condiciones de manejo.

4.2.3 Ganancia de Peso Corporal 3ra Semana.

La ganancia de peso en la tercera semana no presenta diferencias estadísticas ($P > 0.05$), solo reflejándose numéricamente variaciones siendo la mejor ganancia de peso los pollos que utilizaron la dieta T3 con 305.44 g/ave, seguido por los tratamientos T2 y T1 con 305.34, 302.52 g/ave respectivamente para finalmente ubicarse el T0 con 296.84 g/ave, este se debe posiblemente a lo determinado en REDMIN.CL, revisado (15-07-2011), el empleo de zeolitas naturales en la elaboración de piensos para el consumo animal ofrece mejoras productivas determinadas por una mayor eficiencia metabólica en la utilización de los nutrientes, disminución o eliminación de las enfermedades gastroentéricas y de los efectos tóxicos de micotoxinas contaminantes de alimentos.

CUADRO 22. ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 21 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	5233.052			
Tratamientos	3	194.961	64.987	0.16	0.9185
Bloques	3	1454.039	484.679	1.22	0.3585
Error	9	3584.051	398.227		

A los 21 días de investigación aplicando varios niveles de zeolita en la dieta se determina que no se presentó diferencias estadísticas solo numéricamente siendo el mejor para el T3, por lo cual se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa.

En las investigaciones realizadas por ASQUI (2010), en la aplicación de NuPro™ al 3 % a los 21 días de estudio determino un peso de 443.23 g/ave, con CARRERA y BARRAGÁN, (2010), en la aplicación de Robavio indica una ganancia de peso a los 21 días de 368.36 g/ave, como se puede considerar estas ganancias de peso resultan inferiores debido a la utilización de diferentes materias primas utilizadas en la elaboración de los balanceados, condiciones de manejo así como línea de pollo ocupado en cada ensayo.

4.2.4 Ganancia de Peso Corporal 4ta Semana.

En el estudio de esta variable en la cuarta semana de estudio se puede determinar que no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), por efecto de las zeolitas, sin embargo se observó que cuando los pollos recibieron el tratamiento T3 obtuvieron el mayor incremento de peso de 454.53 g/ave, con el T2 de 441.28 g/ave, 440.70 g/ave con el T1 y el menor rendimiento de peso para los pollos que consumieron el T0 con 439.58 g/ave, este comportamiento se debe a lo mencionado en SCRIBD.com, revisado (18-07-2011), que las zeolitas actúa como punto de anclaje para las micotoxinas, absorbiendo toxinas que pueden ser nocivas para los animales.

CUADRO 23. ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 28 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	4397.3919			
Tratamientos	3	594.8147	198.2715	0.54	0.6656
Bloques	3	509.7275	169.9091	0.46	0.7142
Error	9	3292.8497	365.8721		

En los estudios determinados a los 28 días con la aplicación de varios niveles de zeolitas naturales en la dieta se registra que no se presenta diferencias estadísticas

($P > 0.05$), solo numéricamente ya que la ganancias de peso calculadas cada 7 días no registra variaciones mayores en relación a los testigo.

En las investigaciones desarrolladas por ASQUI (2010), en la aplicación de 3 % de NuPro™, reporta una ganancia de peso a esta edad de 390.09 g/ave, BELTRAN (2010), en la formulación de dietas a base promotores comerciales obtiene una ganancia de peso de 403.67 g/ave, como se puede comparar estas ganancias resultan inferiores a los obtenidas debido a que al alimentar a las aves con dietas a base de zeolitas naturales de acuerdo a SCRIBD.com. revisado (18-07-2011), ayudan a controlar las aflatoxinas en el pienso por lo que se reduce la mortalidad por estrés digestivo y reduce el uso de antibióticos, ya que como se sabe la mayoría de promotores comerciales tiene altos contenidos de antibiótico en su composición, así también se debe las diferencias a los tipos de manejo, sistemas de alimentación, condiciones experimentales, calidad de la materia prima climatización, así como individualidad de los animales para aprovechar el alimento suministrado.

4.2.5 Ganancia de Peso Corporal 5ta Semana.

En cuanto a la ganancia de peso en la quinta semana de investigación no se presenta diferencias significativas ($P > 0.05$), pero en todo caso se puede mencionar que las mayor ganancia de peso se determina para los pollos que consumieron el T3 con un incremento de peso de 461.83 g, seguido por los tratamientos T2 y T1 con 460.55 g y 456.06 g/ave para finalmente reportarse como la menor ganancia de peso para el T0 con 443.39 g/ave, esto se debe a que con el uso de las zeolitas naturales en un balanceado comercial como pronaca mejora el aprovechamiento del alimento balanceado por ende de los nutrientes de la dieta.

CUADRO 24. ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 35 DÍAS

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	3974.6623			
Tratamientos	3	850.1195	283.3731	0.84	0.5076
Bloques	3	71.4659	23.8219	0.07	0.9744
Error	9	3053.0769	339.2307		

En los estudios realizados en esta investigación a los 35 días no se presentan diferencias estadísticas solo numéricas ya que en la mayoría de las ganancias de peso se dio con el tratamiento T3 con 6 Kg de zeolitas/Tn de alimento, al obtener estos valores se registra que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa.

En las investigaciones desarrolladas por ALVEAR (2005), aplicando en un balanceado comercial 2 % de zeolitas menciona una ganancia de peso de 488.20 g/ave, como se puede apreciar este valor resulta superior en relación a los determinados en este ensayo ya que como se sabe al utilizar zeolitas naturales en la dietas de acuerdo a <http://impreso.milenio.com>, revisado (19-07-2011), indica que una de las principales propiedades de las zeolitas, es que contienen calcio, magnesio, sodio y potasio, elementos que junto con las globulinas y las albúminas forman el plasma sanguíneo cuando el animal ingiere carbohidratos y proteínas, estas se desintegran hasta sus formas más simples, con la finalidad de acelerar su metabolismo y lograr que se eliminen las grasas y aumenten las proteínas.

4.2.6 Ganancia de Peso Corporal 6ta Semana.

En el estudio de esta variable se determina que no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), cuando se alimenta a las aves con dietas que contienen zeolitas, sin embargo numéricamente registraron el mayor incremento de peso las aves que consumieron el T3 con 557.04 g/ave, seguido por el T2 con 546.40 g/ave, luego el T1 con 553.06 g/ave, para ubicarse finalmente las aves del tratamiento testigo con T0 con 501.75 g/ave, esto se debe posiblemente a lo mencionado en <http://www.directorioidigital.com>, revisado (19-07-2011), en donde se da conocer que la utilización de las zeolitas naturales mejora la utilización de nutrientes de la dieta ya que se debe a que esta interviene en el metabolismo del nitrógeno, mediante una lenta absorción de iones de amonio, los cuales va liberando lentamente para un mejor aprovechamiento de esta forma la zeolita interviene en el metabolismo de las proteínas.

CUADRO 25. ADEVA GANANCIA DE PESO CORPORAL A LOS 42 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	14635.8703			
Tratamientos	3	6897.1283	2299.0427	3.44	0.0652
Bloques	3	1728.5347	576.1782	0.86	0.4949
Error	9	6010.2073	667.8008		

En la investigación a los 42 días de estudio se determina que se no se registra diferencias estadísticas ($P>0.05$), solo numéricamente, ya que podemos determinar que Tukey cada 7 días no arroja diferencias significativas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula por presentarse una probabilidad mayor al 5 %.

En los estudios practicados por ASQUI (2010), en la aplicación de 3 % de NuPro™ en un balanceado comercial logran en esta edad de las aves un incremento de peso a los 35 días de 257.05 g/ave, BARROS (2010), en el ensayo con varios niveles de vinaza suministrados a pollos broiler determina un incremento de peso de estos de 526.52 g/ave, en tanto que CARRERA y BARRAGÁN (2010), en la aplicación de un complejo enzimático llamado Avizyme obtiene una ganancia de peso de 515.23 g/ave, estas ganancias de peso resultan inferiores a las obtenidas debiéndose a que cuando se alimenta a las aves con dietas formuladas con zeolita este mineral, por sus características físicas y químicas provoca la disminución de la velocidad de transito de la ingesta, menor consumo de agua, mejor eficiencia alimenticia y aumento del peso corporal, así también la ganancia de peso en pollos broiler de acuerdo a BIOALIMENTAR, revisado (20-07-2011), depende también de la sanidad, genética, instalaciones y nutrición, todos estos factores repercuten en la transformación del alimento en carne en los pollos de ceba.

4.2.7 Ganancia Total de Peso Corporal

La ganancia de peso total en los pollos que consumieron balanceado con diferentes niveles de zeolita natural presentó diferencias estadística altamente significativas ($P\leq 0.01$), obteniéndose como la mayor ganancia de peso para los pollos que consumieron el T3 con 2066.16 g/ave, seguido por los tratamientos T2

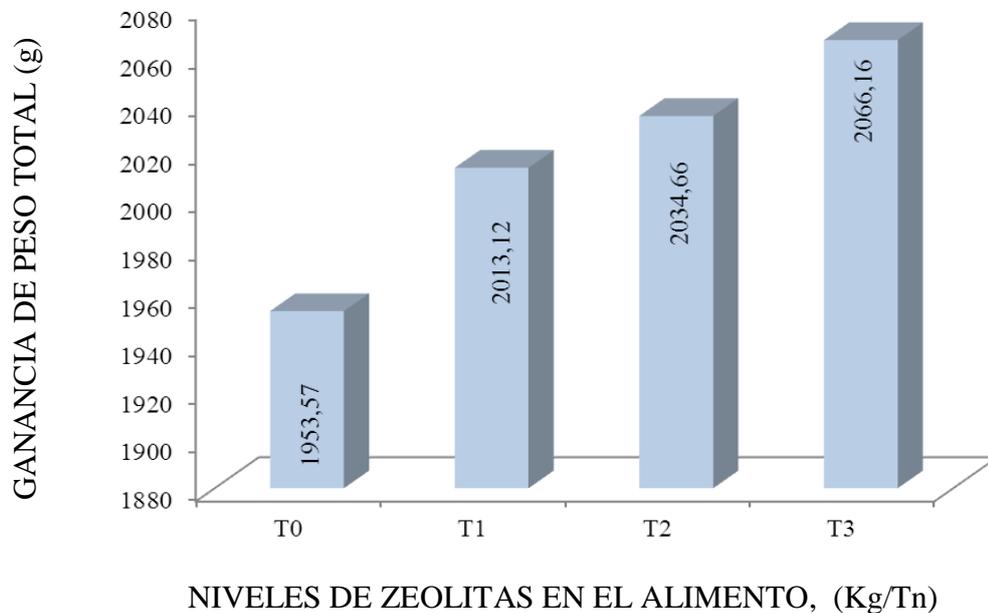
con 2034.16 g/ave, luego los pollos del tratamiento T1 con 2013.12 g/ave para finalmente ubicarse el T0 con 1934.57 g/ave, este comportamiento se debe a lo señalado en ZEOCOL, revisado (20-07-2011), que la zeolita reduce el nivel de amoníaco en los intestinos de los animales lo que favorece la prevención de problemas de salud particularmente en pollos. La zeolita absorbe el amoníaco excretado en las deyecciones concentrando niveles menores de este gas incoloro y picante, consecuentemente como evidencia en galpones no se perciben estos olor característico de NH₃, lo que beneficia el estado de salud general de las aves como resultado de incluir la zeolita en la dietas.

CUADRO 26. ADEVA GANANCIA DE PESO TOTAL.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	62380.3807			
Tratamientos	3	50128.5379	16709.5126	14.15	0.0009
Bloques	3	1623.8755	541.2918	0.46	0.7180
Error	9	10627.9673	1180.8852		

Con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, aceptamos la hipótesis alternativa existiendo efecto a la aplicación de zeolita en la dieta en la ganancia de peso total de los pollos broiler ya que las zeolitas de acuerdo a INFOAGRO, revisado (21-07-2011), como aditivo en la alimentación del ganado porcino se obtienen mayores ganancias diarias de peso, debido a una mayor conversión de alimentos en carne, la reducción de la mortalidad, así como de la morbilidad ocasionada por problemas entéricos, principalmente en las crías.

