

**Efecto del tiempo y procedimiento de  
mezclado del alimento balanceado en la  
producción de pollos de engorde**

**Digna Julibeth Banegas Bonilla**

**Zamorano, Honduras**

Diciembre; 2009

ZAMORANO  
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

# **Efecto del tiempo y procedimiento de mezclado del alimento balanceado en la producción de pollos de engorde**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero Agrónomo en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Digna Julibeth Banegas Bonilla**

**Zamorano, Honduras**

Diciembre; 2009

# **Efeceto del tiempo y procedimiento de mezclado del alimento balanceado en la producción de pollos de engorde**

Presentado por:

Digna Julibeth Banegas Bonilla

Aprobado:

---

Abel Gernat, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Director de la Carrera  
de Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

Gerardo Murillo, Ing. Agr.  
Asesor

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Decano Académico

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Coordinador del Área  
Temática de Zootecnia

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## RESUMEN

Banegas, D. 2009 Efecto del tiempo y procedimiento de mezclado del alimento balanceado en la producción de pollos de engorde. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 15 p.

El objetivo fue determinar el tiempo óptimo de mezclado para el alimento balanceado y su efecto en la producción de pollos de engorde. La investigación se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Se alimentaron 3,078 pollos machos de la línea comercial Arbor Acres<sup>®</sup> Plus, desde el primer día de nacidos hasta los 42 días de edad, en 54 corrales experimentales, cada uno con capacidad para 57 aves y 12 aves por metro cuadrado. Se evaluaron tres tiempos de mezclado y dos métodos de aplicación de aditivos. Los tiempos de mezclado de 2, 4 y 6 minutos y el tipo de mezclado: con o sin núcleo no afectaron el peso del pollo, el consumo de alimento, el índice de conversión alimenticia, la mortalidad acumulada, la ganancia de peso, el peso en canal sin menudos, el rendimiento en canal y el rendimiento de pechuga.

**Palabras claves:** mezclado, broilers, núcleo, tiempo de mezclado.

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de cuadros .....	v
1. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
2. <b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	2
3. <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	4
4. <b>CONCLUSIONES</b> .....	13
5. <b>RECOMENDACIONES</b> .....	14
6. <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	15

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

1. Tratamientos según la adición del núcleo y tiempo de mezclado.....	3
2. Uniformidad de mezclado y número de microtrazadores por muestra.....	4
3. Efecto del tipo y tiempo de mezclado en el peso pollo (g/ave).....	5
4. Interacción del tiempo y tipo de mezclado en el peso del pollo a los 14 días edad.....	6
5. Efecto del tipo y tiempo de mezclado en el consumo de alimento (g/ave).....	7
6. Efecto del tipo y tiempo de mezclado en el índice de conversión alimenticia.....	8
7. Efecto del tipo y tiempo de mezclado en la ganancia de peso (g/ave).....	9
8. Interacción del tipo y tiempo de mezclado en la ganancia de peso a los 14 días de edad.....	9
9. Efecto del tipo y tiempo de mezclado en la mortalidad acumulada.....	10
10. Interacción del tipo y tiempo de mezclado en el porcentaje de mortalidad acumulada a los 7 días de edad.....	11
11. Interacción del tipo y tiempo de mezclado en el porcentaje de mortalidad acumulada a los 21 días de edad.....	11
12. Efecto del tipo y tiempo de mezclado en el peso en canal sin menudos, rendimiento en canal y rendimiento de pechuga .....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de alimentos balanceados de alta calidad constituye una necesidad de vital importancia para la industria avícola. Las raciones con las que se alimentan las aves son mezclas que deben incluir en proporciones adecuadas todos los ingredientes que el formulador ha determinado y que son necesarios para cubrir las necesidades de energía, proteínas, minerales y vitaminas de los pollos de engorde (Bogart y Taylor 1988).

Los requerimientos energéticos se suplen principalmente con cereales, los subproductos de éstos, y las grasas. Algunos de los granos más importantes son el maíz amarillo, trigo, sorgo, cebada y avena. Casi todas las raciones contienen cantidades relativamente altas de grano de 60% o más dependiendo del tipo de ración (Bogart y Taylor 1988). Los granos se suplementan con fuentes de proteína, minerales, vitaminas y aditivos que en algunos casos se necesitan en pequeñas cantidades que es lo que hace difícil mezclarlos en forma apropiada (Bundy 1961).

