

EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE PULPA DE CAFE EN ALIMENTACION DE GALLINAS PONEDORAS (INICIACION-DESARROLLO)

José Rodríguez Zelaya, Diego Aguirre Rosales y Olger Benavides Rivera

Escuela de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional
Apartado 86-3000. Heredia, Costa Rica
(Recibido: 10 marzo 1994/Aceptado: 30 julio 1994)

RESUMEN

Se distribuyeron 176 pollitas del híbrido Single Comb White Leghorn de 1 día de edad en un diseño irrestricto al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones con 4 animales cada una, para determinar el nivel apropiado de pulpa de café deshidratada (PCD) en la dieta de gallinas ponedoras en las etapas de iniciación (8 semanas) y desarrollo (12 semanas).

Los tratamientos fueron los siguientes: control (sin PCD) y 6, 9 y 12 PCD en la dieta. Las variables evaluadas fueron: consumo de alimento (g/ave/día), ganancia de peso (g/ave/día) y conversión alimenticia.

El consumo de alimento mostró un comportamiento estadísticamente similar ($P \geq 0,05$) en la primera fase, pero en la segunda se presentaron diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0,05$) entre el control y los niveles menores y el tratamiento con 12% de PCD. La tendencia general fue la de incrementar el consumo de alimento conforme aumentó el nivel de PCD en la dieta.

Hubo diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0,05$) para la variable ganancia de peso en el período de iniciación entre el control y los otros tratamientos. Para la segunda etapa, no se presentaron diferencias significativas ($P \geq 0,05$) entre los tratamientos. En este caso la tendencia muestra un descenso en la ganancia de peso conforme aumenta el nivel de PCD.

En ambas etapas la conversión alimenticia aumentó cuando el nivel de PCD en la dieta fue mayor. En el período de iniciación se presentaron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre los niveles menores (control y 6% PCD en la dieta) y los tratamientos con 9 y 12% PCD en la dieta. En la segunda etapa no se mostraron diferencias estadísticas significativas ($P \geq 0,05$) entre los niveles control, 6 y 9% PCD en la dieta, pero sí con el nivel de 12% PCD en la dieta.

La mortalidad se presentó únicamente en el período de iniciación aumentando conforme aumentó el

nivel de PCD en la dieta. Mostró valores de 4,55, 7,14, 13,98 y 21,28% para los tratamientos control, 6, 9 y 12% PCD en la dieta, respectivamente.

Se recomienda la inclusión de un nivel máximo de 6% PCD en la dieta de iniciación y de 9% en la etapa de desarrollo.

ABSTRACT

176 one-day-old female Single Comb White Leghorn chicks were distributed in a complete randomized design to determine the appropriate level of dehydrated coffee pulp (DCP) in the diet of laying hens during the starting (8 weeks) and growing (12 weeks) periods.

The levels of (DCP) used were 0, 6, 9 y 12% of the diet and feed intake (g/bird/day), weight gain (g/bird/day) and feed conversion were evaluated in both periods.

Feed intake showed a statistically similar behavior ($P \geq 0,05$) in the first period, but in the second there were significant statistical differences ($P \leq 0,05$) between the levels 0, 6, 9% DCP and 12%. The general tendency was to increase the feed intake as the level of DCP was greater in the diet.

There were significant statistical differences ($P \leq 0,05$) in weight gain during the starting period between the level 0 DCP and the others. In the growing period there were no significant differences. In this case, the tendency shows a decrease in weight gain as the level of DCP in the diet increases.

In both periods, feed conversion increased as the level of DCP was larger. The levels 0 and 6% DCP were statistically different ($P \leq 0,05$) of levels 9 and 12% DCP in the starting period while in the growing period the difference were between the level 12% and all the others.

There was mortality only during the starting period, increasing as the level of DCP increased. The values were 4.55, 7.14, 13.98 and 21.28% for the 0, 6, 9 and 12% levels of DCP respectively.

It is recommended the use of a maximum level of 6% DCP in the starting diet and 9% in the growing period.