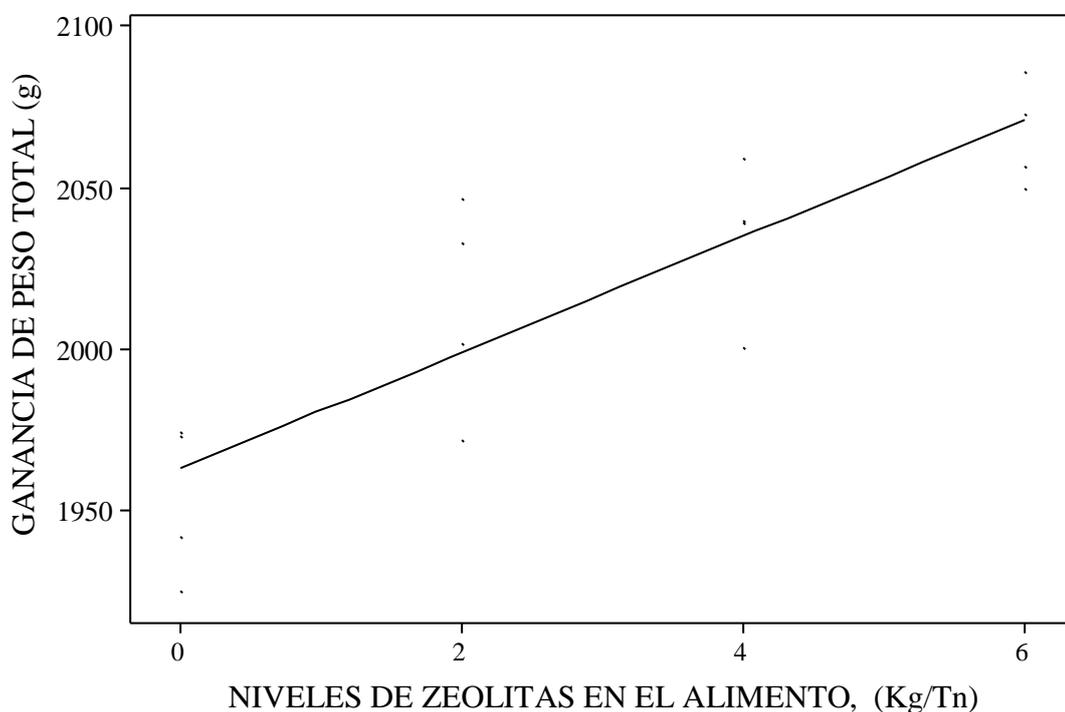
Gráfico 11 . Ganancia de peso a los 42 días de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.



Como se puede determinar en el gráfico 11 se puede observar que la ganancia de peso final sí presentó diferencias entre los diferentes niveles aplicados en la dieta de pollos broiler, registrándose con la mayor ganancia de peso para el tratamiento T3 con 2066.16 g, ya que en relación del T2 con el T3 existe un incremento de 30 g que se considera una gran ventaja.

Al respecto se reporta estudios de BARROS (2010), en el uso de varios niveles de vinaza señala un incremento de peso total de los pollos a la edad de 42 días de 1914.0 g/ave, ASQUI (2010), en la alimentación con 3 % de NuPro™ obtuvo una ganancia de peso de 1468.09 g/ave, estas ganancias son inferiores a los reportados en este estudio debido a que el uso de las zeolitas TERKIM LTDA, revisado (21-07-2011), señala que se ha comprobado su efecto en la adsorción de humedad en el tracto digestivo, lo que unido a su efecto astringente adicional reduce la velocidad de tránsito, por otra parte se ha observado una estimulación en el crecimiento de las células epiteliales en la zona de las microvellosidades del intestino delgado, lo que favorece la absorción de nutrientes.

Gráfico 12. Análisis de regresión y correlación de la ganancia de peso total de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.



Elaborado: Investigación de campo 2011

En el análisis de regresión se presentó una línea de tendencia altamente significativa ($P \leq 0.01$), en donde se determina que a medida que se incrementa los niveles de zeolitas la ganancia de peso se incrementa en 17.97 unidades por cada nivel aplicado en la dieta, se da una relación alta de esta variable con los niveles de zeolitas de 85.00 %.

CUADRO 27. ECUACIÓN LINEAL DE REGRESION DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL.

Y	$2007 + 17.97 X$
R^2	74.20 %
R	0.85

CUADRO 28. GANANCIA DE PESO DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA APLICADOS EN EL ALIMENTO.

VARIABLES	NIVELES DE ZEOLITA										
	T0		T1		T2		T3		\bar{x}	Prob.	C.V.
Ganancia de peso día 7, (g)	94.00	a	96.55	a	96.88	a	99.72	a	96.78	0.4242	4.76
Ganancia de peso día 14, (g)	176.31	a	184.23	a	183.91	a	187.60	a	183.51	0.1912	4.402
Ganancia de peso día 21, (g)	296.84	a	302.59	a	305.34	a	305.44	a	302.53	0.6640	6.59
Ganancia de peso día 28, (g)	439.58	a	440.70	a	441.28	a	454.53	a	444.02	0.6656	4.31
Ganancia de peso día 35, (g)	443.39	a	456.06	a	460.55	a	461.83	a	455.45	0.5076	4.04
Ganancia de peso día 42, (g)	501.75	a	553.06	a	546.40	a	557.04	a	534.56	0.0652	4.38
Ganancia de peso total, (g)	1953.57	b	2013.12	a	2034.16	a	2066.16	a	2078.49	0.0009	1.685

T0 : (Sin zeolita), T1 (2 Kg de Zeolita/Tn de alimento) , T2 (4 Kg de Zeolita/Tn de alimento), T3 (6 Kg de Zeolita/Tn de alimento), Promedios con letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P<.05), ns : Diferencia No Significativa (P>.05) *: Diferencia Significativa (P<.05) **: Diferencia altamente significativa (P<.01), C.V.: Coeficiente de Variación

4.3 CONSUMO DE ALIMENTO DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.

4.3.1 Consumo de alimento 1ra Semana.

El consumo de los pollos broiler a la primera semana como se señala en el cuadro N° 36 no presenta diferencias estadísticas ($P>0.05$), solo numéricamente registrándose como el mayor consumo de alimento para los pollos del tratamiento T0 y T2 con 116.00 g/ave, seguido por los pollos del tratamiento T3 con 115.56 g/ave para finalmente ubicarse los pollos del tratamiento T1 con 115.50 gr/ave, esto se debe quizá a lo determinado en ERGOMIX, revisado (21-07-2011), que las zeolitas hasta el 10% en la dieta produce cambios en la composición y concentración de algunos elementos en la dieta y de este modo cambios en el contenido de energía, proteínas y aminoácidos.

CUADRO N° 29. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 7 DÍAS

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	7.9375			
Tratamientos	3	1.1875	0.3958	0.70	0.5734
Bloques	3	1.6875	0.5625	1.00	0.4363
Error	9	5.0625			

De acuerdo a los resultados obtenidos la hipótesis nula se acepta ya que el consumo de alimento al utilizar varios niveles de zeolitas no influyó sobre esta variable debido a que todos los pollos de los tratamientos en estudio recibieron un solo peso de alimento balanceado de la dieta.

4.3.2 Consumo de alimento 2da Semana.

El mayor consumo de alimento se registró en el T2 con 261.00 g/ave para finalmente ubicarse los tratamientos T1 y T3 con 260.50, 260.50 g/ave en su orden, no se presentaron diferencias estadísticas ($P>0.05$), debido quizá a lo informado en TERKIM LTDA, revisado (21-07-2011), que las zeolitas en la dieta previene el estrés ya que de acuerdo a <http://zamo-oti-02.zamorano.edu>. (2010),

citando a QUISPHI (2006), el estrés en las aves deprime el consumo ya que el estrés por calor claramente tiene efectos negativos sobre el consumo de alimento de los pollos de engorde, el grado de estrés depende de varios factores, incluyendo el tamaño corporal y la tasa de crecimiento del ave, la temperatura ambiental y la humedad relativa.

CUADRO N° 30. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 14 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	7.4375			
Tratamientos	3	0.6875	0.2291	0.34	0.7970
Bloques	3	0.6875	0.2291	0.34	0.7970
Error	9	6.0625			

En el análisis de esta variable en el consumo de alimento a los 14 días no se registró diferencias estadísticas ya que los consumo fueron homogéneos debido a que las zeolitas no determinaron cambios en el consumo a esta edad ya que el consumo es el mismo en los cuatro tratamiento existiendo poco desperdicio.

4.3.3 Consumo de alimento 3ra Semana.

En el estudio del consumo de alimento a los 21 días fue el mayor consumo para el tratamiento T2 con 452.00 g/ave seguido por los tratamientos T3, T1 con 451.50 y 451.25 g/ave para finalmente ubicarse el tratamiento T0 con 451.75 g/ave, respuestas que estadísticamente no fueron diferentes ($P > 0.05$), esto se debe posiblemente a lo determinado en TERKIM LTDA, revisado (21-07-2011), que las zeolitas eliminan las toxinas y aflatoxinas de las dietas ya que los efectos provocados por estos factores antinutricionales son una reducción en la digestión y absorción de nutrientes, aumento en la velocidad de paso del alimento y de la actividad microbiana en el intestino así como la alteración en la textura y en el color de las heces, las toxinas están presentes principalmente en la cebada y en el trigo, triticale y centeno; promueven la formación de un gel en el intestino, el cual interfiere con la acción de las enzimas endógenas y sales biliares y

consecuentemente con la digestión y absorción de los nutrientes en la pared intestinal.

CUADRO N° 31. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 21 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	11.7500			
Tratamientos	3	1.2500	0.4166	0.41	0.7528
Bloques	3	1.2500	0.4166	0.41	0.7528
Error	9	9.2500			

En los estudios realizados se registra que no se presentaron diferencias estadísticas en el consumo de alimento a los 21 días, debido al suministro de zeolitas en la dieta no altero el consumo ya que las sin embargo existe evidencia sobre los beneficios de la zeolita en la eficiencia alimenticia, la utilización de nutrientes, la prevención de la aflatoxicosis y la reducción de la humedad y olor en la cama.

4.3.4 Consumo de alimento 4ta Semana.

En la investigación de esta variable se puede indicar que no se registraron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), tan solo señalándose numéricas siendo el mayor consumo para el tratamiento T2 y T1 con 639.00 y 639.00 g/ave en su orden, para finalmente ubicarse el tratamiento T3 y el T0 con 638.50 y 638.50 g/ave, este comportamiento se debe a que al aplicar zeolitas en el balanceado comercial de acuerdo a TERKIMLTDA, revisado (22-07-2011), también es conocido que las zeolitas disminuyen la humedad de las excretas y los olores desagradables de las deyecciones, factores que controlados coadyuvan a prolongar el estado físico de las camas sobre las que se crían las aves, ratificado lo indicado en <http://zamo-oti-02.zamorano.edu>. (2010), citando a QUISPHI (2006), que el exceso de amoníaco no solo irrita los tejidos pulmonares, sino que también es un estresante metabólico que causa una disminución del consumo de alimento.

CUADRO N° 32. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 28 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	7.0000			
Tratamientos	3	1.0000	0.3333	0.60	0.6310
Bloques	3	1.0000	0.3333	0.60	0.6310
Error	9	5.0000			

En los estudios efectuados en esta investigación al adicionar a la dieta con varios niveles de zeolita no se registra diferencias estadísticas debido a que los niveles utilizados en la dieta de las aves suministrada, no influyo en el consumo de alimento ya que los pollos de todos tratamientos consumieron en forma homogénea.

4.3.5 Consumo de alimento 5ta Semana.

El consumo de alimento para el tratamiento T2 y T0 fue de 845.00 g/ave y 845.00 g /ave en su orden, evidenciándose como los menores consumos, para el tratamiento T3 844.50 g/ave, sin diferir significativamente de los tratamientos anteriores evaluados ($P > 0.05$), este comportamiento se debe a lo referido AGROTERRA, revisado (22-07-2011), que las zeolitas incrementan la actividad enzimática, lo que produce el desdoblamiento de los nutrientes en sus formas asimilables, conjuntamente se ha encontrado un efecto desintoxicantes por arrastre al exterior del tracto de enterotoxinas, en tanto que también en <http://zamo-oti-02.zamorano.edu>. (2010), citando a QUISPHI (2006), que hay otros factores antinutricionales en los alimentos que se producen como resultado de metabolismo de hongos o bacterias las cuales pueden deprimir el consumo.

CUADRO N° 33. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 35 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	4.4375			
Tratamientos	3	0.6875	0.2292	1.00	0.4363
Bloques	3	1.6875	0.5625	2.45	0.1298
Error	9	2.0625			

A los 35 días el consumo de alimento total no registra diferencias estadísticas debido a que no se reporta que el consumo haya sufrido diferencias notables entre los tratamientos ya que la probabilidad obtenida es mayor al 5 %.

4.3.6 Consumo de alimento 6ta Semana

El consumo de alimento de los pollos a los 42 días de edad no presenta diferencias estadísticas ($P>0.05$), encontrándose consumos que van desde 1029.00 g/ave para el T3, y 1030.00 g/ave en el T2, lo que evidencia que al adicionar zeolitas naturales a los piensos, incrementa la eficiencia alimenticia, en referencia que disminuye el estrés en el sistema digestivo causado por el amoníaco, secuestra micotoxinas, controla las diarreas y facilita de absorción de nutrientes.

CUADRO N° 34. ADEVA DE CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 42 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	9.9375			
Tratamiento	3	2.1875	0.7291	0.87	0.4926
Bloques	3	0.1875	0.0625	0.07	0.9722
Error	9	7.5625			

A los 42 días de consumo de alimento los pollos no registraron diferencias estadísticas al igual que en los días estudiados anteriormente ya que la utilización de zeolitas naturales en la dieta no incrementa el consumo de alimento debido a que entre sus propiedades retarda el peristaltismo intestinal que es la esencia para que se logre los resultados positivos de conversión alimenticia que arroja esta investigación.

4.3.7 Consumo Total.

El consumo de alimento total de este experimento para el T2 fue de 3343.00 g/ave, seguido por el tratamiento T0 con 3341.25 g/ave, luego el tratamiento T1 con 3340.50 g/ave, para finalmente ubicarse el T3 con 3339.25 g/ave los cuales tampoco presentaron diferencias estadísticas ($P>0.05$), ya que las zeolitas de

acuerdo a ZEOCOL, revisado (23-07-2011), adicionalmente tiene un efecto astringente que demora el paso del bolo alimenticio, para lograr mayor capacidad de acción enzimática y de los diferentes ácidos en el proceso digestivo, mejorando el aprovechamiento del alimento.