La calidad del concentrado está determinada por la homogeneidad de la mezcla. Cada planta determina el tiempo óptimo de mezclado dependiendo del tipo de mezcladora y del tipo de alimento. Una de las preocupaciones del fabricante y del consumidor es asegurar que los nutrientes tales como vitaminas, minerales y antibióticos han sido incorporados a las raciones de acuerdo a los requerimientos establecidos. Las mezclas compuestas de materiales de partículas de tamaño mediano mejorarán la capacidad del ave para comerlas adecuadamente, pero es imposible asegurar que todos los ingredientes están en un alimento con esta textura (North y Bell 1993).

Existen varios métodos para medir la uniformidad del mezclado, uno de ellos es utilizando microtrazadores, que son agregados al concentrado para determinar el coeficiente de variación que idealmente deberá ser menor a un 10%. Un coeficiente de variación alto puede producir un efecto negativo en los parámetros productivos especialmente en animales pequeños como las aves (Campabadal 2002). Si el coeficiente encontrado es mayor que el teórico estaría indicando una mezcla incompleta con pérdidas económicas debido a la mala distribución de las partículas y se ve reflejado en la calidad del producto final (Eisenberg 1991, citado por Microtracers 2008).

El objetivo general del estudio fue evaluar la eficiencia productiva de pollos de engorde mediante tres tiempos y dos métodos de mezclado y como objetivos específicos evaluar los parámetros productivos: peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso de la canal caliente y rendimiento de pechuga y evaluar la eficiencia de mezclado del alimento balanceado con el uso de micro trazadores.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre febrero y marzo 2009, en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán a 32 km de Tegucigalpa, Honduras; con una temperatura y precipitación promedio anual de 24° C y 1,100 mm respectivamente, una altura de 800 msnm.

Se evaluaron seis tratamientos, distribuidos en 54 corrales experimentales, en cada corral se colocaron 57 pollos a una densidad de 12 aves por metro cuadrado. Los tratamientos fueron derivados de un arreglo factorial  $2 \times 3$ , el primer factor fue la adición o no de un núcleo y el segundo factor fueron los tres tiempos de mezclado de 2, 4 y 6 minutos.

Para la preparación de los núcleos se utilizó una mezcladora horizontal de paletas con una rotación de 35 rpm y una capacidad de 227 kg, localizada en la planta de concentrado de Zamorano. El núcleo consistió en una mezcla de todos los ingredientes menores junto con la adición de los microtrazadores para luego ser agregado a los diferentes tratamientos con sus respectivos tiempos de mezclado, los cuales fueron elaborados en la mezcladora de paletas con una capacidad de 909 kg. En las dietas donde no se agregó un núcleo, los ingredientes menores fueron aplicados directamente a la mezcladora.

Por cada tonelada de alimento mezclado se agregó 5g de microtrazadores. El análisis de uniformidad de la mezcla se realizó en una mini centrífuga que captura a través de un magneto y papel filtro los microtrazadores. Mediante la tinción de alcohol etílico al 50% se determinó la presencia de éstos en cada muestra. Para cada tratamiento se tomaron 19 muestras de 30 g cada una, lo que permite capturar 8 partículas en el papel filtro. La variación de este número de partículas proporciona el parámetro de uniformidad de la mezcla.

Las dietas fueron administradas a 3,078 pollos machos de la línea Arbor Acres® plus, adquiridos en la empresa CADECA S.A. El galpón utilizado tiene 54 corrales de 1.25 x 3.75 m. El periodo de cría duró 42 días. El clima del galpón se controló con criaderos de gas y ventiladores, el consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de cilindro.

**Cuadro 1.** Tratamientos según la adición del núcleo y tiempo de mezclado.

Tratamiento	Elaboración del núcleo	Tiempo de mezcla volumen final
		(Minutos)
1	Sí	2
2	Sí	4
3	Sí	6
4	No	2
5	No	4
6	No	6

La toma de datos se realizó cada semana, tomando como unidad experimental cada corral. Las variables analizadas fueron:

