

## Evaluación de Zeolitas Naturales Mezcladas en la Dieta Para la Alimentación de Pollos de Engorde (Broiler) en el Cenae-Espol

Edmundo Alvear Cervantes<sup>1</sup>, Miguel Quilambaqui Jara<sup>2</sup>, Patricia Álvarez Castro<sup>3</sup>, Jhon Rodríguez Álava<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Ingeniero Agropecuario 2005; email: falvear@espol.edu.ec

<sup>2</sup>Director de Tesis. Ingeniero Agrónomo 1998

<sup>3</sup>Vocal Principal. Médico Veterinario 1992

<sup>4</sup>Vocal Principal Médico Veterinario 1978

### **SUMMARY:**

One of the natural alternatives used in poultry productions has been the Zeolitas that for their physical and chemical properties, they have demonstrated, excellent results. Based on these antecedents, was carried out this investigation with the objective of evaluating the effect of the natural zeolitas in the nutrition of the chicken broiler, when being ingested in combination with the nutritious diet.

We uses a rehearsal, with different proportions of natural zeolita of the technological Block of the ESPOL, in a litter of 240 chickens, being the treatments: (T1)=0 zeolita%, (T2)=2 zeolita%, (T3)=4 zeolita%, (T4)=6 zeolita%, with 5 repetitions for treatment, and 60 chickens/treatments, in an experimental arrangement of Blocks Totally at random. The corporal weight was evaluated, the increase of weekly weight, the consummate of weekly food and index of weekly mortality. The results showed that the T2 was statistically different from the other ones (Tukey, 0,05%), reaching an average of weight of 2,4 Kg.. as for the nutritious conversion, the T3, reached values of 1,9. The indexes of mortality were of 0%, for the treatments T2 and the T3.

### **RESUMEN:**

Una de las alternativas naturales usadas en producciones avícolas han sido 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 naturales en la nutrición del pollo broiler o de engorde, al ser ingeridas en combinación con la dieta alimenticia.

Se empleo un ensayo, con diferentes proporciones de zeolita natural del Bloque tecnológico de la ESPOL, en una camada de 240 pollos, siendo los tratamientos: (T1)=0% de zeolita, (T2)=2% de zeolita, (T3)=4% de zeolita, (T4)=6% de zeolita, con 5 repeticiones por tratamiento, y 60 pollos/tratamiento, en un arreglo experimental de Bloques Completamente al Azar. Se evaluó el peso corporal, incremento de peso semanal, consumo de alimento semanal e índice de mortalidad semanal. Los resultados mostraron que el T2 fue estadísticamente diferente de los demás (Tukey, 0,05%), alcanzando un promedio de peso de 2,4 Kg.. En cuanto a la conversión alimenticia, el T3, alcanzó valores de 1,9. Los índices de mortalidad fueron de 0%, para los tratamientos T2 y el T3.

## **INTRODUCCION:**

Como todos sabemos la avicultura en nuestro país es una fuente de trabajo e ingresos económicos para un porcentaje importante de habitantes, aproximadamente un 13% de la población del Ecuador se dedica a esta actividad, especialmente en las regiones Costa y Sierra (4).

Actualmente esta actividad productiva se ha visto afectada en los últimos meses por el incremento en los costos de producción, elevado precio de los sacos de alimento balanceado y además por problemas en el precio final de venta de la carne de pollo; que sumado a una deficiente calidad de los pollos muchas veces genera pérdidas entre los pequeños y grandes productores dedicados a esta actividad.

En vista de esta situación se hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas para la alimentación de pollos de engorde; que ayuden a reducir estos costos de producción, sin desmejorar el valor nutritivo de las dietas, así como el tiempo de producción y la calidad del pollo terminado.

Una de estas alternativas, ha sido el uso de las zeolitas naturales en las producciones agropecuarias, donde se han establecido a las mismas como 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.

Además de los beneficios citados anteriormente sobre las zeolitas algunos investigadores como Arscott(1975) han 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 fue 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 (6).

En base a los antecedentes mencionados y dada la importancia del tema para nuestro país, especialmente para el sector avícola, se realizó esta investigación que tuvo los siguientes objetivos:

- a) -Evaluar el efecto que las zeolitas naturales producen en la nutrición del pollo broiler o de engorde al ser ingeridas en combinación con la dieta.
- b) -Comprobar la acción de las zeolitas naturales en la alimentación del pollo broiler en cuanto a la ganancia de peso y mejor conversión alimenticia.

## **CONTENIDO:**

### **MATERIALES Y METODOS:**

#### **Ubicación del Ensayo:**

El trabajo de investigación se desarrolló en el Galpón Avícola del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Espol (CENAE) de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria. El CENAE se encuentra situado a una latitud de 2° 12' S, y una longitud de 79° 53' W, a 25 metros sobre el nivel del mar, con Humedad Relativa media de 82,3%, una temperatura promedio anual de 26,3 °C y una luminosidad de 99,96 (horas/mes) promedio.

