

## EVALUACION DE LA PULPA DE CAFE DESHIDRATADA EN POLLOS DE ENGORDE DURANTE LOS PERIODOS DE INICIACION Y ENGORDE (0-7 SEMANAS)

Carlos A. Funes A.  
José Rodríguez Z.  
Rafael Arroyo G.  
Carlos Sáenz Ch.  
Fabio Blanco R.

Escuela de Ciencias Agrarias.  
Universidad Nacional.  
Heredia, Costa Rica.

### RESUMEN

204 pollos sexados (machos) de 1 día de edad del híbrido Indian River fueron distribuidos en un diseño irrestricto al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones para evaluar el efecto de diferentes niveles (0, 10, 20, 30 %) de pulpa de café deshidratada en la dieta durante las etapas de iniciación (4 semanas) y engorde (3 semanas). Las dietas se balancearon isoproteicas e isocalóricas sobre una base de maíz y soya de acuerdo con los requerimientos nutricionales de los animales para cada etapa. El agua y el alimento fueron ofrecidos ad libitum. Se evaluaron las variables ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que la utilización de pulpa de café deshidratada a niveles mayores de 20 % de la dieta de pollo de engorde, en ambas etapas, tuvo efectos negativos sobre el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. También se concluye que los animales tienden a desarrollar una mayor capacidad de utilización de la pulpa en la dieta conforme aumentan de edad y que el nivel máximo de pulpa que se puede incluir en la dieta de pollos de engorde, tanto en iniciación como en engorde, sin causar efectos negativos sobre su rendimiento está entre 3.75 y 19.50 % de la dieta.

### ABSTRACT

204 one-day-old Indian River male chicks were distributed in a complete randomized design to evaluate the effect of different levels (0, 10, 20, 30 %) of dehydrated coffee pulp (DCP) included in their diet during the starting (4 weeks) and finishing (3 weeks) periods. The diets were balanced isonitrogenous and isocaloric using a corn-soybean meal basal diet according to the animal nutritional requirements for each period. Feed and water were offered ad libitum. Weight gain, feed intake and feed conversion were evaluated. The results show that the use of DCP at levels over 20 % of the diet of broilers in both periods had negative effects on feed intake, weight gain and feed conversion. It can be concluded also that the animals develop a higher capacity of DCP utilization as they grow older and that the highest level of DCP that can be included in both the starter and finisher diets of broilers with no negative effects on their performance is between 3.75 and 19.50 % of the diet.

### INTRODUCCION

Al ir aumentando año con año la producción cafetalera en nuestro país se ha venido acentuando el problema de los desechos producidos durante el

CUADRO 1

## COMPOSICION DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES EN LA ETAPA DE INICIO

<i>Materia prima (°/o)</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Maíz	48.97	37.51	25.40	12.70
Harina de soya	39.03	38.99	39.10	39.30
Coccidiostato	0.10	0.10	0.10	0.10
Vit. y minerales	0.50	0.50	0.50	0.50
Fosfato dicálcico	3.00	3.00	3.00	3.00
Carbonato de calcio	0.50	0.50	0.50	0.50
Metiotina D.L.	0.15	0.15	0.15	0.15
Sal	0.25	0.25	0.25	0.25
Aceite vegetal	7.50	9.00	11.00	13.50
Pulpa de café		10.00	20.00	30.00

CUADRO 2

## COMPOSICION DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES EN LA ETAPA DE ENGORDE

<i>Materia prima (°/o)</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Maíz	64.22	52.13	39.42	27.34
Harina de soya	25.78	25.87	26.08	26.16
Coccidiostato	0.10	0.10	0.10	0.10
Vit. y minerales	0.50	0.50	0.50	0.50
Fosfato dicálcico	3.00	3.00	3.00	3.00
Carbonato de calcio	0.50	0.50	0.50	0.50
Metionina D.L.	0.15	0.15	0.15	0.15
Sal	0.25	0.25	0.25	0.25
Aceite vegetal	5.50	7.50	10.00	12.00
Pulpa de café	—	10.00	20.00	30.00

procesamiento del fruto del café, especialmente la pulpa que representa un 43 % del peso fresco de la cereza del café, o sea, la mayor fracción desechable. El uso de ríos y acequias para descargar este subproducto trae consigo la contaminación de sus aguas con el consiguiente daño a la flora y fauna de los mismos.