INTRODUCCION

El desarrollo de la industria avícola de tipo intensivo se basa en la utilización eficiente de los recursos disponibles y en la búsqueda de nuevas fuentes alimenticias de menor costo que las usadas actualmente (Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura, 1984).

En el caso de los países en vías de desarrollo la obtención de nuevas fuentes se hace justificable, por el alza en el costo que han experimentado los principales componentes de las dietas para aves, principalmente el maíz, el cual sufrió un incremento en el período de 1980 a 1988 de 771,58 por ciento, lo que produjo un aumento en el precio; el cual pasó de 81,65 colones quintal en 1980 a 630,00 colones quintal en 1988 (Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura, 1984).

En la búsqueda de nuevas materias primas para la alimentación animal, la pulpa de café representa una alternativa, debido a que contiene una cantidad de proteína ligeramente superior a la del maíz y una mayor proporción de los aminoácidos lisina y metionina (BRESSANI *et al.* 1971). Además, la pulpa de café cuenta con un valor energético de 2.200 Kcal/kg de energía metabolizable (CAM-PABADAL 1984).

La pulpa de café en general se deposita en los ríos aumentando la contaminación ambiental. De una fanega de café (250 kg de café cereza), se aprovechan únicamente 45 kg (café oro), o sea un 18 %, el resto (205 kg) se considera como un producto de desecho, del cual la pulpa de café constituye alrededor del 50% y es arrojado a los ríos y a los suelos, lo que afecta notablemente el ambiente y la salud pública; máxime si se considera que sólo en los últimos 5 años se han arrojado a los ríos 2.500.000,00 toneladas métricas de pulpa de café (K. RIVERA, comunicación personal), las cuales ocasionan una demanda bioquímica de oxígeno anual equivalente a la de 3.000.000,00 de seres humanos.

En la actualidad, las investigaciones para determinar un nivel apropiado de pulpa de café en las dietas de gallinas ponedoras son escasas y solamente el trabajo efectuado por ESQUIVEL

(1987), con aves de postura (iniciación-desarrollo) es el único que abarca el tema; por lo que se hace necesario realizar otros trabajos, en donde se determine el nivel apropiado de pulpa de café que debería incorporarse a la dieta de las aves de postura.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de cuatro niveles de pulpa de café deshidratada, en alimentación de gallinas ponedoras, para las etapas de iniciación y desarrollo.

MATERIALES Y METODOS

En el ensayo se utilizaron 176 pollitas ponedoras del híbrido Single Comb White Leghorn de 1 día de edad.

El período total del ensayo fue de 20 semanas divididas en dos etapas: 1. Iniciación (0-8 semanas); 2. Desarrollo (9-20 semanas). En la primera etapa, las aves fueron distribuidas al azar en 4 tratamientos; cada uno con 4 repeticiones, y fueron alojadas en 16 corrales de madera, colocados en piso cubierto con una cama de burucha de madera.

Los comederos para las primeras tres semanas fueron construidos en cartón con dimensiones de 15 cm de ancho y 35 cm de largo, y para las restantes semanas del ensayo, las aves fueron alimentadas en tolbas.

El número de horas luz fue suministrado en forma continua durante los primeros dos días, posteriormente se disminuyó en forma gradual el número de horas luz.

En la segunda etapa (desarrollo) las aves se mantuvieron en los mismos corrales donde iniciaron la primera etapa. En ambas etapas el agua y el alimento fueron ofrecidos *ad libitum*.

En la presente investigación se evaluaron cuatro dietas, a saber:

- a. Testigo: maíz-soya.
- b. 6 por ciento de pulpa de café deshidratada.
- c. 9 por ciento de pulpa de café deshidratada.
- d. 12 por ciento de pulpa de café deshidratada.

Las dietas se calcularon isoproteicas con 20 y 16 por ciento de proteína cruda para las etapas de iniciación y desarrollo, respectivamente; e isocalóricas a 2.920 Kcal EM/kg promedio para el período de iniciación y desarrollo (cuadros 3 y 4).