CUADRO N° 35. ADEVA DE CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	140.0000			
Tratamientos	3	29.5000	9.8333	0.96	0.4539
Bloques	3	18.0000	6.0000	0.58	0.6405
Error	9	92.5000	10.2777		

El consumo total de alimento de los pollos a las seis semanas no presenta diferencias estadísticas debido a que los consumos fueron los mismos en todos los tratamientos debido a que las zeolitas de acuerdo a INFOAGRO, revisado (23-07-2011), se han establecido como agentes mejoradores de la digestibilidad en las dietas de animales, así como en la prevención y curación de enfermedades de los órganos digestivos y la disminución de olores desagradables por la captación de amonio en el tracto gastrointestinal (TGI) y en el ambiente.

ESTRADA (2005), determina que cuando se sustituye el aceite de pescado por adición aminoacídica, logra consumos de 3737.05 g/ave, BARRAGÁN (2008), al estudiar diferentes niveles de aceite de pescado para la alimentación de pollos logro consumos de 3864.33 g/ave utilizando un 5% de aceite de pescado , de acuerdo a LARREA (2009), señala que al utilizar una dieta formulada con diferentes niveles de alga azolla reporta consumo total de 3778.63 g/ave en esta fase, estos valores citados son inferiores a los analizados, esto se debe a varios factores como manejo, condiciones medioambientales, composición de las dietas, edad, estado fisiológico del animal, mientras que CORONEL (2010), en su investigación con 3000 kcal más 1.00 % de lisina registra consumos de 4580.21 g/ave, como se puede apreciar estos consumo resultan mayores a lo de esta investigación T2 (3343.00 g/ave), ya que el empleo de zeolitas en la dieta de acuerdo a <http://www.actaf.co.cu>, revisado (24-07-2011), secuestran micotoxinas

y eliminan metales pesados y se convierten en agentes de contaminantes muy efectivos, las zeolitas sustituyen determinados porcentajes de las materias primas y de los piensos que se utilizan en las diferentes formulaciones de dietas de animales monogástricos.

CUADRO 36. CONSUMO DE ALIMENTO DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA APLICADOS EN EL ALIMENTO.

VARIABLES	NIVELES DE ZEOLITA										
	T0		T1		T2		T3		\bar{x}	Prob.	C.V.
Consumo de alimento a los 7 días, (g)	116.00	a	115.50	a	116.00	a	115.25	a	115.56	0.57	0.648
Consumo de alimento a los 14 días, (g)	260.75	a	260.50	a	261.00	a	260.50	a	260.68	0.797	0.31
Consumo de alimento a los 21 días,(g)	451.75	a	451.25	a	452.00	a	451.50	a	451.62	0.750	0.22
Consumo de alimento a los 28 días,(g)	638.500	a	639.00	a	639.00	a	638.50	a	638.750	0.630	0.11
Consumo de alimento a los 35 días,(g)	845.00	a	844.75	a	845.00	a	844.50	a	844.81	0.430	0.05
Consumo de alimento a los 42 días,(g)	1029.75	a	1029.50	a	1030.00	a	1029.00	a	1029.56	0.492	0.08
Consumo de alimento total ,(g)	3341.25	a	3340.50	a	3343.00	a	3339.25	a	3341.00	0.450	0.09

T0: (Sin zeolita), T1 (2 Kg/Tn de Zeolitas en la dieta) , T2 (4 Kg/Tn de Zeolitas en la dieta), T3 (6 Kg/Tn de Zeolitas en la dieta). Promedios con letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P<.05), ns: Diferencia No Significativa (P>.05), C.V.: Coeficiente de Variación

4.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.

4.4.1 Conversión Alimenticia 1ra Semana.

La conversión alimenticia en los pollos a los 7 días de investigación como se analiza en el cuadro 44 no presento diferencias estadísticas ($P>0.05$), en tanto que numéricamente es la más eficiente conversión a esta edad de las aves que fueron sometidas al T3 con 1.16, seguido por los pollos del tratamiento T2 y T1 con 1.20 para finalmente ubicarse la conversión alimenticia más deficiente para el T0 con 1.23, esto se debe seguramente a lo mencionado en TERKIML TDA, revisado (28-07-2011), indica que mejora de la eficiencia de utilización de los nutrientes ya que el alimento es mejor aprovechado en el intestino delgado por las vellosidades.

CUADRO N° 37. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 7 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	0.0439			
Tratamientos	3	0.0106	0.0035	1.16	0.3787
Bloques	3	0.0058	0.0019	0.63	0.6118
Error	9	0.0275	0.0031		

En los estudios realizados en cuanto a la conversión alimenticia a los 7 días no se registra diferencias estadísticas al aplicar varios niveles de zeolitas en la dieta no se ve afectada esta variable ya que tanto el consumo y la ganancia de peso a esta semana no registraron diferencias significativas.

En estudios relacionados sobre este tema ASQUI (2010), en la aplicación de varios niveles de NuPro™ al 3 % reportándose una conversión de 3.00, CARRERA y BARRAGÁN (2010), en la aplicación en la dieta de un complejo enzimático Robavio de 1.20, como se puede apreciar este índice resulta inferior en relación a los obtenidos en esta investigación ya que el empleo de las zeolita de acuerdo a ZEOCOL, revisado (28-07-2011), la eficiencia alimenticia es de un

20% mayor respecto a animales que no consumen alimentos con zeolita así también se debe a la individualidad de cada ave, tipo de productos para elaborar alimento, condiciones medio ambientales y manejo en las diferentes investigaciones.

4.4.2 Conversión Alimenticia 2da Semana.

El estudio de esta variable a los 14 días de investigación no se encontró diferencias significativas ($P > 0.05$), entre las medias establecidas aunque numéricamente se registró la mejor conversión alimenticia con el T3 con 1.39, seguido por el grupo de aves que recibieron el tratamiento T1 y T2 con 1.42 y 1.41, mientras que los pollos que se alimentaron solo a base de balanceado comercial es decir el testigo T0 con 1.48, este comportamiento se debe a TERKIM LTDA, revisado (28-07-2011), el cual señala que las zeolitas en la conversión como en la ganancia diaria de peso se pueden esperar beneficios de más del 10 %.

CUADRO N° 38. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 14 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	0.0765			
Tratamientos	3	0.0183	0.0061	1.36	0.3155
Bloques	3	0.0180	0.0060	1.34	0.3207
Error	9	0.0403	0.0045		

En cuanto a los estudios realizados a los 14 días en lo que se refiere a la conversión alimenticia no se registra diferencias estadísticas ya que todos los tratamientos son estadísticamente similares.

Al respecto tenemos a ASQUI (2010), en la aplicación de varios niveles de NuPro™ al 3 % reportándose una conversión a esta edad de 3.30, así como CARRERA y BARRAGÁN (2010), en la aplicación en la dieta de un complejo enzimático como Avizyme con un índice alimenticio de 1.56, estas conversiones resultan menos eficientes a las estudiadas debiendo principalmente que al aplicar dietas con zeolita natural cuyos efectos sobre la eficiencia alimenticia se deben a

una reducción en la velocidad de paso en el intestino, la inmovilización de enzimas y su influencia en la microflora del intestino.

4.4.3 Conversión Alimenticia 3ra Semana.

En los estudios relacionados a los 21 de investigación se determina que no se presentaron diferencias significativas ($P>0.05$), en tanto que numéricamente la mejor conversión es T3 con 1.48 para registrarse finalmente la conversión menor T0 con 1.52, este se debe a lo referido en ERGOMIX, revisado (29-07-2011), en que las zeolitas mejoran la energía metabolizable y la digestión verdadera de la proteína en el tracto digestivo (buche, proventrículo, molleja, intestino delgado y grueso).

CUADRO N° 39. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 21 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	0.1449			
Tratamientos	3	0.0043	0.0014	0.13	0.9419
Bloques	3	0.0383	0.0127	1.12	0.3906
Error	9	0.1024			

La conversión alimenticia a los 21 días registrada no presenta diferencias estadísticas debido que las zeolitas no reportaron diferencias cada 7 días de estudio en cuanto a la ganancia de peso y el consumo de alimento.

En los estudios realizados por BARROS (2010), en la alimentación de los pollos con 3 % de vinaza se registra una conversión alimenticia de 1.59, en tanto que los estudios efectuados por ASQUI (2010), al utilizar diferentes niveles de NuPro™ al 3 % reporta una conversión a esta edad de 2.17, estas diferencias se deben a que las zeolitas naturales mejoran en la eficiencia para aprovechar los nutrientes de los piensos y de los demás insumos de la dieta, en condiciones de manejo adecuado y una línea de alta genética del pollo y la bioseguridad implementada en esta investigación.

4.4.4 Conversión Alimenticia 4ta Semana.

No se presentó diferencias estadísticas ($P>0.05$), en la conversión alimenticia de los pollos al aplicar en la dieta diferentes niveles de zeolita natural , ya que siendo la mejor conversión alimenticia para el T3 con 1.40 y registrándose como la menos eficiente para el T0 con 1.46, el logro de la conversión alimenticia del tratamiento T3 reafirma a las zeolitas por la capacidad de intercambio catiónico que favorece el balance electrolítico, la adsorción de agua su capacidad por captar el amonio y la disminución de la velocidad del tracto gastrointestinal para asimilar nutrientes.

CUADRO N° 40. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 28 DÍAS

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	0.0488			
Tratamientos	3	0.0067	0.0023	0.55	0.6614
Bloques	3	0.0051	0.0017	0.42	0.7440
Error	9	0.0369	0.0041		

En los estudios realizados a los 28 días se determina que no se registraron diferencias estadísticas por cuanto solo se da variaciones numéricas siendo la más eficiente para el tratamiento T3.

En los estudios realizados por ASQUI (2010), en el uso de diferentes niveles de NuPro™ al 3 % reportándose una conversión a los 28 días de investigación se reporta una conversión de 1.46 , así como CARRERA y BARRAGÁN (2010), en la aplicación en la dieta de un complejo enzimático como Avizyme con un índice alimenticio de 1.36, como se puede comparar estas investigaciones, resultan deficientes en relación a las investigadas la aplicación en la dieta de zeolitas ya que estas ayudan en la mejor la conversión de los alimentos en carne, ya que mejora la utilización de los nutrientes en dieta animal, lo que permite ahorrar del 5 al 10% de la materia prima de los piensos , así también esta variable se afecta por varios factores como manejo, tipo de ingredientes utilizados en el alimento, microclima, como individualidad y tipo de manejo.

4.4.5 Conversión Alimenticia 5ta Semana

La eficiencia alimenticia de los pollos a la edad de 35 días no presentaron diferencias significativas ($P>0,05$), aunque las conversiones de las aves fueron entre 1.83 a 1.90, esto se debe a que la aplicación de zeolitas en los balanceados mejoran la asimilación de nutrientes, el metabolismo proteico y energético disminuyendo la deposición de grasas en las canales, las aves muestran un mejor vitalidad, en referencia que disminuye la humedad en las excretas consecuentemente en la cama controlando los problemas entéricos de diarreas.

CUADRO N° 41. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 35 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	0.0645			
Tratamientos	3	0.0147	0.0049	0.90	0.4778
Bloques	3	0.0008	0.0002	0.05	0.9842
Error	9	0.0490	0.0054		

En los estudios realizados a los 35 días se determinó que no se presentó diferencias estadísticas en la conversión alimenticia ya que los niveles de zeolitas naturales no influyeron en esta variable.

En los estudios descritos por ROMERO (2010), en la utilización de Sel-plex de 35 g/Tn determina una conversión alimenticia de 1.26, así también BARROS (2010), en la aplicación de 20 ml/día de vinaza en la dieta obtuvo 1.88 de conversión alimenticia, como se puede determinar, estas conversiones son más eficientes en relación a las del presente trabajo de investigación, destacando que la razón del indicador de conversión alimenticia es superior por la utilización de promotores de crecimiento.

4.4.6 Conversión Alimenticia 6ta Semana.

En el estudios realizado no se presentó diferencias estadísticas ($P>0.05$), ya que se registró diferencias numéricas siendo la mejor conversión para el T3 con 1.85 para finalmente se ubicó el T0 con 2.05 siendo la menos eficiente ya que el empleo de

una dieta con la inclusión de zeolitas demuestra la conversión más elevada en el T3, ROMERO (2010), en donde menciona que las zeolitas promueven la asimilación del alimento para el animal para mejorar la eficacia de la alimentación, así como a otros factores entre ellos alimentación, manejo, condiciones medio ambientales, sexo, estado fisiológico.

CUADRO N° 42. ADEVA DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 42 DÍAS.

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	0.1988			
Tratamientos	3	0.0959	0.0319	3.63	0.0480
Bloques	3	0.0235	0.0078	0.89	0.4822
Error	9	0.0794	0.0088		

A los 42 días la conversión alimenticia presenta diferencias estadísticas significativas ya que los niveles de zeolitas el mejor atributo dado a la zeolita es el mejorar la eficiencia alimenticia en pollos de ceba, los efectos de las zeolitas sobre la eficiencia alimenticia se deben a una reducción en la velocidad de paso en el intestino, la inmovilización de enzimas y su influencia en la microflora del intestino como varios expertos refieren en esta investigación.