Los altos precios de las materias primas para la alimentación animal y la escasez de algunas de ellas, unidos al hecho de que la pulpa de café es uno de los subproductos agro-industriales más abundantes y baratos en el país, han hecho que las investigaciones enfatizen en su evaluación y transformación como alimento para animales domésticos.

El objetivo de este ensayo es el determinar el nivel máximo de pulpa de café deshidratada que puede ser incluida en dietas para pollos de engorde en los períodos de iniciación y engorde.

## MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en la Finca Experimental Santa Lucía de la Escuela de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional; 204 pollitos sexados (machos) de 1 día de edad del híbrido Indian River fueron distribuidos en un diseño irrestricto al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. La etapa de iniciación fue de 4 semanas y la de engorde de 3 semanas. Durante la última etapa los niveles de pulpa se mantuvieron constantes, variándose únicamente los contenidos de proteína de la dieta. Las dietas se balancearon isoproteicas e isocalóricas sobre una base de maíz y soya de acuerdo con los requerimientos nutricionales de los animales para cada etapa. La composición de las dietas experimentales se presenta en los cuadros 1 y 2. El agua y el alimento fueron ofrecidos *ad libitum*.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- A— 0 % pulpa de café deshidratada en la dieta (control).
- B— 10 % pulpa de café deshidratada en la dieta.
- C— 20 % pulpa de café deshidratada en la dieta.

D— 30 % pulpa de café deshidratada en la dieta.

Durante el período experimental se evaluaron las siguientes variables:

- 1— Ganancia de peso.
- 2— Consumo de alimento.
- 3— Conversión alimenticia.

Los análisis calculados de las dietas experimentales utilizadas durante las etapas de iniciación y engorde, se presentan en los cuadros 3 y 4.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en este experimento en lo referente a consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia para los períodos de iniciación y engorde se presentan en los cuadros 5 y 6, respectivamente.

### CONSUMO DE ALIMENTO

Hubo diferencias estadísticas altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos en la etapa de iniciación. El mayor consumo lo mostraron los animales del grupo control disminuyendo conforme aumentó el nivel de pulpa en la dieta, Bressani et al (1973) y Bressani y González (1978) en un ensayo con pollos, a los que suministraron dietas con 22 % de proteína y niveles de 0, 10, 20, 30 y

CUADRO 3

### ANÁLISIS CALCULADO DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES DURANTE LA ETAPA DE INICIO

	Testigo	10 % pulpa	20 % pulpa	30 % pulpa
Materia seca (%)	80,00	78,74	77,10	75,10
Proteína cruda (N x 6,25)	23,15	23,15	23,15	23,15
Fibra cruda (%)	2,32	4,22	6,10	7,97
Extracto etéreo (%)	9,50	10,73	12,46	14,65
E.L.N. (%)	61,53	57,60	53,19	48,34
Cenizas (%)	3,50	4,30	5,10	5,89
E. metabolizable (Kcal/kg.)	3.242,90	3.212,45	3.129,83	3.230,10

## CUADRO 4

## ANÁLISIS CALCULADO DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES DURANTE LA ETAPA DE FINALIZACIÓN

	<i>Testigo</i>	<i>10 % pulpa</i>	<i>20 % pulpa</i>	<i>30 % pulpa</i>
Materia seca (‰)	81,08	79,37	77,39	75,80
Proteína cruda (N x 6,25)	18,15	18,15	18,15	18,15
Fibra cruda (‰)	2,45	4,33	6,20	8,09
Extracto etéreo (‰)	7,93	9,65	11,85	13,58
E.L.N. (‰)	68,68	64,29	59,42	55,01
Cenizas (‰)	2,79	3,58	4,37	5,17
E. metabolizable (Kcal/kg)	3.199,61	3.195,16	3.216,74	3.212,39