En este lugar los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Espol desarrollan las actividades prácticas de los conocimientos adquiridos en las aulas de clase.

#### **Materiales y Equipos:**

Se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- Cuatro dietas experimentales para pollos en etapa de engorde al 0%, 2%, 4% y 6% de zeolita respectivamente.
- Zeolita natural del Bloque tecnológico de la ESPOL.
- 240 Pollos de la Línea Ross.
- Comederos y Bebederos Automáticos (Chempro)
- Balanza con capacidad para 100 Kg.
- Balanza con capacidad para 20 Kg.
- Balanza con capacidad para 450 g.
- Materiales de Limpieza

- Bomba de Mochila con capacidad para 20 litros.
- Cañas.
- Clavos.
- Registro de Campo.

## Metodología

### Obtención de la zeolita natural:

La Zeolita natural empleada en este ensayo fue obtenida de los yacimientos que tiene la ESPOL, en el Bloque Tecnológico, ubicado dentro de los predios del Campus Prosperina.

En este sitio se colectaron 3 sacos de zeolita de 50 Kg cada uno, para posteriormente procesarla y molida en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (FICT), hasta obtener una zeolita con granulometría promedio de 0.75 m.m.

### Elaboración de las dietas de balanceado mezclada con zeolita:

Una vez obtenida la zeolita natural, se procedió a llevarla por el mes de noviembre/04, a las Instalaciones de la Fábrica de Balanceados de Molinos Champions S.A., para preparar las dietas en tres proporciones diferentes de la Fórmula normal para Pollo de Engorde con el siguiente código 3210.3F Pollo Engorde Costa Pelet.



**Figura 1.** Proceso de mezclado en la tolva de la Zeolita natural

Durante este proceso que duro aproximadamente 4 horas (ver figura1), se prepararon 3 Toneladas métricas, de las cuales una era para la dieta al 2%, la siguiente para la dieta al 4% de zeolita y la última para la dieta al 6% de zeolita. La cantidad de zeolita natural empleada para estas dietas fueron de 20 kilos, 40 kg y 60 Kg, para las dietas al 2%, 4% y 6%, respectivamente

#### Instalación del Ensayo:

Con el fin cumplir los objetivos propuestos, se procedió a instalar el ensayo en el mes de noviembre del 2004, teniendo los pollos 4 semanas de edad. Para esto se realizó la división del galpón en 5 partes de aproximadamente 6 m<sup>2</sup>.

#### Tratamientos y diseño experimental:

Los Tratamientos aplicados se basaron en cuatro diferentes niveles de zeolita mezcladas en la dieta normal para pollos de engorde, suministrada a la quinta semana de edad.

Los 4 niveles (n) de zeolita empleados fueron: 0%, 2%, 4% y 6% respectivamente. Una descripción de los factores evaluados se muestra a continuación:

- n 1:** Dieta al 0% de Zeolita (Tratamiento Testigo)
- n 2:** Dieta al 2% de Zeolita (Tratamiento dos)
- n 3:** Dieta al 4% de Zeolita (Tratamiento tres)
- n 4:** Dieta al 6% de Zeolita (Tratamiento cuatro)

El diseño experimental empleado para este caso fue un bloque completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Se utilizaron como unidades experimentales un total de 240 pollos de la Línea Ross, los cuales fueron divididos en 12 pollos por tratamiento, con un total de 48 pollos por cada bloque o repetición.

El área total que ocupó el ensayo fue de 30 m<sup>2</sup>, siendo el área por cada bloque de 6 m<sup>2</sup> y por cada tratamiento una área de 1,5 m<sup>2</sup>. Se obtuvieron un total 20 unidades experimentales.

#### Variables Analizadas:

Se tomaron los siguientes variables en este estudio:

a) Peso corporal.- Para esta variable se escogió un 10% del total de los pollos, en forma al azar 24 pollos y se procedió a pesarlos en una balanza con una capacidad para 20 libras. Posteriormente una vez instalado el ensayo se pesó el 100% de los pollos por cada tratamiento, siendo un total de 12 por cada uno de los mismos.

a.1) Incremento Semanal de Peso: Se tomó el incremento semanal de peso, medido en la diferencia de peso entre una semana y otra.

b) Consumo promedio de alimento.- Se obtuvo al dividir el consumo semanal por tratamiento para el número de animales, por cada tratamiento. Esto se realizó de la misma manera como se describe en la variable anterior.

c) Conversión alimenticia.- Se obtuvo al dividir el consumo promedio de alimento semanal para el peso por pollo al final de cada semana, por cada tratamiento. Esto se realizó de la misma manera como se describe en la variable consumo del alimento.

d) Índice de Mortalidad.- Se obtuvo por medio del cálculo del porcentaje de pollos muertos durante la semana, por cada tratamiento.