PILCO (2006), utilizando el 2.5 % de harina de lombriz obtiene una conversión de 1.48, PRONACA, revisado (30-07-2011), presenta una conversión alimenticia de 1.45, en tanto que BIOALIMENTAR revisado (30-07-2011), registra valores de 1.49 utilizado balanceados comerciales de su propia empresa, también tenemos a UNICOL, citado (30-07-2011), que consiguió una conversión alimenticia de 1.42, LARREA (2009), en los estudios realizados en el cantón Tena alimentando pollos con alga azolla reporta una conversión alimenticia de 1.32 con el 3 % de esta alga en la dieta, ROMERO (2010), en esta fase al suministrar dietas con 35 g/Tn de Selplex menciona una conversión de 1.31, esto se debe a lo indicando por AGROINFORMACION revisado (30-07-2011), donde manifiesta que la utilización de los promotores de crecimiento muestra una serie de ventajas relacionadas no sólo con la mejora de la productividad, sino también de la calidad,

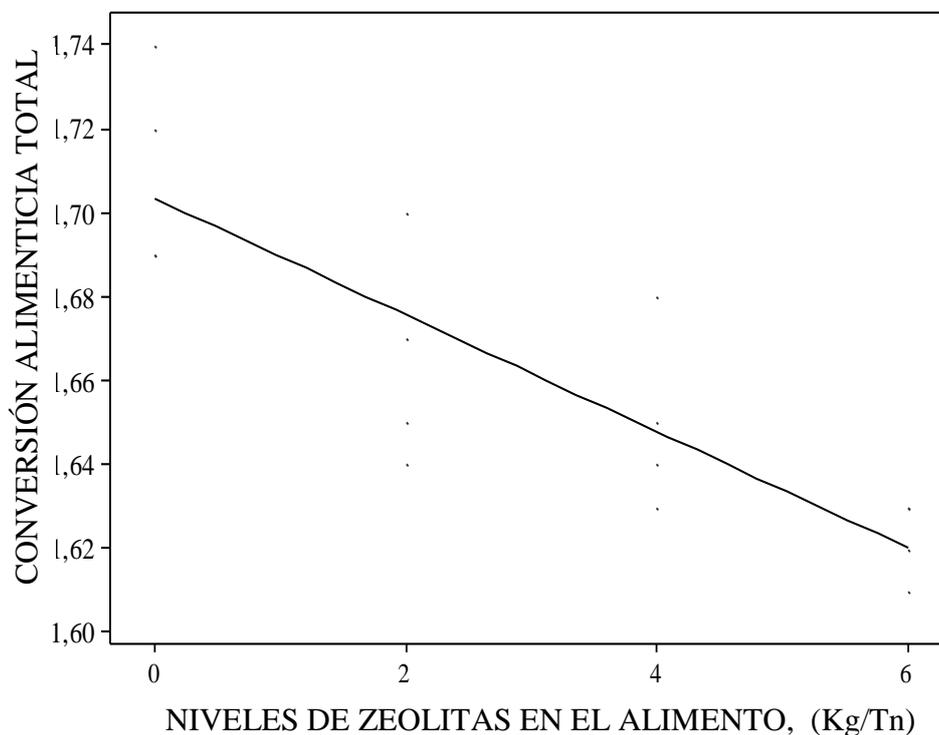
mejora la absorción de nutrientes por supresión de la competencia con la micro flora entérica.

4.4.7 Conversión Alimenticia Total.

En los estudios realizados con la alimentación de las aves con varios niveles de zeolita natural se obtuvo diferencias significativas ($P \leq 0.05$), en donde se reporta como el tratamiento que mejor eficiencia tuvo en la experimentación para el T3 con 1.62, seguido por los tratamiento T2 con 1.66, luego el T1 con 1.65 para finalmente ubicarse el T0 con 1.71 siendo estos tres tratamientos estadísticamente similares al mismo tiempo, se obtuvo una línea de regresión lineal significativa ($P \leq 0.05$), en donde se analiza que a medida que se aumentan los niveles de zeolitas naturales en la dieta se registra una mejor eficiencia en la conversión alimenticia disminuyendo en 0.01388 unidades por cada nivel empleado de zeolita, esto se debe posiblemente a lo determinado en MINIPLUS, citado (30-07-2011), indica que los usos que tiene la zeolita natural, uno de los más importantes es el control de olor, su trabajo es reducir significativamente los olores de galpones y criaderos de animales, elimina el hábitat para la proliferación de larvas de moscas y elimina las micotoxina de esta manera al incorporar zeolita en el alimento mejora notablemente la eficiencia de conversión alimenticia en carne o huevos.

En las investigaciones realizadas por ROMERO (2010), en la aplicación de 35 g/Tn de Sel-plex se registró una conversión alimenticia de 1.70, ASQUI (2010), en la utilización del 3.0 % de NuPro™ con 2.05, como se puede observar estas conversiones fueron menos eficientes en relación a los obtenidos en esta investigación debiéndose las características de la zeolita manifestadas por NAKAHUE y col. (1981), que constataron una disminución de la humedad de las heces y de los gases amoniacales en el ambiente, al administrar clinoptilolita en un 10% de la dieta a broilers desde el día 1 al 49 de edad. Finalmente, Bungler y Emerson (1991) y Kvashali y col. (1981), registraron una menor mortalidad al incluir zeolitas en la dieta de broilers.

Gráfico 13. Análisis de regresión y correlación de la conversión alimenticia total de pollos broilers en las fases de crecimiento y engorde en la evaluación de cuatro niveles de zeolita aplicados en el alimento.



Elaborado: Por Autor

Se obtuvo una línea de regresión lineal significativa ($P \leq 0.05$), en donde se analiza que a medida que se aumentan los niveles de zeolitas naturales en la dieta se registra una eficiente conversión alimenticia ya que disminuye es 0.01388 dándose una relación alta de 83 %.

CUADRO 43. ECUACIÓN LINEAL DE LA REGRESIÓN DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 42 DÍAS.

Y	$1.704 - 0.01388 X$
R ²	69.10 %
R	0.83

CUADRO 44. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.

VARIABLES	NIVELES DE ZEOLITA								\bar{x}	Prob.	C.V.
	T0		T1		T2		T3				
Conversión alimenticia a los 7 días	1.23	a	1.20	a	1.20	a	1.165	a	1.20	0.5246	4.71
Conversión alimenticia a los 14 días	1.48	a	1.42	a	1.41	a	1.37	a	1.42	0.3155	4.69
Conversión alimenticia a los 21 días	1.52	a	1.49	a	1.48	a	1.48	a	1.50	0.9419	4.11
Conversión alimenticia a los 28 días	1.46	a	1.45	a	1.45	a	1.40	a	1.44	0.8054	4.44
Conversión alimenticia a los 35 días	1.90	a	1.85	a	1.84	a	1.83	a	1.85	0.4778	3.97
Conversión alimenticia a los 42 días	2.05	a	1.94	a	1.88	a	1.85	a	1.93	0.058	4.48
Conversión alimenticia total	1.71	a	1.66	b	1.65	b	1.62	b	1.66	0.0023	1.33

T0: (Sin zeolita), T1 (2 Kg/Tn de Zeolitas en la dieta) , T2 (4 Kg/Tn de Zeolitas en la dieta), T3 (6 Kg/Tn de Zeolitas en la dieta).Promedios con letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P<.05), ns: Diferencia No Significativa (P>.05), C.V.: Coeficiente de Variación

4.5 MORTALIDAD DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.

4.5.1 Mortalidad.

En el estudio de la mortalidad a los 14 días no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), ya que en el tratamiento T0 se registró el 4 % de mortalidad de las aves en tanto que los tratamientos T1, T2 y T3 no se presentó mortalidad de las aves ya que de acuerdo a zeolitapecuaria.com, revisado (02-08-2011), indica que son diversos los efectos benéficos sobre la salud y nutrición animal de la suplementación con zeolita en las dietas, su uso muestra disminuciones en la tasa de mortalidad, úlceras gástricas, neumonías y dilataciones cardíacas. Disminuyen los gastos por medicamentos animales y muestran efectos benéficos al reducir o eliminar males diarreicos como la disentería.

CUADRO N° 45. ADEVA DE LA MORTALIDAD

F. VARIACIÓN	G. L.	S. CUADRADOS	C. MEDIOS	FISHER	PROB
Total	15	28.0000			
Tratamientos	3	12.0000	4.0000	00	0.087
Bloques	3	4.0000	1.3333	00	0.091
Error	9	12.0000	1.3333		

En cuanto a los estudios de la mortalidad se registra que no se presentaron diferencias estadísticas dándose solo numéricamente por cuanto se reporta que se presentaron mortalidad de un 4 % en lo que se refiere al testigo.

CUADRO 46. MORTALIDAD DE POLLOS BROILERS EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN LA EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA.

VARIABLES	NIVELES DE ZEOLITA						
	T0	T1	T2	T3	\bar{x}	Prob.	C.V.
Mortalidad a los 7 días, %	4.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.0877	230.94
Mortalidad a los 14 días, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mortalidad a los 21 días, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mortalidad a los 28 días, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mortalidad a los 35 días, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mortalidad a los 42 días, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

La mortalidad solo se presento la primera semana en los tratamientos testigos siendo un total de 4 pollitos uno por cada repetición.

4.6 Análisis Económico en la relación Costo/Beneficio.

Para esta evaluación se considera, los costos de producción y los ingresos durante las fases de cría y engorde de los pollos broilers como se reporta en el cuadro 47, obteniéndose el mejor valor para las aves que fueron sometidas al tratamiento T1 con un índice de beneficio costo de 1.34 USD lo quiere decir que por cada dólar invertido en la etapa de cría de estas aves se tiene un beneficio de 0.34 USD, en segunda instancia estuvo el tratamiento T2 y T3 con el cual dio como beneficio costo de 0.33 USD centavos por cada dólar invertido, en cambio cuando se utilizó el tratamiento testigo apenas se obtuvo una ganancia de 0.22 USD.

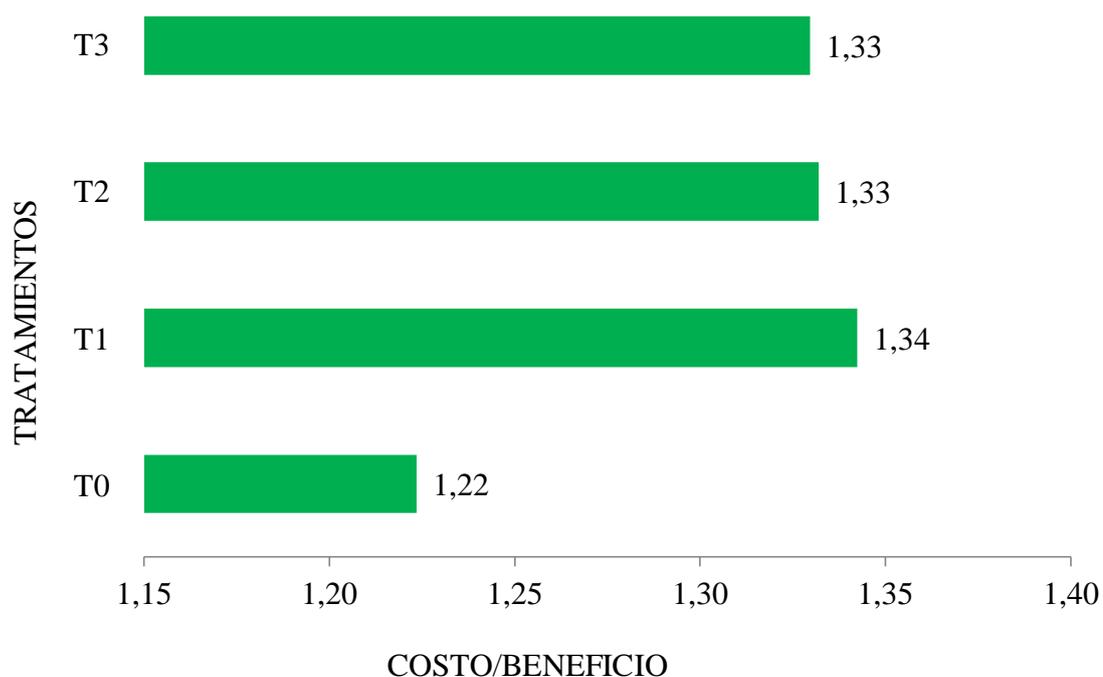
CUADRO 47. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CEBA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ZEOLITA NATURAL.

NIVELES DE ZEOLITA NATURAL				
CONCEPTO	T0	T1	T2	T3
EGRESOS				
Pollitos ¹⁾	80	80	80	80
Alimento Inicial ²⁾	59.65	66.18	67.98	69.49
Alimento Final ³⁾	163.36	180.95	186.04	190.91
Transporte	15	15	15	15
Calefacción	10	10	10	10
Desinfectante	3	3	3	3
Medicamentos	20	20	20	20
TOTAL DE EGRESOS	351.01	375.13	382.01	388.40
Venta de Pollos ⁴⁾	419.50	493.61	498.84	506.43
Venta de Abono	10	10	10	10
TOTAL DE INGRESOS	429.50	503.61	508.84	516.43
Beneficio/Costo(USD)	1.22	1.34	1.33	1.33

CUADRO 48. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CEBA BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ZEOLITA NATURAL, POR TRATAMIENTO.