50 % de pulpa de café deshidratada en sustitución de maíz, notaron que a un mayor nivel de pulpa en la dieta correspondía un menor consumo de alimento. Camacho (1983) utilizando niveles de 0, 5, 10 y 15 % de pulpa de café deshidratada en sustitución de maíz encontró que los pollos asignados al grupo control presentaron un consumo de alimento significativamente mayor ( $P \leq 0.05$ ) que el de los grupos con 10 y 15 % de pulpa; sin embargo, esta diferencia no fue significativa ( $P \geq 0.05$ ) con el nivel de 5 %. En general, se ha encontrado que cuando se suministra pulpa de café como alimento principal o en porcentajes elevados de la ración, el consumo se deprime notablemente, tanto en rumiantes como en monogástricos (Bressani et al, 1973; Jarquín et al, 1974; Jarquín et al, 1977; Cordero, 1980; Camacho, 1983 y Segura, 1983).

En el período de engorde también se encontraron diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos. Los grupos control, 10 y 20 % de pulpa en la dieta, no difirieron entre ellos, pero sí con el grupo de 30 % de pulpa en la dieta. El grupo control fue el que mostró el mayor consumo de alimento seguido por los grupos de 20, 10 y 30 % de pulpa de café en la dieta, respectivamente.

El hecho de que en el período de engorde no haya diferencias estadísticas ( $P \geq 0.01$ ) entre los 3 primeros niveles de pulpa en la dieta, mientras que en el período de inicio sí los hubo (0, 10  $\neq$  20), hace suponer una mayor capacidad de utilización de la pulpa por parte de los animales conforme van desarrollándose.

Para ambas etapas se realizó también un aná-

## CUADRO 5

## CONSUMO DE ALIMENTO, GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA DURANTE LA ETAPA DE INICIACION

<i>Tratamiento</i>	<i>Consumo alimento g/pollo/día</i>	<i>Ganancia peso g/pollo/día</i>	<i>Conversión alimenticia</i>
0 % pulpa café deshidratada	57,32 <sup>a</sup>	35,40 <sup>a</sup>	1,62 <sup>a</sup>
10 % pulpa café deshidratada	54,16 <sup>a,b</sup>	31,76 <sup>b</sup>	1,70 <sup>a</sup>
20 % pulpa café deshidratada	51,58 <sup>b</sup>	24,51 <sup>c</sup>	2,10 <sup>b</sup>
30 % pulpa café deshidratada	42,13 <sup>c</sup>	15,14 <sup>d</sup>	2,78 <sup>c</sup>

Medias con diferente letra en una misma columna difieren estadísticamente ( $P \leq 0,01$ ).

CUADRO 6

**CONSUMO DE ALIMENTO, GANANCIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE**

Tratamiento	Consumo alimento g/pollo/día	Ganancia peso g/pollo/día	Conversión alimenticia
0 % pulpa café deshidratada	132,88 <sup>a</sup>	56,54 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>
10 % pulpa café deshidratada	127,44 <sup>a</sup>	54,84 <sup>a,b</sup>	2,32 <sup>a</sup>
20 % pulpa café deshidratada	131,45 <sup>a</sup>	50,69 <sup>b</sup>	2,59 <sup>a</sup>
30 % pulpa café deshidratada	85,14 <sup>b</sup>	21,93 <sup>c</sup>	3,88 <sup>b</sup>

Medias con diferente letra en una misma columna difieren estadísticamente ( $P \leq 0,01$ ).