#### Análisis Estadístico y nivel de Significación:

Los datos obtenidos de las variables tomadas fueron sometidos estadísticamente a un análisis de varianza (ADEVA). Si los datos mostraban significancia estadística entre los tratamientos se realizaba una prueba de separación de medias con Tukey al 5% de probabilidad.

### RESULTADOS:

#### Peso Corporal:

En esta variable respuesta los tratamientos analizados presentaron diferencias estadísticas significativas según el análisis de varianza (ADEVA), y al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, en la cuarta semana los tratamientos Testigo (0% de zeolita), tres (4%) y cuatro (6%) resultaron ser estadísticamente iguales y el tratamiento dos (2%) fue diferente, en la quinta semana los tratamientos dos y cuatro fueron iguales, compartieron significancia con el tratamiento tres pero fueron diferentes estadísticamente al tratamientos Testigo( 0%). Ver cuadro 1

En la 6ta semana de evaluación los tratamientos tres y cuatro resultaron ser estadísticamente iguales y el tratamiento dos (al 2% de zeolita) fue diferente estadísticamente a todos. Ver cuadro 1 y figura 2

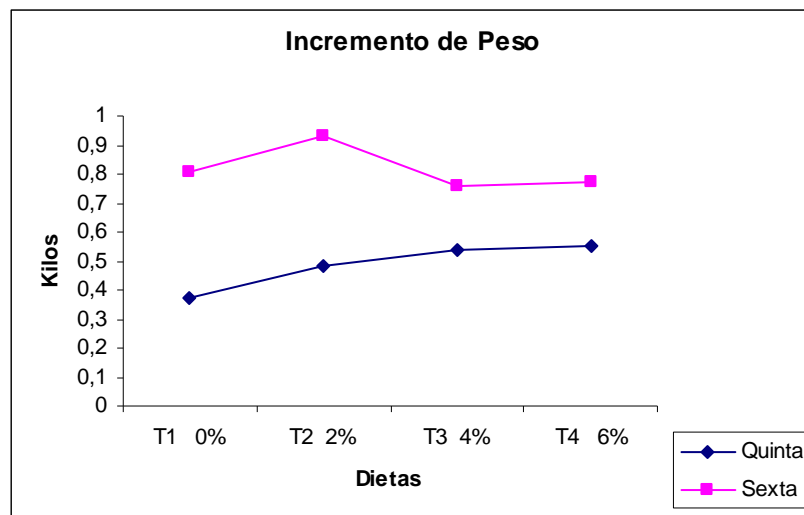
**Cuadro 1.** Promedios de Peso (Kilos) en Pollos de 4ta, 5ta y 6ta Semana. CENAE, ESPOL. 20004

Semanas	T1 0%	T2 2%	T3 4%	T4 6%
Cuarta	0,9014 <b>b</b>	0,9864 <b>a</b>	0,8948 <b>b</b>	0,9082 <b>b</b>
Quinta	1,28 <b>b</b>	1,4746 <b>a</b>	1,436 <b>ab</b>	1,4584 <b>a</b>
Sexta	2,09 <b>c</b>	2,4058 <b>a</b>	2,1966 <b>b</b>	2,2292 <b>b</b>

Medias que comparten la misma letra no difieren entre sí según la Prueba de Tukey ( $p = 0.05$ ).

Incremento Promedio Semanal de Peso:

En la Figura 2, se observa que el mayor incremento semanal de peso, lo obtuvo el tratamiento dos, con un incremento de 0,93 kilos, seguido del tratamiento uno, con un incremento de 0,81 kilos y en promedios iguales los tratamientos tres y cuatro con incrementos de 0,76 y 0,77 kilos respectivamente.



**Figura 2.** Gráfico del incremento promedio de peso en Pollos de quinta y sexta semana. CENAE, ESPOL. 2004

Al realizar la prueba de significación con Tukey al 5% de probabilidad en la quinta semana los tratamientos tres y cuatro son iguales estadísticamente y difieren del Tratamiento Testigo; sin embargo el tratamiento dos, comparte igual significancia con los tratamientos tres, cuatro y Testigo. En la sexta semana los tratamientos dos y tres difieren estadísticamente; pero el tratamiento dos comparte significancia con el tratamiento cuatro y el Tratamiento Testigo. Ver cuadro 2.