	T0	T1	T2	T3
Costo de los pollitos BB	\$ 0,80 USD	\$ 0,80 USD	\$ 0,80 USD	\$ 0,80 USD
Costo del balanceado inicial.	\$ 0,72 USD	\$ 0,80 USD	\$ 0,82 USD	\$ 0,84USD
Costo del balanceado Final	\$ 0,65 USD	\$ 0,72 USD	\$ 0,74USD	\$ 0,76 USD
Costo de Kg de carne	\$ 2,10 USD	\$ 2,40 USD	\$ 2,40 USD	\$ 2,40 USD

Gráfico 14. Análisis Económico en la Relación al Beneficio/Costo con la utilización de diferentes niveles de zeolita en la alimentación de pollos broiler en seis semanas de estudio.



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada se ha determinado las siguientes conclusiones.

- En lo que se refiere al peso final en el estudio de varios niveles de zeolita natural se presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) y se obtuvo los mejores pesos para los tratamientos T3 a los 14 días 331.80 g/ave, a los 21 días 636.74 g/ave, a los 28 días se determina un peso de 1091.27 g/ave, el mismo tratamiento registra a los 35 días 1553.10 g/ave y finalmente a los 42 días 2110.14 g/ave por lo que se concluye que la adición de 6 Kg/Tn de zeolita en el alimento responde con los mejores resultados, corroborando las propiedades de este mineral aluminosilicatado que se han referido en la sustentación de todo el proceso de este experimento.
- En la variable de ganancia de peso de los pollos en estudio sometidos a una investigación con distintos niveles de zeolitas en las diferentes edades de estudio presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), en tanto que la ganancia de peso total reportó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), siendo la mayor ganancia de peso para el T3 con 2066.16 g/ave.
- En el estudio del consumo de alimento total por edades no se registra diferencias significativas ($P > 0.05$), obteniéndose un mayor consumo para el tratamiento T2 con 3343.00 g/ave, diferenciándolo de las otras unidades experimentales en estudio.
- En el análisis de la conversión alimenticia de los pollos en estudio se menciona que las edades en de 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días presentan diferencias significativas ($P > 0.05$), en tanto que la conversión alimenticia total se registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), constituyendo la más eficiente conversión de 1.6 para el tratamiento T3.

- La mortalidad total del lote en investigación se registró en 1 % en los primeros 7 días, correspondiendo al testigo el que no tenía inclusión de zeolita en la dieta, la misma que debido a sus características contribuyen al buen estado de salud de la parvada por lo cual no registra mortalidad en los tratamientos con el suministro de zeolita en este experimentó.
- En lo que se refiere al análisis en la Relación Costo/Beneficio de la investigación de varios niveles de zeolitas se obtuvo la mayor ganancia para el T1 con 1.34 dólares, determinándose que por cada dólar invertido existe una ganancia de 0.34 dólares.

5.2. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda que los avicultores y pequeños productores de nuestra provincia y país consideren utilizar en las dietas de las aves zeolitas naturales, las que presentan grandes beneficios especialmente en la ganancia de peso, incide en la conversión alimenticia y baja mortalidad, constituyendo una nueva línea de investigación en este contexto para el sector avícola, el que requiere de las propiedades de este insumo que son de gran utilidad para la producción avícola como se ha demostrado en este trabajo.
- Que se realicen investigaciones en otras categorías como postura y pollos de engorde formulando con niveles superiores a los utilizados en este ensayo para poder determinar el nivel óptimo de utilización durante toda la fase productiva de las aves. También se hace conocer que en el Ecuador existe escasa información científica sobre este aditivo y muy pocos trabajos realizados.
- En las granjas avícolas y demás granjas de producción animal se recomienda el uso de este mineral para controlar en gran parte la concentración de amoníaco que emanan las excretas producidas por los animales, para mejorar las condiciones sanitarias de las granjas y evitar o prevenir enfermedades causadas por concentraciones fuertes de amoníaco.
- Se recomienda a los estudiantes y egresados que están definiendo sus temas de investigación para su tesis, realicen trabajos que tengan pertinencia de la verdadera problemática de la producción agropecuaria, con la inclusión de este mineral (zeolita) en otras especies animales y con diferentes niveles de este producto ya que por las propiedades citadas en esta tesis pueden encontrar resultados muy interesantes e incluir análisis bifactoriales que reflejen el estado de salud y mejoren la producción animal, garantizando la seguridad alimentaria y salvaguardando la salud pública con productos completamente inocuos.

VI. RESUMEN Y SUMMARY.

6.1 RESUMEN.

En las instalaciones del autor de la investigación en el cantón San Miguel de la provincia de Bolívar se llevó a cabo el estudio de la Tesis titulada “EVALUACIÓN DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER Y SU EFECTO EN LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN EL CANTÓN SAN MIGUEL DE BOLÍVAR” .

Una de las alternativas naturales usadas en producciones avícolas han sido y serán las Zeolitas, que por sus propiedades físicas y químicas, han demostrado, excelentes resultados. En base a estos antecedentes, se realizó esta investigación con el objetivo de evaluar el efecto de las zeolitas en la alimentación de los pollos broiler, al ser ingeridas en combinación con la dieta alimenticia.

Este experimento tuvo una duración de 6 semanas, para lo cual se utilizaron 400 pollos broilers de la línea hubart de 1 día de edad, con un peso promedio de 43.87 g/ave, las aves se distribuyeron aleatoriamente en cuatro tratamientos experimentales : T0 (testigo), T1 (2 Kg de zeolita/Tn de alimento), T2 (4 Kg de zeolita/Tn de alimento) y T3 (6 Kg de zeolita/Tn), reportándose como el mejor a los 42 días de estudio para el tratamiento T3, que se reportó el mayor peso con 2110.14 g/ave registrándose diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$) en relación a los demás tratamientos, así también la ganancia de peso para el mismo tratamiento (T3) con 2078.49 g/ave, conversión alimenticia 1.62, además la mortalidad no se registró en los tres tratamiento con zeolitas mientras que en el testigo fue de un 4% , en tanto que el la relación costo/beneficio para los tres tratamientos fue bueno ya que reporta de 1.33 dólares, razón por la cual nos atrevemos a recomendar la utilización de cualquiera de los tratamientos estudiados ya que todos dieron resultados satisfactorios en la misma magnitud.

6.2 SUMMARY

The author of the research, in the premises of the Canton of San Miguel of the Province of Bolivar, completed a thesis entitled, "EVALUATION OF FOUR LEVELS OF ZEOLITE IN BROILER CHICKEN FEED AND ITS EFFECT ON FOOD CONVERSION IN THE CANTON OF SAN MIGUEL DE BOLÍVAR"

One of the natural alternatives used in the poultry production have been and will continue to be zeolites which by their physical and chemical properties have shown excellent results. This research was conducted based on this background information with the aim of evaluating the effect of zeolites combined with the food eaten by broiler chickens.

This experiment which lasted six weeks used 400 hundred one-day old Hubbard broilers with an average weight of 43.87g/bird randomly distributed into four experimental treatments: T0 (control), T1 (2 Kg of zeolite/Ton of food), T2 (4 Kg of zeolite/Ton of food) and T3 (6 Kg of zeolite/Ton). Within 42 days of the experiment, T3 was reported to have the largest weight of 2110.14 g/bird with a statistical difference of ($P \leq 0.01$) in relation to other treatments as well as a weight gain of 2078.49 g/bird and 1.62 food conversion. Furthermore, no mortality was recorded in the three treatments with zeolites while the control treatment recorded 4%. The cost / benefit ratio for the three treatments was good because it yields \$1.33, that is why we dare to recommend the use of any of the treatments studied because they all gave the same amount of satisfactory results.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. ALVAREZ (1997). Citado en http://www.univo.edu.sv.80-81_tesis_01541_015451-cap1pdf.
2. ALVEAR, E. QUILAMBAQUI, M. ÁLVAREZ, P. RODRÍGUEZ, J. 2005. Evaluación de Zeolitas Naturales Mezcladas en la Dieta Para la Alimentación de Pollos de Engorde (Broiler) en el Cenae-Espol. Facultad de Ingeniería Agropecuaria. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Pp. 76. Citando <http://www.dspace.espol.edu.ec>. 2010.
3. ANON. 2006. Reovirus aviar: un caso clínico. Disponible en: http://www.cuencarural.com/granja/avicultura/reovirus_aviar_un_caso_clinico/. Consulta: 6 Mar 2010.
4. ANON. 2010. Aparato esquelético. Osteodisplasias. Disponible en: http://www.medvet.umontreal.ca/etudes/EnseignementLigne/patho_aviare/Aparato_esqueletico/OsteodisAnomaMalform_%20Dyspls%20Malfor/index.asp. Consulta: 6 Mar 2010.
5. AMOROS, J. 1959. Manual of Mineralogy. Edition, 17^a. pp 503 – 504. USA
6. ARCE MJ, ÁVILA GE, LÓPEZ C. 2002. Edad de reproductora pesada y peso del huevo sobre los parámetros productivos y la incidencia del síndrome ascítico en la progenie. *Téc Pec Mex*. 40(2):149-155.
7. ARCE MJ, GUTIÉRREZ V, ÁVILA GE, LÓPEZ C. 2002. Temperatura ambiental en la crianza del pollo de engorda sobre los parámetros productivos y la mortalidad por el síndrome ascítico. *Téc Pec Mex*. 40(3):285-289.
8. ARROYO, A. MUÑIZ, R. ROJAS, R. 2002. Inclusión de una Zeolita (Clinoptilolita) en la dieta para pollos de engorda. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
9. ASQUI, C. 2010. “Valoración de la energía verdadera y de la producción en pollos de ceba alimentados con diferentes niveles de NuPro™”. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 45 – 58.
10. BARRAGÁN, I. 2008. Utilización de diferentes niveles de aceite de Pescado (1.0, 1.5, 2.0 y 2.05%). Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 52 – 68.

11. BARROS, P. 2010. Evaluación de un subproducto de destilería de Alcohol (Vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 12 – 43.
12. BEKER, A., VANHOOSER, S.L., SWARTZLANDER, J.H., TEETER, R.G., 2003. Graded atmospheric oxygen level effects on performance and ascites incidence in broilers. *Poult. Sci.* 82, 1550-1553.
13. BELTRAN, M. 2010. Evaluación de dietas a base promotores comerciales Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 34-67.
14. BENAVENTE J, MARTÍNEZ-COSTAS J. 2007. Avian reovirus: structure and biology. *Virus Res.* 123:105–119.
15. BORANIC, M. 2000. Gat a physician should know about zeolites. *Lijec. Vjesn.* 122:292-298.
16. BUXADE, C. 1995. Investigaciones internacionales sobre producción avícola.
17. BUXADE, C. 2000. Zootecnia, Bases de Producción Animal (Avicultura Clásica y Complementaria) (Ediciones Mundi-Prensa), pp: 115-130.
18. CAHUANA, J. 1998. Evaluación de diferentes niveles de zeolitas en la I fase de producción en gallinas Isa Brown. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. Riobamba. pp. 11 – 12.
19. CARRERA M y BARRAGAN I. 2010. Producción de pollos con la utilización de los paquetes multienzimáticos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda- Bolívar. pp. 37-56.
20. CASTELLANOS A. 2007. Manuales para educación agropecuaria, Aves de corral, 2ª edición Trillas. pp 9.
21. CASTRO, L. Z. 1996. Efectos de la Zeolita en la adsorción de principios nutritivos en medios biológicos. Trabajo de Diploma. Universidad de la Habana, Facultad de Biología, La Habana, Cuba. 33 pp.
22. CASTRO, M. 1991. Nuevos Enfoques Sobre El Uso De Aditivos En La Alimentación Animal. Instituto de Ciencia Animal (CUBA)

23. CAUJA, C. 2008. Evaluación de 3 fuentes de fitasas y su efecto en la alimentación de pollos de engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 12 – 18.
24. CHURCH, D. PhD. (1990), Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 1ª ed. pp. 65.
25. COLAS M, BUSTAMENTE D, LARRAMENDY R, MERINO A, LAMAZARES M, SOLANO J, (2011). Hallazgos clínico – patológico del síndrome de mala absorción asociado a coccidiosis en reemplazo de ponedoras. Enlace universitario. Revista de la Universidad Estatal de Bolívar. Editorial, INDUGRAF. pp 143.
26. CORONEL, K. 2010. Evaluación de la relación proteína-lisina (porlis) en la cría y engorde en pollos de ceba. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 42 – 58.
27. COSMA, D. 2008. Utilización de una zeolita natural (*clinoptilolita*) en la alimentación de conejos en fase de engorde”. Facultad de Zootecnia. Universidad de la Sallé. Bogotá. pp. 20 – 21. Citado en <http://www.directorioidigital.com>. 2010. Alimentación animal
28. DÍAZ G. (1995). Nutrición aviar. Efecto de la micotoxinas sobre el síndrome de hígado graso hemorrágico de las aves. Ediciones Mundi. pp 142 Colombia.
29. Del PINO, R. 2004. Traducción del artículo: Improving Feed Conversion in Broilers. A Guide for Growers. Vest Extension Poultry Scientists. The University of Georgia Cooperative Extension Service.
30. DURÁN, R. 2009. Manejo y nutrición en aves de corral. EDITORIAL. GRUPO LATINO. pp. 9 – 10
31. EDELMAN, Z. 1997. Temas selectos de nutrición. Ed. MASHAV y CINADCO. Israel. 168 p.
32. ESTRADA, J. 2005. Sustitución de harina de pescado por adición amino acidica en cría y engorde de pollos parrilleros. engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 45 –50.
33. EVANS, M. & D.J. FARRELL. 1992. No effect of natural or synthetic Zeolite on performances and egg shell quality of laying hens. Poultry Science 71: 336.