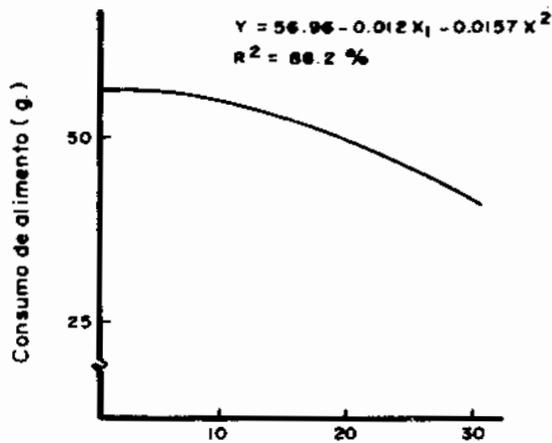


Figura 1

Efecto del nivel de pulpa de café deshidratada sobre el consumo de alimento durante la etapa de inicio.

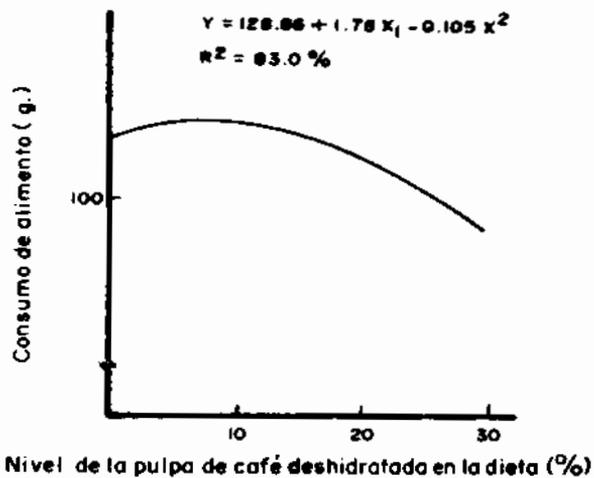


Figura 2

Efecto del nivel de pulpa de café deshidratada sobre el consumo de alimento durante la etapa de engorde.

lisis de regresión entre el consumo de alimento y el nivel de pulpa en la dieta (Figs. 1 y 2) y los resultados muestran que se da la tendencia de que a mayor nivel de pulpa de café en la dieta corresponde un menor consumo de alimento.

También por medio de una prueba de "T" se determinó para las 2 etapas el nivel máximo de pulpa de café que se podría incluir en la ración sin que existan diferencias estadísticas ( $P \geq 0.01$ ) con el control, el cual fue de 13.40 % en iniciación y 19.50 % en engorde.

Los análisis calculados de las dietas experimentales utilizados durante las 2 etapas (cuadros 3

y 4) muestran niveles crecientes de fibra cruda conforme aumenta el nivel de pulpa de café en la dieta, sin embargo, a pesar de que las dietas fueron balanceadas isoenergéticas, el consumo de alimento en el período de iniciación y con menor regularidad en el de engorde, decreció a medida que aumentó el nivel de pulpa en la dieta. Esto hace que en ambas etapas las ganancias de peso sean también menores conforme aumenta el nivel de pulpa en la dieta; efecto atribuible a la baja digestibilidad de la materia seca de las dietas conforme aumenta el nivel de pulpa en las mismas (Rubio y Pineda, 1974; Cordero, 1980; Camacho, 1983; Segura, 1983) como consecuencia de los tóxicos presentes

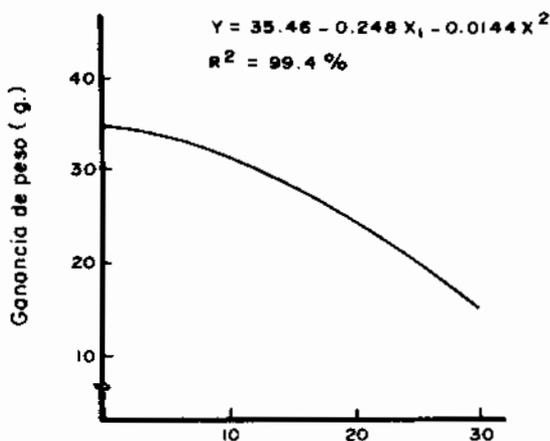


Figura 3

Efecto del nivel de pulpa de café deshidratada sobre la ganancia de peso durante la etapa de inicio.