**Cuadro 2.** Promedios de Incremento de Peso (kilos), de Pollos en quinta y sexta semana. CENAE, ESPOL. 2004

<b>Semana</b>	<b>T1( 0%)</b>	<b>T2 2%</b>	<b>T3 4%</b>	<b>T4 6%</b>
Quinta	0,37 <b>b</b>	0,48 <b>ab</b>	0,54 <b>a</b>	0,55 <b>a</b>
Sexta	0,81 <b>ab</b>	0,93 <b>a</b>	0,76 <b>b</b>	0,77 <b>ab</b>

Medias que comparten la misma letra no difieren entre sí según la Prueba de Tukey ( $p = 0.05$ ).

Consumo promedio de Alimento:

Como se puede apreciar en el cuadro 3, los mejores promedios en el consumo de alimento se produjeron en los tratamientos con 2% y 4% de Zeolita. En el análisis estadístico realizado los tratamientos produjeron diferencias estadísticas significativas en la quinta y sexta semana. Y según la prueba de significancia con Tukey al 5% de probabilidad, el Tratamiento Testigo (0% de zeolita) y el tratamiento cuatro fueron iguales estadísticamente, pero difirieron, de los tratamientos 2 (2%) y 3 (4%).

**Cuadro 3.** Consumo Semanal Promedio de Alimento (Kilos)/Tratamiento/pollos, en la cuarta, quinta y sexta semana. CENAE, ESPOL. 2004

<b>Semanas</b>	<b>T1 0%</b>	<b>T2 2%</b>	<b>T3 4%</b>	<b>T4 6%</b>
Cuarta	0,676	0,674	0,68	0,672
Quinta	0,86 <b>c</b>	0,949 <b>a</b>	0,928 <b>b</b>	0,854 <b>c</b>
Sexta	1,07 <b>c</b>	1,2 <b>a</b>	1,146 <b>b</b>	1,08 <b>c</b>

Medias que comparten la misma letra no difieren entre sí según la Prueba de Tukey ( $p = 0.05$ ).



### Conversión Alimenticia:

Los tratamientos 1 y 3 presentan la conversión alimenticia en un nivel bajo, durante semanas 4ta, 5ta y 6ta, con promedios en esta última de 1,95 y 1,90. El tratamiento 2 presentó una conversión alimenticia con un valor de 2 Kg de alimento/Kg peso. Además el tratamiento 4 presentó la conversión alimenticia más alta con un valor de 2,03 Kg de alimento/Kg peso.

### Índice de Mortalidad:

En cuanto a esta variable, y como se explica en la metodología para el análisis de datos, éstos fueron tomados en la 5ta y 6ta semana. Según los datos el índice de mortalidad en los tratamientos 2 y 3, con el 2% y 4% de zeolita respectivamente, no presentaron mortalidad, mientras que en el tratamiento Testigo, la mortalidad fue de 1,2%(tres aves muertas) y el tratamiento 4 con el 0,8% mortalidad (dos aves muertas). Ver cuadro 4.

**Cuadro 4.** Índice de Mortalidad en Pollos de quinta y sexta semana. CENAE, ESPOL. 2004

Tratamientos:	5ta Semana	6ta Semana
T1 al 0% de Zeolita	2(animales muertos)	1(animal muerto)
T2 al 2% de Zeolita	0	0
T3 al 4% de Zeolita	0	0
T4 al 6% de Zeolita	1	1

### CONCLUSIONES:

1. Se ha logrado determinar que en pollos producidos con dietas combinadas con zeolita natural del Bloque Tecnológico de la ESPOL, se mejora el aprovechamiento del alimento balanceado, obteniéndose buenos niveles de conversión alimenticia para dietas mezcladas con un 4% de zeolita; aumento del promedio de peso en dietas mezcladas con un 2% de zeolita, y un mejor rendimiento económico en dietas mezcladas con 6% de zeolita.
2. En los resultados también se puede apreciar que se ha establecido un menor índice de mortalidad en los pollos sometidos a las dietas con zeolita, el mismo que debe ser complementado con un buen manejo avícola.

## REFERENCIAS:

1. Carlos Buxadé. Zootecnia, Bases de Producción Animal (Avicultura Clásica y Complementaria) (Ediciones Mundi-Prensa, 1995), pgs: 115-130
2. Ocurrencia, Propiedades y Usos de las Zeolitas Naturales, conferencia (La Habana, Cuba, Abril 9-12, 1991), pgs: 20-30.
3. J. Sánchez, "Diferentes diámetros de partículas en dietas alimenticias para pollos", Revista Avicultura Profesional, Vol 18, No 10, 2000, pgs: 12-14
4. Sica; Octubre, 2003. Ubicación geográfica de la cadena: Maíz, balanceado y avicultura,  
[http://www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs/mapa\\_maicero\\_ecuador.htm](http://www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs/mapa_maicero_ecuador.htm)
5. Emilia García, Mercedes Suárez; Las arcillas: Propiedades y usos;  
agosto 2003  
<http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/Arcillas.htm>
6. Tortuero, F. Fernández (1992). Arch. Zootecnia 41(153): 209-217