Cuadro 1.

Composición de las dietas experimentales (%).
Etapa de iniciación (20% de proteína).

Materia Prima	Dietas Experimentales			
	A	B	C	D
Maíz	63,93	57,10	53,20	49,69
Soya	32,39	32,22	32,27	32,23
Vit.-Minerales	0,25	0,25	0,25	0,25
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25
Fosfato dicálcido	2,03	2,03	2,03	2,03
Carbonato de Calcio	0,90	0,90	0,90	0,90
Metionina	0,15	0,15	0,15	0,15
Coccidistato	0,10	0,10	0,10	0,10
Pulpa de café	0,00	6,00	9,00	12,00
Aceite vegetal	0,00	1,00	1,85	2,40

Cuadro 2.

Composición de la dieta experimental (%).
Etapa de desarrollo (16% de proteína).

Materia Prima	Dietas Experimentales			
	A	B	C	D
Maíz	75,12	69,50	66,67	63,87
Soya	21,03	20,65	20,48	20,28
Vit.-Minerales	0,25	0,25	0,25	0,25
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25
Fosfato dicálcido	2,08	2,08	2,08	2,08
Carbonato de Calcio	1,02	1,02	1,02	1,02
Metionina	0,15	0,15	0,15	0,15
Coccidistato	0,10	0,10	0,10	0,10
Pulpa de café	0,00	6,00	9,00	12,00

Los requerimientos nutricionales de las aves se determinaron según las tablas de la N.R.C. (1977).

La pulpa de café utilizada en las dietas se obtuvo de la Empresa Subproductos de Café S.A., donde recibió un tratamiento químico para ser hidrolizada, neutralizada y deshidratada.

El método por medio del cual se efectuaron los análisis químicos fue el de la AOAC (1970) y

fue llevado a cabo en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Escuela de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional.

Se evaluaron las siguientes variables:

- Consumo de alimento (g/ave/día).
- Ganancia de peso (g/ave/día).
- Conversión alimenticia.

Cuadro 3.

Análisis proximal de las dietas experimentales en base seca (%): Iniciación.

Variable	Dietas Experimentales			
	A	B	C	D
Proteína cruda	20,60	20,35	20,40	20,10
Extracto etéreo	5,15	5,35	6,10	6,00
Cenizas	8,21	15,30	16,20	12,90
Fibra cruda	3,85	6,40	7,85	8,40
Extracto libre de Nitrógeno	62,19	52,60	49,45	52,60
Energía metabolizable (Kcal/kg) calculada	2912,00	2897,88	2910,00	2909,43

La ganancia de peso y consumo de alimento, se midieron por efecto acumulado semanalmente durante las primeras catorce semanas, con el objeto de facilitar la manipulación de las aves en su etapa de desarrollo; el alimento rechazado se midió acumulado semanalmente durante todo el ensayo. En la etapa de iniciación las aves fueron pesadas de manera grupal (no menos de 4) por repetición y en la etapa de desarrollo se realizó individual o en grupos (2 aves).

Se utilizó un diseño irrestricto al azar, las variables de respuesta fueron sometidas a un análisis

de varianza y las medias de los tratamientos se compararon mediante la prueba de Duncan; asociando las diferencias significativas a un mínimo de probabilidades de 5%.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos para las variables: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia aparecen en los cuadros 6 y 7, que comprenden los períodos de iniciación y desarrollo, respectivamente.

Cuadro 4.

Análisis proximal de las dietas experimentales en base seca (%): Desarrollo.

Variable	Dietas Experimentales			
	A	B	C	D
Humedad	97,00	94,71	93,20	93,16
Proteína cruda	15,91	15,79	15,97	16,10
Extracto etéreo	4,74	4,74	4,36	3,94
Cenizas	9,13	17,71	15,27	11,95
Fibra cruda	4,42	6,38	8,29	7,96
Extracto libre de Nitrógeno	65,61	55,07	44,01	59,95
Energía metabolizable (Kcal/kg) calculada	3013,78	2949,14	2911,60	2884,00

Cuadro 5.