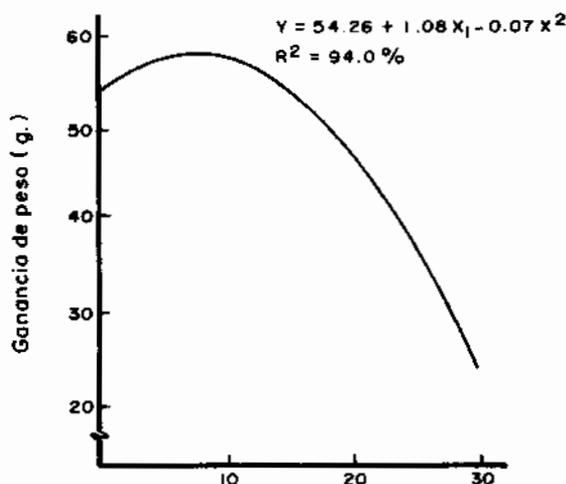
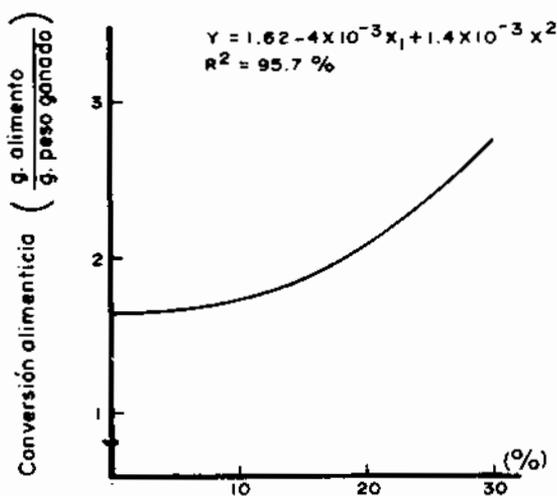


Figura 4

Efecto del nivel de pulpa de café deshidratada sobre la ganancia de peso durante la etapa de engorde.



Nivel de la pulpa de café deshidratada en la dieta

Figura 5

Efecto del nivel de pulpa de café deshidratada sobre la conversión alimenticia durante la etapa de inicio.

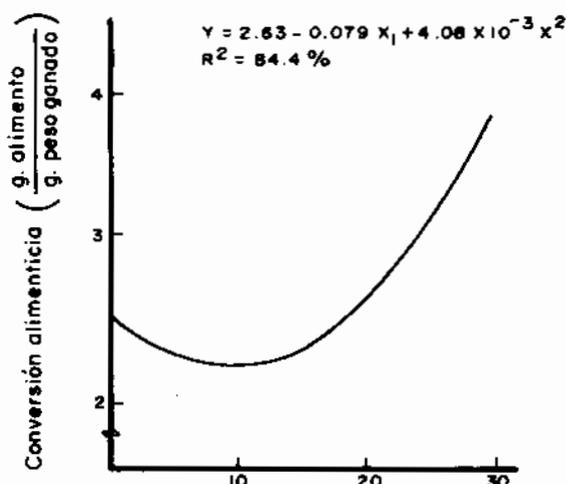


Figura 6

Efecto del nivel de pulpa de café deshidratada sobre la conversión alimenticia durante la etapa de engorde.

en ella (Vargas, 1964; Bressani y Elías, 1970; Cabezas et al, 1974; Jarquín y Bressani, 1977; Braham y Bressani, 1979).

#### GANANCIA DE PESO

Se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos en la etapa de iniciación. La mayor ganancia de

peso la mostró el grupo control seguido en orden descendente por los demás grupos (Cuadro 5).