- Peso corporal (g/ave): Se pesaron el 50% de los pollos por corral.
- Consumo de Alimento (g/ave): Se calculó la diferencia entre el concentrado ofrecido y el rechazado al final de la semana.
- Índice de Conversión Alimenticia (ICA): Se calculó a partir de la relación del consumo del alimento acumulado y el peso corporal de cada semana.
- Mortalidad Acumulada (%): Se registró diariamente la mortalidad por corral y el peso por pollo muerto.
- Ganancia de Peso: Se calculó la diferencia entre el peso del pollo de la semana anterior y el peso del pollo semanal.
- Peso de la Canal Caliente: Se tomó una muestra de cinco pollos por corral.
- Rendimiento en Canal Caliente: Se calculó la relación del peso canal caliente y peso vivo, excluyendo los menudos.
- Rendimiento de la Pechuga: Se calculó la diferencia entre el peso de la canal caliente y la pechuga deshuesada.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con seis tratamientos con un arreglo factorial  $2 \times 3$  y nueve repeticiones por tratamiento. Los resultados se analizaron usando el Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM), y una diferencia de medias LS Means con un nivel de probabilidad exigido de ( $P < 0.05$ ). Los datos porcentuales de mortalidad, se sometieron a corrección con la función arco-seno. Se utilizó el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS 2006).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Análisis de Microtrazadores

En los tratamientos con núcleo a medida que aumentó el tiempo de mezclado a 4 y 6 minutos disminuyó el coeficiente de variación lo que indica que a mayor tiempo mejora el mezclado. En las dietas sin núcleo, no hubo variación. El tiempo de 2 minutos de mezclado sin núcleo presentó un coeficiente de variación menor en comparación a los tiempos de 4 y 6 minutos de mezclado, lo que se atribuye a un error de muestreo en la toma de datos (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Uniformidad de mezclado y número de microtrazadores por muestra.

Tratamiento	n <sup>1</sup>	Media	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación
Con núcleo:				
2 (Tpm) <sup>2</sup>	19	3.41	2.76	81.1
4	19	3.89	2.10	54.0
6	19	4.44	2.12	47.7
CV <sup>3</sup>				60.9
Sin núcleo:				
2	19	4.29	1.63	37.9
4	19	3.66	2.09	57.1
6	19	4.17	2.36	56.6
CV				50.5

<sup>1</sup>n = Número de muestras

<sup>2</sup>Tpm = Tiempo de mezclado en minutos

<sup>3</sup>CV = Coeficiente de variación

#### Peso del Pollo

Durante todo el ciclo de producción no se encontró diferencias ( $P > 0.05$ ) entre las dietas con o sin núcleo. Entre los tiempos de mezclado de 4 y 6 minutos se observó una diferencia ( $P < 0.05$ ) a los 14 días de edad, los pesos de los pollos aumentaron en comparación al tiempo de 2 minutos pero al final del ciclo no hubo diferencia (Cuadro 3). En cuanto a las interacciones se encontró una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) a los 14 días de edad.

**Cuadro 3.** Efecto del tipo y tiempo de mezclado en el peso del pollo (g/ave).

Tipo de mezclado: (Tm)	Edad (d)					
	7	14	21	28	35	42
Con núcleo	156.7	413.4	827.5	1384.8	1987.5	2502.8
Sin núcleo	154.5	417.0	836.5	1378.7	1975.6	2482.3
P <sup>1</sup>	0.2948	0.4139	0.1950	0.5960	0.3760	0.2270
<u>Tiempo de mezclado: (Tpm)</u>						
(minutos)						
2	155.0	406.2 <sup>b</sup>	828.9	1364.5	1972.9	2458.2
4	157.2	421.0 <sup>a</sup>	824.7	1386.3	1968.7	2510.9
6	154.6	418.4 <sup>a</sup>	839.3	1394.4	2003.0	2508.1
P	0.5578	0.0178	0.3221	0.1040	0.0850	0.1240
CV <sup>2</sup>	4.94	3.83	3.01	3.05	2.47	2.37
Interacción: Tm x Tpm	ns	0.0152	ns	ns	ns	ns

<sup>1</sup>P = Probabilidad<sup>2</sup>CV = Coeficiente de variación

ns= No significativo

En la interacciones entre el tipo y tiempo de mezclado (Cuadro 4) hubo una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) a los 14 días de edad en el peso del pollo, la cual no se mantuvo a lo largo del ciclo. El menor peso se obtuvo en el tiempo de dos minutos en las dietas con núcleo en comparación a los demás tiempos.