Análisis proximal de la pulpa de café deshidratada.

Pulpa de café deshidratada	% en Base Seca
Humedad	8,60
Proteína cruda	10,70
Fibra cruda	23,40
Extracto etéreo	2,85
Cenizas	6,10
Extracto libre de Nitrógeno	48,35

Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Nacional.

Período de iniciación

Consumo de alimento:

No hubo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos. El mayor consumo fue obtenido por las aves que consumieron la dieta con 12%

de pulpa de café deshidratada, seguido por las que recibieron las dietas con 6 y 9% de PCD y la dieta testigo.

Ganancia de peso:

Para esta variable hubo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos. Las aves que consumieron la dieta testigo (maíz-soya), presentaron una ganancia de peso mayor ($P \leq 0,05$), con respecto a las medias de las dietas que contenían 6, 9 y 12% de pulpa de café; sin embargo, las aves alimentadas con estos tres últimos niveles de PCD, fueron iguales entre sí. La ganancia de peso disminuyó conforme aumentó el nivel de pulpa de café deshidratada en la dieta de las aves.

Conversión alimenticia:

La conversión alimenticia mostró diferencias significativas entre los tratamientos ($P \leq 0,05$). Las aves que consumieron la dieta testigo, y las que consumieron el nivel de 6% de PCD, no tuvieron diferencias significativas entre sí. Pero sí difieren estadísticamente ($P \leq 0,05$) entre ellos.

Cuadro 6.

Ganancia diaria, consumo de alimento y conversión alimenticia, durante la etapa de iniciación.

Parámetros Productivos	Tratamientos			
	A	B	C	D
Peso Inicial (g)	35,10	35,20	35,40	35,35
Peso Final (g)	367,89	368,99	309,23	283,23
Consumo diario g/ave/día	a 22,79	a 23,30	a 27,55	a 28,38
Ganancia diaria g/ave/día	a 5,56	b 4,52	b 4,35	b 3,94
Conversión alimenticia	a 4,09	a 5,22	ab 6,56	b 7,18

a,b: Medias con diferente letra difieren estadísticamente ($P \leq 0,05$).

Cuadro 7.

Ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia: Etapa de desarrollo.

Parámetros Productivos	Tratamientos			
	A	B	C	D
Peso Inicial (g)	367,89	368,99	309,23	283,23
Peso Final (g)	1.293,21	1.216,19	1.174,05	1.142,72
Consumo diario g/ave/día	b 56,01	b 60,27	b 60,42	b 70,97
Ganancia diaria g/ave/día	a 10,64	a 11,21	a 9,94	a 9,88
Conversión alimenticia	b 5,28	b 5,38	b 6,09	a 7,21

a, b: Medias con diferente letra difieren significativamente ($P \leq 0,05$).

Mortalidad:

En la primera etapa del experimento se presentó una considerable mortalidad entre los

distintos tratamientos. Esta mortalidad tuvo su inicio en la segunda semana de vida de las aves y se prolongó hasta la séptima semana de iniciado el experimento.

Cuadro 8.

Correlación entre las variables: Consumo de alimento; Ganancia de peso; Conversión alimenticia; Consumo de fibra y Consumo de proteína.

Variable	Consumo de alimento	Ganancia de peso	Conversión alimenticia	Consumo de fibra	Consumo de proteína
Consumo de alimento	1,00	** -0,726	** +0,989	* +0,70	n.s. +0,260
Ganancia de peso	-	1,00	** -0,830	n.s. -0,256	n.s. -0,933
Conversión alimenticia	-	-	1,00	** +0,706	n.s. +0,093
Consumo de fibra	-	-	-	1,00	n.s. +0,389
Consumo de proteína	-	-	-	-	1,00

** $P < 0,01$.

* $P < 0,05$.

n.s. no significativo.

La mortalidad fue de: 4,54; 7,14; 13,95 y 21,28 por ciento, para los tratamientos que contenían 0; 6; 9 y 12 por ciento de pulpa de café deshidratada, respectivamente.