34. GOTTARDI, G. & GALLI, E. 1985. NATURAL ZEOLITES. SPRINGER-VERLAG, BERLIN, GERMANY. 409 PP.
35. FLEISHER M. AND MANDARINO J. A., Glossary of Mineral Species 1991, 6th Ed. The Mineralogical Record Inc., Tucson, 1991.
36. FOROUZANI, R., ROWGHANI, E. Y ZAMIRI, M.J. 2004. The effect of zeolita on digestibility and feedlot performance of Mehraban male lambs given a diet containing urea-treated Maite silage. *Animal Science* 78:179-184.
37. GONZÁLEZ AM, SUÁREZ OM, PRÓ MA, LÓPEZ C. 1999 Restricción alimenticia y salbutamol en el control del síndrome ascítico en pollos de engorda: 2. respuesta hematológica y cardíaca.
38. GOUVEA V, SCHNITZER T. 1982. Polymorphism of the migration of double-stranded RNA genome segments of avian reoviruses. *J. Virol.* 43:465-471.
39. INGRAM, D.R., C.E. KLING, & S.M. LAURENT. 1988. Influence of ethical feed component on production parameters with leghorn hens during high ambient temperature. *Nutrition-Reports- International* 37: 811-818
40. JOHNSON, M.A., SWEENEY, T.F., Y MULLER, L.D. 1988. Effects of feeding synthetic zeolite A and sodium bicarbonate on milk production nutrient digestion, and rate of digesta passage in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71:946-953.
41. KANT A, BALK F, BORN L, VAN ROOZELAAR D, HELJMANS J, GIELKENS A, TER HUURNE A. 2003. Classification of Dutch and German avian reoviruses by sequencing the sigma C protein. *Veterinary Research.* 34: 203-212.
42. LARREA, J. 2009. Caracterización y mejoramiento de la producción de carne de pollo de ceba para la Amazonía bajo el sistema yachana-b. Tesis de Grado. ESPOCH – FCP. Riobamba – Ecuador.
43. LEMA, J. 2008. Utilización de Zeolitas Naturales y Esquema de Alimentación con Ahorro de proteína para la alimentación de pollos de ceba con impacto ambiental favorable. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. Riobamba. pp. 4 – 5.

44. LON-WO, E. & CÁRDENAS, M. 1995. Nuevos yacimientos de zeolitas naturales cubanas en la ceba de pollos. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 29:87
45. LUNA, R. 1999. Nivel óptimo de proteína más adición de zeolita en cría y acabado de pollos de ceba. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. Riobamba. pp. 9
46. MARTÍNEZ, G. 1999. A DICIÓN DE Zeolitas en cría y levante de pollitas de reposición de la línea Isa Brown. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. Riobamba. pp. 9.
47. MÁRQUEZ M. 2007. Enfermedades infecciosas que afectan el aparato gastrointestinal de las aves. *Avicultores.* 10(57):39-48.
48. MCCOLLUM, F.T. Y GALYEAN, M.L. 1983. Effects of clinoptilolite on rumen fermentation, digestión and feedlot performance in beef steers fed high concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 56:517-524.
49. MONTGOMERY RD, Boyle CR, Maslin WR, Magee DL. 1997. Attempts to reproduce a runting/stunting-type syndrome using infectious agents isolated from affected Mississippi broilers. *Avian Dis.* 41:80–92.
50. MUMPTON, F, FISHMAN, P. 1977. The application of natural zeolites in animal science and aquaculture. pp. 1189
51. MUMPTON, F.A. 1984. Zeolites naturales. In: *Zeo-Agriculture*. Eds. W.G.
52. NAKAUE, H.S. & ARSCOTT. 1981. Studies with clinoptilolite in poultry. Effect of feeding varying levels of clinoptilolite (Zeolite) to dwarf single comb white leghorn pullets and ammonia production. *Poultry Science* 60: 944-949.
53. NILI H, JAHANTIGH M, NAZIFI S. 2007. Clinical observation, pathology, and serum biochemical changes in infectious stunting syndrome of broiler chickens. *Comparative Clinical Pathol.* 16(3):161-166.
54. OLGUÍN GUTIÉRREZ MARÍA. 2010. Zeolitas Características y Propiedades. Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Depto. de Química, A. P. 18-1027, Col. Escandón, Delegación Miguel Hidalgo, C. P. 11801, México, D. F., México.

55. OSTROUMOV F. M., ORTIZ L. E., CORONA C. P. Zeolitas de México: diversidad mineralógica y aplicaciones. 2002. Sociedad Mexicana de Mineralogía.
56. OLIVER, M. 1997. Effect of feeding clinoptilolite(Zeolite) on the performances of three strain of laying hens. *British Poultry Science* 38: 220-223.
57. PARRE, C., VIEIRA, P., SILVEIRA, A., ARRIGONI, M., BENTO, D. Y CURI, P. 1997. Utilização de uréia e zeolita na alimentação de ovinos. digestibilidade e balanço de nitrogênio. *Anais 34ª Reunião Anual da SBZ. Juiz de Fora*, 367 pp.
58. PENZ, J.R. & VALNEI, R. 2004. Actualización en la nutrición de pollos de engorde. XVII Congreso Latinoamericano de Avicultura. Santa Cruz, Bolivia. pp 373
59. PERÉZ, P. FRAGA, M. BOFILL, C. PERÉZ, N. 1988. Adición de zeolitas en dietas con miel final para pollos de engorde. *Revista Cubana de ciencias Agrícola*.
60. PETUNKIN, N. 1991. Influence of Zeolites on animal digestion. En: *Occurrence, Properties and Utilization of Natural Zeolites*. Fuentes, G.R. & J.A. González (Eds). 1991. Memorias de la 3ra. Conferencia sobre Ocurrencia, Propiedades y Usos de las Zeolitas Naturales. Abril 9-12. La Habana. Cuba. p: 280. Cuba.
61. PILCO, H. 2006. Utilización de diferentes niveles de vermiharina, en la cría y engorde de pollos de engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 70 – 75
62. POND y F.A. MUMPTON. WESTVIEW PRESS. Boulder. Colorado.
63. PRONACA. 2008. Folleto sobre la producción
64. QUINTANA, JOSÉ. 1999. Manejo de las aves domésticas más comunes. 3ª. ed. México: Trillas. pp 293.
65. RAMOUS, A.G & E.GOUNZALES, 1997. Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium aluminosilicate addition to feedstuffs: a review. *Animal Feed Science and Technology* 65: 197-206.

66. RÍOS F. 2009. La Reovirus Aviar y su Control. Disponible en: <http://www.midiotecavipec.com/avicultura/avicultura090106.htm>.
67. RIVERA, M. 2005. La zeolita en la alimentación de ovinos: parámetros ruminales y producción de gas *in vitro*. Universidad Autónoma de Chihuahua Facultad de Zootecnia Secretaría de Investigación y Posgrado. México. pp 9 – 10.
68. RODAS, J. 2007. Utilización de diferentes niveles de sacharina en la alimentación de pollos broiler. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. Riobamba. pp. 24 – 45.
69. ROJO, ELENA. 1999. Enfermedades de las aves. 2ª ed. México, Trilla 1987 (reimp1999.).
70. ROMERO, M. 2010. Utilización de promotores Sel-Plex en el engorde de pollos parrilleros. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 56-80.
71. ROQUE-MALHERBE, R. 1988. Física química de las zeolitas. CENIC. MES. Habana, Cuba.
72. ROSALES A. 1999. Inmunosupresión causada por enfermedades virales, estrés, manejo y nutrición. III Encuentro Internacional de Ciencias Aviarias. Univ. Federal de Uberlandia, Brasil. p. 1-11.
73. SÁNCHEZ A. 2008. Enfermedades de las aves. Síndrome de hígado graso. Universidad Agraria de La Habana. Cuba.
74. SHIRAI J, NAKAMURA K, FURATA K, HIHARA H, KAWAMURA H. 1990. Experimental infection in specific-pathogen-free chicks with avian reovirus and avian nephritis virus isolated from broiler chicks showing runting syndrome. *Avian Dis.* 34:295-303.
75. SONGSERM T, POL JM, VAN ROOZELAAR D, KOK GL, WAGENAAR F, TER HUURNE A. 2000. A Comparative Study of the pathogenesis of Malabsorption syndrome in broilers. *Avian Dis.* 44(3):556-567.
76. SWEENEY, T.F, Bull, L.S. y Hemken, R.W. 1980. Effect of zeolite as a feed additive on growth performance in ruminants. *Journal of Animal Science.* 51:401-409.

77. SWEENEY, T.F. (1983). Effect of Dietary Clinoptilolite on Digestion and Rumen Fermentation in Steers. In Pond W.G. and Mumpton F.A. (eds) *Zeolite Agriculture; Use of Natural Zeolite in Agriculture and Aquaculture*, pp. 177-187.
78. ZALDIVAR, V. MARGOLLES, E. MUÑOZ. C. (2011). Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, Habana, Cuba.
<http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/segencuentr/victoriaz.htm>
79. ZEKARIAS B, STOCKHOFE-ZURWIEDEN N, POST J, BALK F, VAN REENEN K, GRUYS E, REBELJ MJ. 2005. The pathogenesis of and susceptibility to malabsorption syndrome in broilers is associated with heterophil influx into the intestinal mucosa and epithelial apoptosis. *Avian Pathol.* In press.
80. VAN DER HEIDE L. 2000. The history of avian reovirus. *Avian Dis.* 44:638-641.
81. VELÁSQUEZ, M (2010). Especialista del Gubernamental Centro de Investigaciones para la Industria Minero-Metalúrgica. ARTTICULO. Zeolita el mineral de los mil y un uso.
82. WIDEMAN RF. 2001. Pathophysiology of Heart/lung disorders: pulmonary hipertensión syndrome in broiler chickens. *WorldPoult Sci J*; 57:289-307.

WEBGRAFIA.

83. <http://www.ergomix.com>.2009,citando Petunkin 1991. Beneficios de las zeolitas.
84. <http://www.miniplus.com>. 2010. Estudio de las zeolitas naturales.
85. <http://cubaalamano.net/sitio/client/report.php?id=1115>. Zeolitas.
86. <http://grupoagropecuariomineria.blogspot.com>.
87. <http://salnuvet.com>. 2008. La zeolitas naturales
88. <http://terkimltda.com>. 2010. Funciones de la zeolita
89. <http://www.0librotallerV/II.1%20Teresa%20OlguinPDF.pdf>
90. <http://www.agroinformacion.com>. 2008. Utilización de promotores.
91. <http://www.agroterra.com>. 2009. Bondades de las zeolitas.
92. <http://www.salnuvet.com>.salnuvet 2008 | Todos los derechos reservados. Calle 72 No. 22-42 Of. 403 Bogotá, Colombia Tel fax. 571 2489082
93. <http://www.avipunta.com>. 2010. Antibióticos para la avicultura.
94. <http://www.bioalimentar.com.ec>. 2008. Efectos de la ganancia de peso.
95. <http://www.bioalimentar.com.ec>. 2008. Conversión alimenticia.
96. <http://www.directorioidigital.com>. 2010. Alimentación animal
97. <http://www.dspace.espol.edu.ec>. 2010, citando a Alvear, E. 2005. Estudio de la alimentación en aves
98. <http://www.dspace.espol.edu.ec>. 2010. Las zeolitas en la avicultura
99. <http://www.ergomix.com>, 2011. Zeolitas.
100. <http://www.monografias.com>. 2010. Estudio de la zeolita
101. <http://www.oceandocs.org/bitstream/1834/2619/1/GALINDO%20CIVA%202006.pdf>
102. http://www.quiminet.com/ar4/ar_advcsDFadvc-aplicaciones-comunes-de-las-zeolitas.htm. 2006
103. <http://www.redmin.cl>. 2009. Aplicación de las zeolitas
104. <http://www.scrib.com>. 2010. Calidad de los alimentos y las zeolitas.
105. <http://www.unicol.com>. 2008. Alimentación de aves
106. <http://www.zeocol.com>. 2010. Efecto astringente de las zeolitas
107. <http://zamo-oti-02.zamorano.edu>. 2010, citando a Quisphi, G. 2006. Estrés en aves.