Bressani et al (1973) trabajando con pollos obtuvieron ganancias totales de peso de 0.825 kg. en el grupo que consumió la dieta control comparadas con 0.15 kg. en el grupo con la dieta que contenía 40 % de pulpa de café. Los mismos au-

tores alimentando ratas con una dieta basal que contenía 15 % de proteína y sustituyendo el maíz por pulpa de café deshidratada en niveles de 10, 20, 30, 40 y 50 % de la dieta reportan que la ganancia de peso disminuyó conforme aumentó el nivel de pulpa en la dieta. Resultados similares fueron obtenidos por Jafetz y Ortiz (1952) y Cordero, (1980), quienes trabajaron con ratas y por Jarquín et al (1974) con cerdos en crecimiento.

En la etapa de engorde también se encontraron diferencias altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos. La mayor ganancia de peso fue la del grupo control y la menor la del grupo con el mayor nivel de pulpa en la dieta (Cuadro 6).

El análisis de regresión realizado para ambas etapas (Figs. 3 y 4) mostró que conforme se aumenta el nivel de pulpa en la dieta, la ganancia de peso disminuye. Las pruebas de "T" determinaron que el nivel máximo de pulpa de café que se puede incluir en la dieta, sin que los resultados sean diferentes ( $P \geq 0.01$ ) al control, es de 3.74 % en iniciación y 17.30 % en engorde.

La diferencia tan marcada que existe en la etapa de iniciación entre los niveles de pulpa máximos que se pueden incluir sin que los resultados sean diferentes al control determinados a través de la prueba de "T" para consumo de alimento (13.40 % y ganancia de peso (3.74 %), en comparación con la poca diferencia entre estos valores (19.50 vs. 17.30) en la etapa de engorde, confirman la suposición mencionada anteriormente, en el sentido de que el animal desarrolla una mayor capacidad de utilización de la pulpa de café conforme aumenta su edad.

#### CONVERSION ALIMENTICIA

Hubo diferencias estadísticas altamente significativas ( $P \leq 0.01$ ) entre tratamientos en la etapa de inicio. Los pollos del grupo control consumieron menos alimento por g. de peso ganado que los asignados a los tratamientos con pulpa (Cuadro 5).

Camacho (1983) no encontró diferencias es-

tadísticas significativas ( $P \geq 0.05$ ) entre los tratamientos a pesar de que la conversión alimenticia fue mayor conforme el nivel de pulpa en la dieta aumentó. Esto, según esa autora se debe a que el mayor nivel de pulpa utilizado (15 %) no fue muy elevado, lo cual concuerda con los resultados de Cordero (1980) quien trabajó con ratas.

De Andrade et al (1962), Carew et al (1967), Bressani et al (1971), Bressani et al (1973) y Rosales (1973) coinciden en que cuando se adiciona pulpa de café a la dieta de animales (ruminantes y monogástricos) se necesita una mayor cantidad de alimento por unidad de peso ganado.

Los resultados de la etapa de engorde muestran también diferencias altamente significativas entre tratamientos ( $P \leq 0.01$ ).

La mejor conversión alimenticia la presentó el grupo con 10 % de pulpa de café en la dieta seguida por los grupos control, 20 % y 30 % de pulpa de café en la dieta, respectivamente.

El análisis de regresión llevado a cabo para ambas etapas (Figs. 5 y 6) establece que a medida que el nivel de pulpa de café aumenta, la conversión alimenticia se ve afectada negativamente.

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo, se puede concluir que:

a. La utilización de pulpa de café deshidratada en niveles mayores de 20 % de la dieta de pollos de engorde en ambas etapas tuvo efectos negativos sobre el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

b. Los animales tienden a desarrollar una mayor capacidad de utilización de la pulpa en la dieta conforme van teniendo más edad.

c. El nivel máximo de pulpa de café que se puede incluir en la dieta de pollos de engorde, tanto en iniciación como en engorde, sin causar efectos negativos sobre su rendimiento está entre 3.75 y 19.50 % de la dieta.