**Cuadro 4.** Interacción del tipo y tiempo de mezclado en el peso del pollo a los 14 días de edad.

Núcleo	Interacción		Día 14
	x	Tiempo (min.)	
CN <sup>1</sup>		2	394.7 <sup>b</sup>
CN		4	422.2 <sup>ab</sup>
CN		6	423.5 <sup>ab</sup>
SN <sup>2</sup>		2	417.8 <sup>ab</sup>
SN		4	419.9 <sup>ab</sup>
SN		6	413.4 <sup>ab</sup>
P <sup>3</sup>			0.015

<sup>1</sup>CN = Con núcleo

<sup>2</sup>SN = Sin núcleo

<sup>3</sup>P= Probabilidad

### Consumo de Alimento

Entre el día 28 y 42 el consumo de alimento en la dieta con núcleo fue significativamente mayor ( $P < 0.05$ ) en comparación con las dietas sin núcleo. Estos resultados concuerdan con los de Boorman (2002) quien determinó que un aumento en el consumo de alimento se relaciona con la preferencia de las aves por las partículas de mayor tamaño, en las que la adición de un núcleo favorece una mejor distribución de las partículas en la mezcla. En cuanto a los tiempos de mezclado no hubo diferencia ( $P > 0.05$ ) en todo el ciclo de producción al igual que en las interacciones no se encontró diferencia alguna (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Efecto del tipo y tiempo de mezclado en el consumo de alimento (g/ave).

Tipo de mezclado: (Tm)	Edad (d)					
	7	14	21	28	35	42
Con núcleo	152.8	567.6	1219.1	2280.0 <sup>a</sup>	3369.0 <sup>a</sup>	4617.3 <sup>a</sup>
Sin núcleo	150.6	569.7	1201.3	2137.0 <sup>b</sup>	3185.8 <sup>b</sup>	4473.1 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.3510	0.7890	0.4610	0.0010	0.0008	0.0120
<b>Tiempo de mezclado: (Tpm)</b>						
(minutos)						
2	150.1	558.0	1207.0	2174.8	3221.0	4509.6
4	152.2	579.5	1235.0	2215.0	3318.5	4546.2
6	152.7	568.6	1188.6	2235.7	3292.7	4579.8
P	0.6480	0.0880	0.2900	0.4800	0.2730	0.6040
CV <sup>2</sup>	5.63	5.00	7.25	6.87	5.64	4.36
Interacción: Tm x Tpm	ns	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>1</sup>P = Probabilidad<sup>2</sup>CV = Coeficiente de variación

ns= No significativo

**Conversión Alimenticia**

Entre el día 28 y 35 se obtuvo una mejora en la conversión alimenticia en dietas con y sin núcleo, que no se mantuvo al final del ciclo de producción. El tiempo de mezclado no afectó ( $P > 0.05$ ) la conversión alimenticia; en la interacciones no hubo diferencia ( $P > 0.05$ ) durante todo el ciclo de producción (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Efecto del tipo y tiempo de mezclado en el índice de conversión alimenticia.

Tipo de mezclado: (Tm)	Edad (d)					
	7	14	21	28	35	42
Con núcleo	0.98	1.37	1.47	1.65 <sup>a</sup>	1.70 <sup>a</sup>	1.84
Sin núcleo	0.98	1.37	1.44	1.55 <sup>b</sup>	1.61 <sup>b</sup>	1.81
P <sup>1</sup>	0.9980	0.6910	0.2070	0.0040	0.0040	0.1490
Tiempo de mezclado: (Tpm)						
(minutos)						
2	0.97	1.37	1.46	1.60	1.63	1.83
4	0.97	1.38	1.49	1.60	1.69	1.80
6	0.99	1.36	1.42	1.60	1.64	1.83
P	0.4800	0.6070	0.0890	0.9900	0.2630	0.4330
CV <sup>2</sup>	5.88	4.22	6.93	7.09	5.93	4.24
Interacción: Tm x Tpm	ns	ns	ns	ns	ns	ns

<sup>1</sup>P = Probabilidad<sup>2</sup>CV = Coeficiente de variación

ns= No significativo

**Ganancia de peso**

Durante todo el ciclo de producción no se encontró diferencia ( $P > 0.05$ ) entre las dietas con o sin núcleo. En cuanto a los tiempos de mezclado a los 14 días de edad se encontró con el tiempo de mezclado de 4 y 6 minutos una mayor ganancia de peso que con el tiempo de 2 minutos ( $P < 0.05$ ), pero al final del ciclo la diferencia no fue relevante. En cuanto a las interacciones se encontró una diferencia ( $P < 0.05$ ) a los 14 días de edad (Cuadro 7).