Período de desarrollo

Consumo de alimento:

Se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos. Los animales que consumieron la dieta testigo (maíz-soya) y las dietas con 6 y 9% de PCD presentaron un comportamiento estadístico similar entre sí; sin embargo, las aves alimentadas con el nivel de 12% de PCD, presentaron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) con respecto a los niveles citados anteriormente.

El mayor consumo de alimento ($P \leq 0,05$) lo presentaron las aves alimentadas con el nivel de 12% de PCD y el menor consumo lo mostraron las aves alimentadas con la dieta testigo.

Ganancia de peso:

No hubo diferencias significativas entre los diferentes tratamientos ($P \leq 0,05$). Las aves que consumieron la dieta con pulpa de café deshidratada y sin ella, se comportaron estadísticamente similar entre sí ($P \leq 0,05$), sin embargo, las aves alimentadas con la dieta conteniendo 6% de PCD, obtuvieron la mayor ganancia de peso.

Conversión alimenticia:

La cantidad de alimento consumido por las aves por unidad de peso ganado fue estadísticamente diferente entre los tratamientos evaluados ($P \leq 0,05$). La dieta testigo y las que incluyeron niveles de 6 y 9 por ciento de pulpa de café deshidratada, no se diferenciaron estadísticamente entre sí; y únicamente lo hicieron con las aves que consumieron el nivel de 12 por ciento de pulpa de café.

Mortalidad:

En la segunda etapa no hubo mortalidad.

En el cuadro 8 se muestran las correlaciones

entre las diferentes variables investigadas. El consumo está correlacionado negativa y significativamente con la ganancia de peso, lo que significa que al aumentar el consumo de alimento, se disminuye la ganancia de peso. El consumo de alimento está correlacionado positiva y significativamente con la conversión alimenticia, lo que indica que al aumentar el consumo de alimento, también aumenta la variable conversión alimenticia.

Asimismo, la fibra cruda presenta un comportamiento estadístico similar a la anterior variable que se comparó con el consumo de alimento; por lo tanto, es posible pensar que hubo un aumento en el consumo de fibra cruda por parte de las aves.

La ganancia de peso está correlacionada negativa y significativamente con la conversión alimenticia, en consecuencia las aves de mayor ganancia de peso, presentan una alta conversión alimenticia.

La conversión alimenticia está correlacionada positiva y significativamente con el consumo de fibra cruda; por lo tanto, es posible pensar que las aves con índices de conversión alimenticia altos consumen mayores niveles de fibra cruda.

El consumo de proteína presenta una correlación positiva y no significativa con el consumo de alimento; indicando que un cambio en el consumo de alimento afecta el consumo de proteína.

Asimismo, la conversión alimenticia se afecta positiva y no significativamente con respecto al consumo de proteína. También el consumo de fibra cruda afecta positiva y significativamente con respecto al consumo de proteína, indicando que un cambio en las variables conversión alimenticia y consumo de alimento, afecta el consumo de proteína.

Por su parte la ganancia de peso se ve afectada negativa y no significativamente con respecto al consumo de proteína, debido a que un cambio en el consumo de proteína afecta la ganancia de peso.

DISCUSION

Los resultados de este trabajo sugieren que la pulpa de café deshidratada afecta negativamente los parámetros productivos de las aves, principalmente cuando se incluye en niveles iguales o superiores a 12% en la dieta.

En la primera fase del experimento, no hubo

diferenciación significativa ($P \leq 0,05$) entre las medias de los tratamientos. Estos resultados concuerdan con lo reportado por HERNANDEZ (1987) y ESQUIVEL (1987) al trabajar con pollos y aves de postura, respectivamente. En estos trabajos la tendencia es un aumento en el consumo de alimento conforme se incrementa el nivel de pulpa en la dieta. CAMPABADAL (1984), sin embargo, encontró que el consumo de alimento decrecía conforme se aumentaba el nivel de pulpa en ratas, cerdos y pollos, no obstante, en estos experimentos los niveles de pulpa eran superiores a 10%, lo que pudo haber posibilitado la presencia de mayores niveles de factores antinutritivos en la dieta.