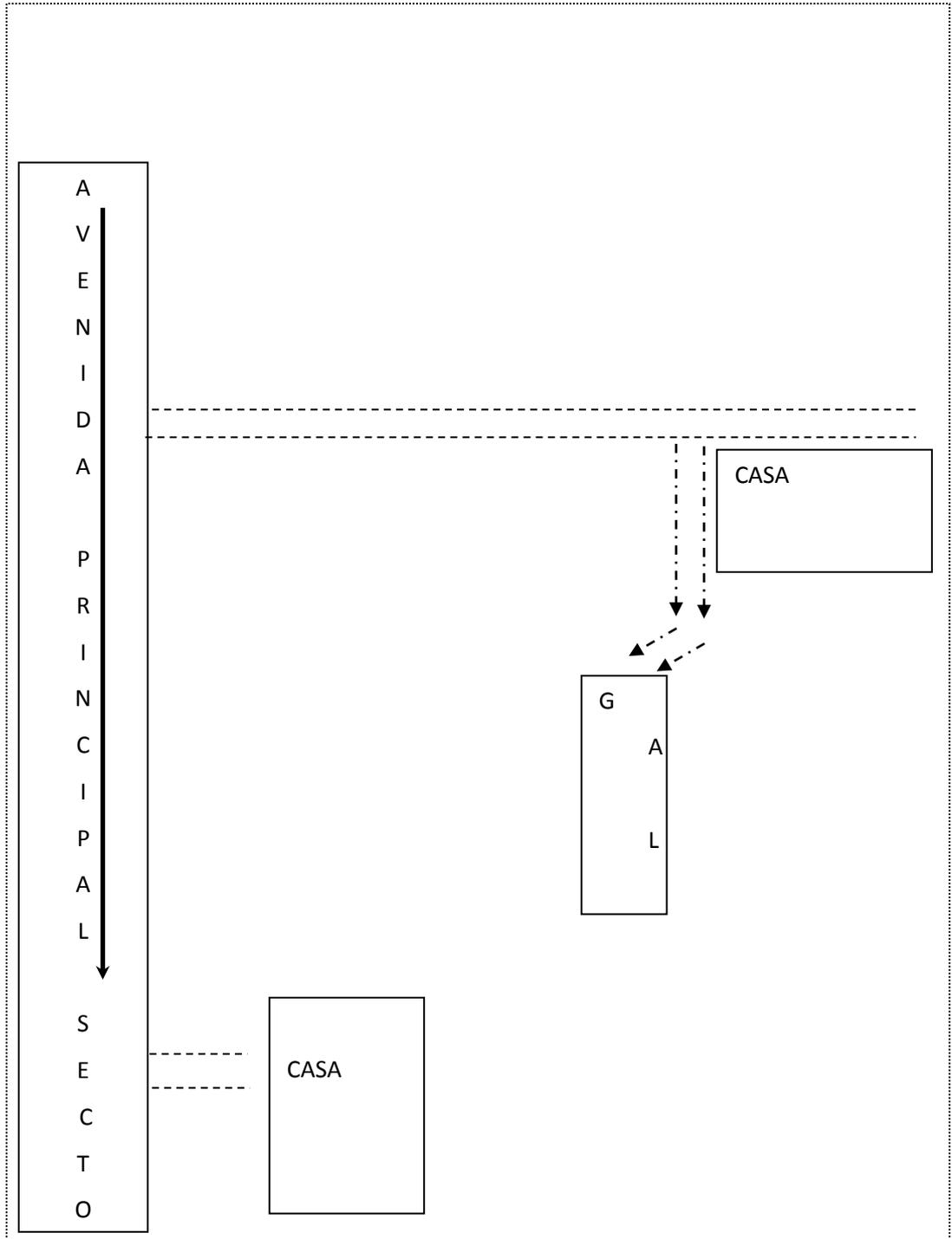
ANEXOS

ANEXOS.

Anexo 1. Ubicación del Ensayo en el Cantón San Miguel.



Anexo 2. Croquis del galpón.



**ANEXO
3.**

CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO POR POLLO (g).

EDAD	CONSUMO (g)	NÚMERO	CONSUMO (gr)	CONSUMO	FECHA
	ALIMENTO/DÌA	POLLOS/TR	TRATAMIENTO	TOTAL (Kg)	
1	10	25	250	4	11/05/2011
2	11	25	275	4,4	12/05/2011
3	13	25	325	5,2	13/05/2011
4	16	25	400	6,4	14/05/2011
5	20	25	500	8	15/05/2011
6	22	25	550	8,8	16/05/2011
7	24	25	600	9,6	17/05/2011
8	27	25	675	10,8	18/05/2011
9	30	25	750	12	19/05/2011
10	33	25	825	13,2	20/05/2011
11	37	25	925	14,8	21/05/2011
12	41	25	1025	16,4	22/05/2011
13	45	25	1125	18	23/05/2011
14	48	25	1200	19,2	24/05/2011
15	52	25	1300	20,8	25/05/2011
16	58	25	1450	23,2	26/05/2011
17	62	25	1550	24,8	27/05/2011
18	65	25	1625	26	28/05/2011
19	69	25	1725	27,6	29/05/2011
20	71	25	1775	28,4	30/05/2011
21	75	25	1875	30	30/05/2011
22	79	25	1975	31,6	31/05/2011
23	83	25	2075	33,2	01/05/2011
24	88	25	2200	35,2	02/05/2011
25	91	25	2275	36,4	03/05/2011
26	95	25	2375	38	04/05/2011
27	99	25	2475	39,6	05/05/2011
28	104	25	2600	41,6	06/05/2011
29	108	25	2700	43,2	07/05/2011
30	113	25	2825	45,2	08/05/2011
31	117	25	2925	46,8	09/05/2011
32	121	25	3025	48,4	10/05/2011
33	125	25	3125	50	11/05/2011
34	129	25	3225	51,6	12/05/2011
35	132	25	3300	52,8	13/05/2011
36	136	25	3400	54,4	14/05/2011
37	140	25	3500	56	15/05/2011
38	143	25	3575	57,2	16/05/2011
39	147	25	3675	58,8	17/05/2011
40	151	25	3775	60,4	18/05/2011
41	155	25	3875	62	19/05/2011
42	158	25	3950	63,2	20/05/2011
TOTAL		400			

ANEXO 4. REGISTRO DE VACUNACIONES.

EDAD SEMANAS	EDAD DÍA	TIPO DE VACUNA	VÍA DE APLICACIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	1				
	2				
	3				
	4				
	5	Bronquitis I.	Ocular	\$ 0,01	\$ 5,00
	6				
	7	Newcastle	Ocular	\$ 0,01	\$ 5,00
2	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14	Gumboro	Agua de bebida	\$ 0,01	\$ 5,00
3	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
21	Newcastle revacunación	Agua de bebida	\$ 0,01	\$ 5,00	
4	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
5	29				
	30				
	31				
	32				
	33				
	34				
	35				
6	36				
	37				
	38				
	39				
	40				
	41				
42					
TOTAL					\$ 20

ANEXO 6. REGISTRO DE USO DE FÁRMACOS.

EDAD SEMANAS	EDAD DÍA	NOMBRE FÁRMACO	DOSIS EMPLEADA	VÍA DE APLICACIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	1	Turbolyte	1 gr/lt.	Agua de bebida	\$ 2,00	\$ 2,00
	2	Turbolyte	1 gr/lt.	Agua de bebida	\$ 2,00	\$ 2,00
	3	Turbolyte	1 gr/lt.	Agua de bebida	\$ 2,00	\$ 2,00
	4					
	5					
	6					
	7					
2	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
3	15					
	16					
	17					
	18					
	19					
	20					
	21					
4	22					
	23					
	24					
	25					
	26					
	27					
	28					
5	29					
	30					
	31					
	32					
	33					
	34					
	35					
6	36					
	37					
	38					
	39					
	40					
	41					
TOTAL	42					
						\$ 6,00

Anexo 7. Datos Experimentales.

Análisis estadístico del peso corporal de pollos broiler a la edad de 7 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Tratamientos	Repeticiones				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
T0	144.52	136	133.96	137.64	552.12	138.03
T1	141.96	140.56	141.92	136.08	560.52	140.13
T2	136.16	147.84	141.36	137.76	563.12	140.78
T3	140.84	152.28	140.00	141.68	574.80	143.70

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	143.70	4	A
T2	140.78	4	A
T1	140.13	4	A
T0	138.03	4	A

Análisis estadístico del peso corporal de pollos broiler a la edad de 14 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Tratamientos	Repeticiones				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
T0	317.64	319.16	318.92	301.64	1257.36	314.34
T1	326.52	329.96	319.64	321.32	1297.44	324.36
T2	324.32	322.92	335.56	323.96	1306.76	326.69
T3	338.88	333.38	329.98	322.97	1325.21	331.30

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	331.30	4	A
T2	326.69	4	A
T1	324.36	4	A
T0	314.34	4	A

Análisis estadístico del peso corporal de pollos broiler a la edad de 21 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Tratamientos	Repeticiones				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
T0	607.04	602.92	617.04	617.72	2444.72	611.18
T1	620.56	624.60	628.68	633.68	2507.52	626.88
T2	663.28	637.44	591.32	636.08	2528.12	636.03
T3	638.40	635.08	634.84	638.64	2546.96	636.74

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	636.74	4	A
T2	636.03	4	A
T1	626.88	4	A
T0	611.18	4	A

Análisis estadístico del peso corporal de pollos broiler a la edad de 28 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

	Repeticiones					
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1052.64	1052.24	1054.48	1050.48	4209.84	1052.46
T1	1046.28	1084.04	1060.80	1079.20	4270.32	1067.58
T2	1092.00	1077.68	1070.64	1046.12	4286.44	1071.61
T3	1103.20	1073.32	1092.00	1096.56	4365.08	1091.27

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	1091.27	4	A
T2	1071.61	4	A
T1	1067.58	4	A
T0	1052.46	4	A

Análisis estadístico del peso corporal de pollos broiler a la edad de 35 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

	Repeticiones					
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1490.56	1517.56	1499.44	1476.36	5983.40	1495.85
T1	1537.72	1537.72	1519.40	1540.80	6094.56	1523.64
T2	1508.72	1508.72	1521.84	1534.96	6128.64	1532.16
T3	1551.32	1551.32	1550.12	1552.48	6212.40	1553.10

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	1553.10	4	A
T2	1532.16	4	A
T1	1523.64	4	A
T0	1495.85	4	A

Análisis estadístico del peso corporal de pollos broiler a la edad de 42 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Tratamientos	Repeticiones				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
T0	2017.68	2018.96	1985.36	1968.40	7990.40	1997.60
T1	2076.56	2015.72	2044.96	2089.56	8226.80	2056.70
T2	2103.00	2044.84	2083.16	2083.24	8314.24	2078.56
T3	2117.64	2130.20	2100.20	2092.52	8440.56	2110.14

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	2110.14	4	A
T2	2078.56	4	A
T1	2056.70	4	A
T0	1997.60	4	A

Análisis estadístico de la ganancia de peso de pollos broiler a la edad de 7 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	99.88	91.64	90.44	94.04	376.00	94.00
T1	98.00	96.40	98.68	93.12	386.20	96.55
T2	91.88	103.56	98.20	93.88	387.52	96.88
T3	96.00	108.08	96.28	98.52	398.88	99.72

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	99.72	4	A
T2	96.88	4	A
T1	96.55	4	A
T0	94.00	4	A

Análisis estadístico de la ganancia de peso de pollos broiler a la edad de 14 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	173.12	183.16	184.96	164.00	705.24	176.31
T1	184.56	189.40	177.72	185.24	736.92	184.23
T2	188.16	175.08	194.20	186.20	743.64	185.91
T3	198.04	181.00	197.92	173.44	750.40	187.60

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	187.60	4	A
T2	185.91	4	A
T1	184.23	4	A
T0	176.31	4	A

Análisis estadístico de la ganancia de peso de pollos broiler a la edad de 21 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	289.40	283.76	298.12	316.08	1187.36	296.84
T1	294.04	294.64	309.04	312.36	1210.08	302.52
T2	338.96	314.52	255.76	312.12	1221.36	305.34
T3	299.52	301.80	296.92	323.52	1221.76	305.44

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	305.44	4	A
T2	305.34	4	A
T1	302.52	4	A
T0	296.84	4	A

Análisis estadístico de la ganancia de peso pollos broiler a la edad de 28 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	428.72	440.24	479.32	410.04	1758.32	439.58
T1	425.72	459.44	432.12	445.52	1762.80	440.70
T2	445.60	449.32	437.44	432.76	1765.12	441.28
T3	464.80	438.24	457.16	457.92	1818.12	454.53

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	454.53	4	A
T2	441.28	4	A
T1	440.70	4	A
T0	439.58	4	A

Análisis estadístico de la ganancia de peso de pollos broiler a la edad de 35 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	$S\Sigma$	\bar{x}
T0	437.40	465.32	444.96	425.88	1773.56	443.39
T1	450.36	453.68	458.60	461.60	1824.24	456.06
T2	471.12	431.04	451.20	488.84	1842.20	460.55
T3	455.28	478.00	458.12	455.92	1847.32	461.83

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	461.83	4	A
T2	460.55	4	A
T1	456.06	4	A
T0	443.39	4	A

Análisis estadístico de la ganancia de peso de pollos broiler a la edad de 42 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	\bar{x}	$M\bar{x}$
T0	527.64	501.40	485.92	492.04	2007.00	501.75
T1	579.92	478.00	525.56	548.76	2132.24	533.06
T2	539.88	536.12	561.32	548.28	2185.60	546.40
T3	559.16	578.88	550.08	540.04	2228.16	557.04

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	557.04	4	A
T2	546.40	4	A
T1	533.06	4	A
T0	501.75	4	A

Análisis estadístico de la ganancia de peso total de peso en pollos broiler sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1973.04	1974.60	1941.84	1924.80	7814.28	1953.57
T1	2032.60	1971.56	2101.72	2046.60	8152.48	2038.12
T2	2078.72	2050.56	2040.00	2039.36	8208.64	2052.16
T3	2072.80	2086.00	2056.48	2049.36	8264.64	2066.16

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T3	2066.16	4	A
T2	2052.16	4	A
T1	2038.12	4	A
T0	1953.57	4	A

Análisis estadístico del consumo de pollos broiler a la edad de 7 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	115.00	116.00	115.00	116.00	462.00	115.50
T1	116.00	116.00	116.00	114.00	462.00	115.50
T2	116.00	116.00	116.00	116.00	464.00	116.00
T3	114.00	116.00	116.00	115.00	461.00	115.25