LITERATURA CITADA

- BRAHAM, J.E. y BRESSANI, R.V. 1979. Pulpa de Café, Composición, Tecnológica y Utilización. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), Bogotá, Colombia. 152 pp.
- BRESSANI, R., JARQUIN, R., ESTRADA, V.E. y GOMEZ, B.R. 1971. Composición Química de la Pulpa de Café. Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). 6, 113-114.
- BRESSANI, R., ESTRADA, V.E., ELIAS, L.G., JARQUIN, R. y URRUTIA DEL VALLE, L. 1973. Pulpa y Pergamino de Café. IV. Efecto de la pulpa de café deshidratada en la dieta de ratas y pollos. Turrialba. 23 (4), 403-410.
- BRESSANI, R. y ELIAS, L.G. 1970. Utilización de Desechos de Café en Alimentación Animal y Materia Industrial. Exposición Pecuaría del Istmo Centroamericano (EXPICA). San Salvador. Mimeografiado.
- BRESSANI, R. y GONZALEZ, J.M. 1978. Evaluación de la pulpa de café como sustituto del maíz en raciones para pollos de carne. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 28 (2), 208-222.
- CABEZAS, M.T., MURILLO, B., JARQUIN, R., GONZALEZ, M., ESTRADA, F. y BRESSANI, R. 1974. Pulpa y pergamino de café. VI. Adaptación del ganado bovino a la pulpa de café. Turrialba. 24 (2), 16-166.
- CAMACHO, M.I. 1983. Evaluación de Diferentes Niveles de Pulpa de Café en la Alimentación de Pollos de Engorde en el Período de Iniciación. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica.
- CAREW, L.G., ALVAREZ, H. and MARIN, O.M. 1967. Studies with coffee oil meal in diets for growing chicks. Poultry Science. 46 (4), 930-935.
- CORDERO, M. 1980. Evaluación de 4 Niveles de Pulpa de Café en Dietas para Animales de Laboratorio. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica. 88 pp.
- DE ANDRADE, B.M., PENTEADO, L.A. y RAIMO, H.F. 1962. Acao-tóxica dos farelos de tortas de café e de amendon nas aves em crescimento. Boletín de Industria Animal-Brasil. 20. 379-383.
- JAFEE, W. y ORTIZ, D.S. 1952. Notas sobre el valor alimenticio de la pulpa de café. Agro. Venezuela. 23. 31-37.
- JARQUIN, R., ROSALES, F.A., GONZALEZ, J.M. BRAHAM, J.F. y BRESSANI, R. 1974. Pulpa de pergamino de café. IV. Uso de la pulpa de café en la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento y acabado. Turrialba. 24 (4), 353-359.
- JARQUIN, R., GOMEZ BRENES, R.A., BERDUCIDO, L. y BRESSANI, R. 1977. Efecto de los niveles proteínicos y de la pulpa de café en raciones para cerdos criollos. Turrialba. 27 (2), 179-185.
- JARQUIN, R. y BRESSANI, R. 1977. Evaluación nutricional en cerdos de la pulpa de café sometida a varios procesos de almacenamiento. Turrialba. 27 (4), 385-391.
- ROSALES, F. 1973. Uso de la Pulpa de Café Deshidratada en la Alimentación de Cerdos. Tesis, Mag. Científico. Fac. Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos, Guatemala, INCAP.
- RUBIO, J. y PINEDA, J. 1974. Composición química y digestibilidad *in vitro* de la pulpa de café. IN. Primera Reunión Internacional sobre la utilización de subproductos de café en la alimentación animal y otras aplicaciones agrícolas e industriales. 120-152.
- SEGURA, A. 1983. Determinación del Nivel Crítico de Utilización de Pulpa de Café Deshidratada para Ratas Albinas (*Rattus rattus*). Tesis Ing. Agr. Fac. Ciencias de la Tierra y el Mar, Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional.
- VARGAS, F. 1964. Valor Nutritivo de la Pulpa de Café. Tesis Mag. Scientifcae. Fac. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de San Carlos. INCAP-CESNA, Guatemala.