Otros autores como BRESSANI y GONZALEZ (1978) y FUNES (1986) obtuvieron resultados similares a los de este ensayo. Algo importante de mencionar es que el hecho de no encontrarse diferencias estadísticas y significativas ($P \leq 0,05$) entre el testigo y los diferentes niveles de pulpa en la dieta, podría deberse a que estos niveles no son lo suficientemente altos como para provocar una disminución en la ingesta de alimento.

También se debe considerar el nivel de fibra cruda presente en la dieta, pues en el nivel de 12% de pulpa, el nivel de fibra fue de 7,96% y según BRAHAM (1979) la fibra cruda induce a una peristalsis adecuada, siempre y cuando su nivel se mantenga en 6% y no exceda de 8% de la dieta. Es entonces posible que el consumo se afectara porque las aves jóvenes no están adaptadas aún para recibir altos niveles de fibra cruda en la dieta. AVILA (1987) señala que en aves de postura de 0-6 semanas de edad, el nivel de fibra cruda máximo es de 4%.

El incremento en el consumo de alimento que se presentó en la etapa de desarrollo, se podría explicar con el hecho de que los animales de mayor edad, son más tolerantes a los efectos detrimentales que provoca la pulpa de café, sobre todo cuando inician el consumo a una edad temprana (JAFTE y ORTIZ 1952; BRESSANI *et al.* 1974; CORDERO 1980 y CABEZAS *et al.* 1973).

Estos autores también sugieren que los animales sometidos a niveles crecientes de pulpa de café deshidratada en la dieta, por un largo período de tiempo, adquieren la capacidad de aprovechar niveles mayores de ese material.

En cuanto a la ganancia de peso, en ambas etapas y de modo general se tuvo una tendencia

decreciente a medida que aumentó el nivel de pulpa de café deshidratada. Conductas similares han sido reportadas por ESQUIVEL (1987), CAMACHO (1982), FUNES (1986) y HERNANDEZ (1987).

En la segunda fase no hubo diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos ($P \leq 0,05$). Esto se podría explicar al considerar que el período de adaptación y la edad en que se encontraban las aves pudieran haber hecho que las aves aprovecharan mejor el alimento y obtener una mejor ganancia de peso.

La conversión alimenticia mostró una tendencia a aumentar conforme se incrementaba el nivel de pulpa de café deshidratada en las dietas. En la etapa de iniciación los resultados concuerdan con los de CAMACHO (1982) y HERNANDEZ (1987), quienes trabajaron con pollos de engorde y concluyeron que a medida que aumentaba el nivel de pulpa en la dieta se necesitaba una mayor cantidad de alimento por unidad de peso ganado. ESQUIVEL (1987) tuvo resultados similares en gallinas ponedoras.

En la etapa de desarrollo el nivel mayor de pulpa produjo diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre las medias de los tratamientos. Un factor a considerar aquí es el nivel de fibra cruda y al respecto MANST *et al.* (1972) y NAHAM y CARSON (1975) demostraron en sus estudios que conforme aumenta el nivel de fibra en las dietas para aves, se afecta negativamente la conversión alimenticia.

En los análisis proximales, se puede apreciar claramente que a mayor nivel de pulpa de café en la dieta, mayor nivel de fibra cruda y en consecuencia mayor consumo de alimento que no se refleja en una mejora en la ganancia de peso.

Aparte de la fibra cruda, otros autores como GLICK y JOSLYN (1970) y BRESSANI (1979) mencionaron otros tóxicos presentes en la pulpa de café que podrían ser causa de los efectos negativos que produce, como son los taninos, cafeína, etc.