**Cuadro 7.** Efecto del tipo y tiempo de mezclado en la ganancia de peso (g).

Tipo de mezclado: (Tm)	Edad (d)					
	7	14	21	28	35	42
Con núcleo	115.7	256.9	414.0	556.5	602.5	449.6
Sin núcleo	113.5	262.6	419.4	539.5	598.3	501.5
P <sup>1</sup>	0.2960	0.1370	0.3920	0.1520	0.7770	0.9440
Tiempo de mezclado: (Tpm)						
(minutos)						
2	114.0	251.6 <sup>b</sup>	422.6	534.4	608.8	490.0
4	116.2	263.6 <sup>a</sup>	406.6	552.2	584.8	505.8
6	113.6	264.1 <sup>a</sup>	420.8	557.6	607.6	505.9
P	0.5590	0.0130	0.0860	0.2490	0.3520	0.8660
CV <sup>2</sup>	6.70	5.29	5.51	7.77	9.04	19.38
Interacción: Tm x Tpm	ns	0.0413	ns	ns	ns	ns

<sup>1</sup>P = Probabilidad<sup>2</sup>CV = Coeficiente de variación

ns= No significativo

En cuanto a las interacciones (Cuadro 8) se obtuvo una menor ganancia de peso a los 14 días en el tiempo de dos minutos en las dietas con núcleo en comparación a los demás tiempos.

**Cuadro 8.** Interacción del tipo y tiempo de mezclado en la ganancia de peso a los 14 días de edad.

Interacción			Día
Núcleo	x	Tiempo (min.)	14
CN <sup>1</sup>		2	242.1 <sup>b</sup>
CN		4	261.7 <sup>a</sup>
CN		6	267.0 <sup>a</sup>
SN <sup>2</sup>		2	261.0 <sup>a</sup>
SN		4	265.5 <sup>a</sup>
SN		6	261.6 <sup>a</sup>
P <sup>3</sup>			0.0413

<sup>1</sup>CN = Con núcleo<sup>2</sup>SN = Sin núcleo<sup>3</sup>P = Probabilidad

### Mortalidad Acumulada

No hubo diferencias ( $P > 0.05$ ) en la mortalidad acumulada entre las dietas con o sin núcleo durante todo el ciclo de producción. En cuanto a los tiempos de mezclado hubo una diferencia ( $P < 0.05$ ) en los días 7 y 21 al igual que en las interacciones, pero que no se mantuvo al final del estudio (Cuadro 9)

**Cuadro 9.** Efecto del tipo y tiempo de mezclado en la mortalidad acumulada.

Tipo de mezclado: (Tm)	Edad (d)					
	7	14	21	28	35	42
Con núcleo	0.90	1.55	1.88	2.40	2.66	4.16
Sin núcleo	0.39	0.71	0.97	1.49	1.59	3.02
P <sup>1</sup>	0.2280	0.1220	0.3400	0.5650	0.1090	0.3290
Tiempo de mezclado: (Tpm) (minutos)						
2	1.26 <sup>a</sup>	1.85	2.24 <sup>a</sup>	2.73	2.82	4.48
4	0.09 <sup>b</sup>	0.58	0.77 <sup>b</sup>	1.36	1.56	2.82
6	0.58 <sup>ab</sup>	0.97	1.26 <sup>ab</sup>	1.75	2.00	3.42
P	0.0340	0.0880	0.0130	0.1800	0.1960	0.2230
CV <sup>2</sup>	174.0	114.1	128.8	118.3	148.5	76.6
Interacción: Tm x Tpm	0.0354	ns	0.0143	ns	ns	ns

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>CV = Coeficiente de variación

ns= No significativo

En cuanto a las interacciones (Cuadro 10) hubo una diferencia significativa en los días 7 y 21, pero no se mantuvo a lo largo del ciclo. La mayor mortalidad se dio en el tiempo de dos minutos en las dietas con núcleo en comparación a los demás tiempos.