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T2	116.00	4	A
T1	115.50	4	A
T0	115.50	4	A
T3	115.25	4	A

Análisis estadístico del consumo de pollos broiler a la edad de 14 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	260.00	261.00	261.00	261.00	1043.00	260.75
T1	261.00	261.00	259.00	261.00	1042.00	260.50
T2	261.00	261.00	261.00	261.00	1044.00	261.00
T3	261.00	261.00	261.00	259.00	1042.00	260.50

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T2	261.00	4	A
T0	260.75	4	A
T1	260.50	4	A
T3	260.50	4	A

Análisis estadístico del consumo de pollos broiler a la edad de 21 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn)

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	451.00	452.00	452.00	452.00	1807.00	451.75
T1	452.00	452.00	449.00	452.00	1805.00	451.25
T2	452.00	452.00	452.00	452.00	1808.00	452.00
T3	452.00	452.00	452.00	450.00	1806.00	451.50

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T2	452.00	4	A
T0	451.75	4	A
T3	451.50	4	A
T1	451.25	4	A

Análisis estadístico del peso corporal de pollos broiler a la edad de 28 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	637.00	639.00	639.00	639.00	2554.00	638.50
T1	639.00	639.00	639.00	639.00	2556.00	639.00
T2	639.00	639.00	639.00	639.00	2556.00	639.00
T3	639.00	639.00	639.00	637.00	2554.00	638.50

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T2	639.00	4	A
T0	639.00	4	A
T1	638.50	4	A
T3	638.50	4	A

Análisis estadístico del consumo de pollos broiler a la edad de 35 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	845.00	845.00	845.00	845.00	3380.00	845.00
T1	845.00	845.00	845.00	844.00	3379.00	844.75
T2	845.00	845.00	845.00	845.00	3380.00	845.00
T3	845.00	845.00	845.00	843.00	3378.00	844.50

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T0	845.00	4	A
T2	845.00	4	A
T1	844.75	4	A
T3	844.50	4	A

Análisis estadístico del consumo de pollos broiler a la edad de 42 días sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1029.00	1030.00	1030.00	1030.00	4119.00	1029.75
T1	1030.00	1028.00	1030.00	1030.00	4118.00	1029.50
T2	1030.00	1030.00	1030.00	1030.00	4120.00	1030.00
T3	1030.00	1030.00	1028.00	1028.00	4116.00	1029.00

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T2	1030.00	4	A
T0	1029.75	4	A
T1	1029.50	4	A
T3	1029.00	4	A

Análisis estadístico del consumo total de pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	3337.00	3343.00	3342.00	3343.00	13365.00	3341.25
T1	3343.00	3341.00	3338.00	3340.00	13362.00	3340.50
T2	3343.00	3343.00	3343.00	3343.00	13372.00	3343.00
T3	3341.00	3343.00	3341.00	3332.00	13357.00	3339.25

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T2	3343.00	4	A
T1	3340.50	4	A
T3	3339.25	4	A
T0	3341.25	4	A

Análisis estadístico de la conversión alimenticia a los 7 días de los de pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1.15	1.27	1.27	1.23	4.92	1.23
T1	1.18	1.20	1.18	1.22	4.79	1.20
T2	1.26	1.12	1.18	1.24	4.80	1.20
T3	1.19	1.07	1.20	1.17	4.63	1.16

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T0	1.23	4	A
T1	1.20	4	A
T2	1.20	4	A
T3	1.16	4	A

Análisis estadístico de la conversión alimenticia a los 14 días de los de pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1.50	1.42	1.41	1.59	5.93	1.48
T1	1.41	1.38	1.46	1.41	5.66	1.41
T2	1.39	1.49	1.34	1.40	5.62	1.41
T3	1.32	1.44	1.32	1.49	5.57	1.39

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T0	1.48	4	A
T1	1.41	4	A
T2	1.41	4	A
T3	1.39	4	A

Análisis estadístico de la conversión alimenticia a los 21 días de los de pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1.56	1.59	1.52	1.43	6.10	1.52
T1	1.54	1.53	1.45	1.45	5.97	1.49
T2	1.33	1.44	1.77	1.45	5.99	1.50
T3	1.51	1.50	1.52	1.39	5.92	1.48

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T0	1.52	4	A
T1	1.50	4	A
T2	1.49	4	A
T3	1.48	4	A

Análisis estadístico de la conversión alimenticia a los 28 días de los de pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1.43	1.42	1.46	1.48	5.79	1.45
T1	1.50	1.39	1.48	1.43	5.80	1.45
T2	1.49	1.45	1.33	1.56	5.83	1.46
T3	1.37	1.46	1.40	1.39	5.62	1.41

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T2	1.46	4	A
T0	1.45	4	A
T1	1.45	4	A
T3	1.41	4	A

Análisis estadístico de la conversión alimenticia a los 35 días de los de pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1.93	1.82	1.90	1.98	7.63	1.91
T1	1.88	1.86	1.84	1.83	7.41	1.85
T2	1.79	1.96	1.87	1.73	7.36	1.84
T3	1.86	1.77	1.84	1.85	7.32	1.83

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T0	1.91	4	A
T1	1.85	4	A
T2	1.84	4	A
T3	1.83	4	A

Análisis estadístico de la conversión alimenticia a los 42 días de los de pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1.95	2.05	2.12	2.09	8.22	2.05
T1	1.78	2.15	1.96	1.88	7.76	1.94
T2	1.91	1.92	1.83	1.88	7.54	1.89
T3	1.84	1.78	1.87	1.90	7.39	1.85

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T0	2.05	4	A
T1	1.94	4	A
T2	1.89	4	A
T3	1.85	4	A

Análisis estadístico de la conversión alimenticia total de los de pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	1.69	1.69	1.72	1.74	6.85	1.71
T1	1.65	1.70	1.67	1.64	6.65	1.66
T2	1.63	1.68	1.64	1.65	6.59	1.65
T3	1.62	1.61	1.63	1.63	6.49	1.62

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T0	1.71	4	A
T1	1.66	4	A
T2	1.65	4	A
T3	1.62	4	A

Análisis estadístico de la mortalidad a los 7 días en pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones						
Tratamientos	I	II	III	IV	Σ	\bar{x}
T0	4.00	0.00	0.00	4.00	8.00	2.00
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2. SEPARACIÓN DE MEDÍAS SEGÚN TUKEY.

Tratamiento	\bar{x}	N	Grupo
T0	2.00	4	A
T1	0.00	4	A
T2	0.00	4	A
T3	0.00	4	A

Análisis de regresión del peso corporal a los 14 días en pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. Análisis de varianza.

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	1372.30			
Regresiones	1	566.26	566.261	9.84	0.007
Error	14	806.04	57.574		
Desviación Estándar		7.58775			
Coefficiente de Determinación		41.3%			

$$P_{14} = 316.2 + 2.660 X$$

Análisis de regresión del peso corporal a los 21 días en pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. Análisis de varianza.

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	4429.82			
Regresiones	1	1339.23	220.76	6.07	0.027
Error	14	3090.59	1339.23		
Desviación Estándar		14.8579			
Coefficiente de Determinación		61.30			

$$y = 614.0 + 5.729 X$$

Análisis de regresión del peso corporal a los 28 días en pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	5119.54			
Regresiones	1	2440.28	2440.28	12.75	0.003
Error	14	2679.26	191.38		
Desviación Estándar		13.8339			
Coefficiente de Determinación		47.7%			

$$y = 1057 + 5.523 X$$

Análisis de regresión del peso corporal a los 35 días en pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn)

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	10548.4			
Regresiones	1	6499.5	6499.45	22.47	0.000
Error	14	4049.0	289.21		
Desviación Estándar					
Coefficiente de Determinación					

$$y = 1499 + 9.013 X$$

Análisis de regresión del peso corporal a los 42 días en pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn)

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	10548.4			
Regresiones	1	6499.5	6499.45	22.47	0.000
Error	14	4049.0	289.21		
Desviación Estándar		25.3505			
Coefficiente de Determinación		74.2%			

$$y = 2007 + 17.97 X$$

Análisis de regresión de la ganancia de peso total de los pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	34817.9			
Regresiones	1	25820.7	25820.7	40.18	0.000
Error	14	8997.2	642.7		
Desviación Estándar		25.3507			
Coefficiente de Determinación		74.2%			

$$y = 1963 + 17.97 X$$

Análisis de regresión de la conversión alimenticia de los pollos sometidos a la alimentación con balanceado comercial con diferentes niveles de zeolita (2, 4 y 6 Kg/Tn).

1. Análisis de varianza

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	15	0.0216438			
Regresiones	1	0.0154013	0.0154013	34.54	0.000
Error	14	0.0062425	0.0004459		
Desviación Estándar		0.0211162			
Coefficiente de Determinación		71.2%			

$$y = 1.704 - 0.01388 X$$

ANEXO 8. Fotografías de la realización del trabajo de campo.

Construcción de los cubículos.



Arreglo del galpón.



Colocación de periódico, campanas de gas, bebederos y comederos.



Llegada de los pollitos conteo pesado y distribución en cada tratamiento.

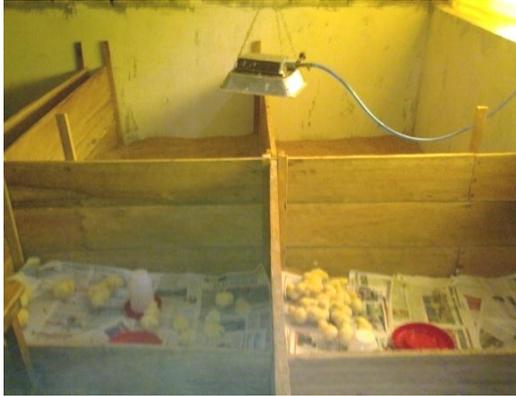


Mesclado del alimento balanceado más la zeolita.



Alimentando a los pollitos dos horas después de su llegada.





Pesado del alimento antes de ser dado a cada cubiculo de pollitos en tratamiento.



Toma de pesos de los pollos en estudio en cada semana.





Manejo de cortinas.



Visita de campo por parte de los miembros del Tribunal de Tesis.



Anexo 9. Glosario de Términos Técnicos.

- **Aditivo.-** Sustancia que se agrega a otras para darles cualidades de que carecen o para mejorar las que poseen.
- **Adsorción.-** Es el proceso mediante el cual un sólido poroso (a nivel microscópico) es capaz de retener partículas de un fluido en su superficie tras entrar en contacto con éste.
- **Amonio.-** Es un compuesto químico cuya molécula consiste en un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de hidrógeno (H) de acuerdo a la fórmula NH_3 .
- **Ascitis.-** Es la presencia de líquido seroso en el espacio que existe entre el peritoneo visceral y el peritoneo parietal.
- **Atrofia.-** Proviene del griego *àtrophos* que significa "sin nutrición". En términos biológicos consiste en una disminución importante del tamaño de la célula y del órgano del que forma parte, debido a la pérdida de masa celular.
- **Catalítico.-** Transformación química motivada por sustancias que no se alteran en el curso de la reacción.
- **Catión.-** Es un ion (sea átomo o molécula) con carga eléctrica positiva, es decir, ha perdido electrones. Los cationes se describen con un estado de oxidación positivo.
- **Clinoptilolita.-** Es una serie de tres minerales con el mismo nombre, de la clase de los tectosilicatos y dentro de estos del "grupo de las zeolitas". Su nombre viene del griego *klino* (oblícuo), por la forma monoclinica de sus cristales.
- **Dieta.-** Etimológicamente la palabra «dieta» proviene del griego *dayta*, que significa 'régimen de vida'. Se acepta como sinónimo de régimen alimenticio, que alude al 'conjunto y cantidades de los alimentos o mezclas de alimentos que se consumen habitualmente.
- **Digestibilidad.-** Es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento, es decir, la facilidad con que es convertido en el aparato digestivo en sustancias útiles para la nutrición.
- **Disentería.-** Es una enfermedad infecciosa asociada a dolor abdominal, fiebre, cianosis peribucal, diarrea, e inflamación y ulceración de la boca.

- **Excretas.-** Expulsar del organismo sustancias de desecho o secreciones elaboradas por las glándulas algunos animales excretan unas heces casi secas.
- **Ingesta.-** Cantidad de sustancias o nutrientes ingeridos.
- **Metabolismo.-** Es el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en el organismo.
- **Metaplasia.-** Es un proceso por el que las células del organismo tienen la capacidad de cambiar de un tipo a otro.
- **Molécula.-** Sustancia que conserva sus propiedades químicas, y a partir de la cual se puede reconstituir la sustancia sin reacciones químicas.
- **Nutriente.-** Es un producto químico procedente del exterior de la célula y que ésta necesita para realizar sus funciones vitales.
- **Patógeno.-** Que origina y desarrolla una enfermedad.
- **Piensos.-** Es un alimento elaborado para animales están compuesto por Cualquier sustancia o producto, incluido los aditivos, destinado a la alimentación por vía oral de los animales, tanto si ha sido transformado entera o parcialmente como si no.
- **Polidipsia.-** Necesidad de beber con frecuencia y abundantemente, que se presenta en algunos estados patológicos.
- **Síndrome.-** Conjunto de síntomas característicos de una enfermedad.
- **Triticale.-** Es un cereal sintético, es decir, que ha sido fabricado por el hombre. Procede del cruzamiento entre trigo y centeno.
- **Zeolitas.-** Son una serie de minerales porosos de grano fino.