Basados en los resultados de este trabajo, se concluye que se puede incluir hasta un 6% de pulpa de café deshidratada en la dieta de gallinas ponedoras en su fase de iniciación. En la etapa de desarrollo se recomienda la utilización de niveles de hasta 9% de la dieta, siempre y cuando se hayan iniciado con un nivel de 6% de la dieta para que así estén adaptadas y tengan capacidad para utilizar el alimento en forma óptima.

LITERATURA CITADA

- Association of Official Agricultural Chemists. 1970. Official methods of analysis of the AOAC. 11 ed. Washington D.C.
- Avila, E. 1987. Alimentación de las aves. En: Tercera Conferencia Nacional de Producción Animal. (Resúmenes). Asociación Costarricense de Zootecnistas. San José, Costa Rica.
- Braham, J. 1979. Pulpa de café en otras especies. En: Pulpa de café, composición, tecnología y utilización. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, INCAP, Bogotá, Colombia.
- Bressani, R., E. Estrada y R. Jarquín. 1971. Valor nutritivo de la pulpa de café en monogástricos. ALPA 6: 142-143.
- Bressani, R., L. Elías, E. Estrada y R. Jarquín. 1974. Composición química de los subproductos del café. Primera Reunión Internacional sobre la Utilización de los Subproductos del Café en la Alimentación Animal y Otras Aplicaciones. Turrialba, Costa Rica.
- Bressani, R. y J. González. 1978. Evaluación de la pulpa de café como sustituto del maíz en raciones para pollos de carne. ALPA 28 (2).
- Bressani, R. 1979. Factores antifisiológicos en la pulpa de café. En: Pulpa de café, composición, tecnología y utilización, INCAP, Bogotá, Colombia.
- Cabezas, M., B. Murillo, R. Jarquín, J. González, E. Estrada y R. Bressani. 1973. Pulpa y pergamino de café. VI. Adaptación del ganado bovino a la pulpa de café. Turrialba, Costa Rica.
- Camacho, M.I. 1982. Evaluación de diferentes niveles de pulpa de café en la alimentación de pollos de engorde en el período de iniciación. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Escuela de Zootecnia.
- Campabadal, C. 1984. Estudio de la utilización de la pulpa de café en la alimentación de animales. Proyecto Subproductos de Café. AID-Washington D.C.
- Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura. 1984. Evaluación del uso de la pulpina de café en dietas para pollos de engorde y su rendimiento económico. Ed. por Manuel Guardia Tinoco. San José, Costa Rica.
- Cordero, M. 1980. Evaluación de cuatro niveles de pulpa de café en dietas para animales de laboratorio. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Escuela de Zootecnia.
- Esquivel, J. 1987. Efecto de tres niveles de pulpa de café deshidratada sobre los rendimientos productivos de gallinas ponedoras en los períodos de iniciación y desarrollo. Tesis Ing. Agrónomo. Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional.
- Funes, C. 1986. Utilización de la pulpa de café deshidratada en el período de iniciación-crecimiento (0-7 semanas) en pollos de engorde. Tesis Ing. Agrónomo. Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional.
- Glick, Z. and M. Joslyn. 1970. Food intake depression and other metabolic effects of tannic acid in the rat. J. Nutrition 100: 509-515.
- Hernández, M. 1987. Determinación del nivel apropiado de pulpa de café en dietas para pollos de engorde en los períodos de iniciación y desarrollo (9-7 semanas). Tesis Ing. Agrónomo. Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional.
- Jaffe, W. y D. Ortiz. 1952. Notas sobre el valor alimenticio de la pulpa de café. Agr. (Venezuela) 23: 31-37.
- Manst, L., M. Scoth and W. Pound. 1972. The metabolizable energy of rice brand, cassava flour and blackeye coupeas for growing chickens. Poultry Sci. 51: 1397-1401.
- Naham, K. and C. Carson. 1975. Effects of cellulose of *Trichoderma viride* on nutrient utilization by broilers. Poultry Science 64(8): 1536-1540.
- National Research Council. 1977. Nutrient Requirements of Domestic Animals. 1. Nutrient Requirements of Poultry. 7th ed. National Academy of Sciences. Washington D.C.