**Cuadro 10.** Interacción del tipo y tiempo de mezclado en el porcentaje de mortalidad acumulada a los 7 días de edad.

Interacción			Día
Núcleo	x	Tiempo (min.)	7
CN <sup>1</sup>		2	2.14 <sup>a</sup>
CN		4	0.19 <sup>b</sup>
CN		6	0.39 <sup>b</sup>
SN <sup>2</sup>		2	0.39 <sup>b</sup>
SN		4	0.00 <sup>b</sup>
SN		6	0.78 <sup>b</sup>
P <sup>3</sup>			0.0354

<sup>1</sup>CN = Con núcleo<sup>2</sup>SN = Sin núcleo<sup>3</sup>P = Probabilidad**Cuadro 11.** Interacción del tipo y tiempo de mezclado en el porcentaje de mortalidad acumulada a los 21 días de edad.

Interacción			Día
Núcleo	x	Tiempo (min.)	21
CN <sup>1</sup>		2	3.51 <sup>a</sup>
CN		4	0.97 <sup>b</sup>
CN		6	1.17 <sup>b</sup>
SN <sup>2</sup>		2	0.97 <sup>b</sup>
SN		4	0.58 <sup>b</sup>
SN		6	1.36 <sup>b</sup>
P <sup>3</sup>			0.0143

<sup>1</sup>CN = Con núcleo<sup>2</sup>SN = Sin núcleo<sup>3</sup>P = probabilidad

### Peso en canal sin menudos, Rendimiento en canal y Rendimiento de pechuga

En el rendimiento en canal, así como en el rendimiento de pechuga, no se encontró diferencia ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos al final del ciclo de producción (Cuadro 12).

**Cuadro 12.** Efecto del tipo y tiempo de mezclado en el peso en canal sin menudos, rendimiento en canal y rendimiento de pechuga.

Tipo de mezclado: (Tm)	Edad (42 días)		
	Peso canal (g/ave)	Rendimiento canal %	Rendimiento pechuga %
Con núcleo	1821.2	70.4	27.7
Sin núcleo	1812.4	70.3	27.1
P <sup>1</sup>	0.728	0.329	0.329
<b>Tiempo de mezclado: (Tpm)</b>			
(minutos)			
2	1828.5	74.38	27.1
4	1769.4	70.46	27.2
6	1852.6	73.86	27.7
P	0.023	0.223	0.223
CV <sup>2</sup>	4.96	76.66	76.66
Interacción: Tm x Tpm	ns	ns	ns

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>CV = Coeficiente de Variación

ns= No significativo

#### **4. CONCLUSIONES**

- El uso de un núcleo no tuvo ningún efecto en el peso del pollo.
- Los tiempos de 2, 4 y 6 minutos y el tipo de mezclado con o sin núcleo no afectaron el peso del pollo, el consumo de alimento, el índice de conversión alimenticia, la mortalidad acumulada, la ganancia de peso, peso en canal, rendimiento de canal y rendimiento de pechuga.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Realizar un análisis económico con el fin de optimizar los tiempos de mezclado que impliquen un menor gasto de energía.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Bogart, R; Taylor, E. 1988. Alimentos y Alimentación: Producción comercial de animales de granja. Ed. Limusa, S.A. México, D. F. 402 p.

Bundy, E. 1961. La producción avícola. Trad. Angel Zamora. Ed. Continental, S.A. México, D. F. 225 p.

Boorman, KN. 2002. Poultry feedstuffs: supply, composition and nutritive value. Roslin Institute (Edinburgh), Midlothian, UK.427 p.

Campabadal, C. 2002. Problemas prácticos relacionados a la manufactura y utilización de alimentos balanceados para animales (en línea). Consultado el 19 de enero del 2009. Disponible en:[www.soyasa.org/documents/0/Campabadal\\_PROBLEMAS-DR-Dic2002.pdf](http://www.soyasa.org/documents/0/Campabadal_PROBLEMAS-DR-Dic2002.pdf)

Microtracers, ICN. 2008. Control en la calidad de raciones (en línea). Consultado el 22 de Junio del 2009. Disponible en: <http://microtracers.net>

North, M; Bell, D. 1993. Manual de producción avícola: fundamentos de la alimentación. 3 ed. Ed. El Manual Moderno, S.A. México, D. F. 554 p.

SAS (SAS Institute Inc, USA). 2006. SAS user's Guide Statistic. Version 9 edition. SAS Institute Inc, Cary, NC.