

EFFECTO DE DIETAS CON BASE EN RAMIO (*Boehmeria nivea*) Y MAIZ (*Zea mays*) COMUN Y OPACO- 2 DURANTE EL LEVANTE, DESARROLLO Y CEBA DE CERDOS

Lourdes Peñuela R. *
Alvaro Ocampo D. *
Arthur A. Owen B. **

COMPENDIO

El trabajo tiene como propósitos determinar el nivel mínimo óptimo de consumo de maíz opaco- 2 y común combinados con ramio por cerdos en levante, desarrollo y ceba; determinar el consumo de ramio planta entera fresca picada, para los grupos de cerdos que reciben los diferentes niveles de maíz opaco- 2 y común y estimar la rentabilidad de las distintas alternativas ensayadas.

ABSTRACT

The purpose of the present experiment is to determine the minimum optimum level of common and opaque- 2 maize fed combination with ramie offered at loill to pigs during the growing development and finishing phases. Determine the daily in take of the whole fresh chopped ramie plant of those groups of pigs that receive the different levels of common and opaque- 2 maize. Calculate the economics, based on the physiological results obtained to estimate the best monetary net return of the different feeding regimes tested.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional - Palmira.

** Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Palmira.

1. INTRODUCCION.

El ramio (*Boehmeria nivea*) se ha presentado como una fuente alternativa de proteína (Machin, 3), que ayudaría a superar la situación deficitaria en lisina y triptofano de las raciones para cerdos basadas en maíz común, sorgo ó cereales de grano (Calderón y Maner, 1). Alimentando cerdos con ramio a voluntad y maíz fortificado se obtuvo un incremento diario de 0.378 kg y las fases de levante a desarrollo duraron 114 días (Giraldo y Ospina, 2).

Con el maíz opaco - 2 (*Zea mays*) también se ha intentado superar el deficit de aminoácidos esenciales de los cereales. Su mayor calidad proteínica se atribuye a un incremento en los niveles de lisina de un 50 a 70 o/o, de triptofano de un 40 a 50 o/o, de arginina y ácido aspártico de 15 a 20 o/o (Ryadchikow, 4). Cerdos alimentados con maíz opaco de 10 o/o de proteína ganaron diariamente 0.430 kg de peso, contra 0.233 kg de los alimentados con maíz normal (Ryadchikow, 4).

El presente ensayo se planeó para determinar la importancia del ramio combinado con maíz común y opaco - 2, en la alimentación del cerdo.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

En el trabajo, realizado en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Palmira, se emplearon lechones destetos hembras y machos, puros (Yorkshire, Duroc Jersey y Landrace) y mestizos (cruces entre dos o tres razas puras); alojados en corrales individuales con piso de concreto y malla galvanizada, con comedero y bebedero automático.

Durante los 15 días de la etapa de adaptación, en la cual se suministró una dieta con 20 o/o de proteína y ramio a voluntad, algunos animales presentaron alergia al ramio, manifestada por una dermatitis.

El experimento se diseñó completamente al azar con un arreglo factorial 2 x 3. Se utilizaron 6 tratamientos (Cuadro 1) con 5 repeticiones. Durante las tres fases los cerdos recibieron a voluntad ramio blanco, planta entera fresca picada RPEFP, de 45 días de corte. El maíz se fortificó con harina de huesos (3.3 o/o), sal yodada (0.50 o/o) y pre-mezcla de vitaminas y minerales (0.20 o/o). El alimento se suministró en dos fracciones: la mitad del ramio y la totalidad de maíz del día (el ramio se ofrecía primero al animal) a las 8:00 a. m. y la otra mitad del ramio a la 1:00 p. m. Se registró el consumo de ramio cerdo-día, consumo de maíz cerdo-día, aumento de peso cerdo-día y conversión alimenticia. Se hicieron análisis de varianza para cada fase y para el experimento global.

Cuadro 1

Tratamientos utilizados en el ensayo

LEVANTE			DESARROLLO			CEBA		
Nivel de grano	Tipo de maíz		Nivel de grano	Tipo de maíz		Nivel de grano	Tipo de maíz	
Kg	C	O	kg	C	O	kg	C	O
1.5	T ₁	T ₂	1.5	T ₁	T ₂	2.0	T ₁	T ₂
1.6	T ₃	T ₄	1.7	T ₃	T ₄	2.3	T ₃	T ₄
1.7	T ₅	T ₆	1.9	T ₅	T ₆	2.6	T ₅	T ₆

T = Tratamiento

C = común

O = Opaco - 2

En un ensayo complementario, grupos de 5 animales recibían únicamente maíz, un grupo común y el otro opaco, según el consumo observado en los tratamientos 5 y 6. Se compararon los promedios del ensayo con los de los tratamientos mencionados mediante pruebas de "t".

3. RESULTADOS Y DISCUSION.

En los tratamientos tres y cinco se retiró una repetición a la séptima semana debido a su pésimo comportamiento (aumento de peso cerdo-día).

3.1. Fase de levante (18.60 - 46.20 kg).

Los tratamientos que recibían maíz opaco - 2 fortificado (maíz O - F) más ramio, llegaron al peso final más rápidamente (70 y 63 días para T₂, T₄ y T₆), que aquellos que recibían maíz común fortificado (maíz C - F) más ramio (98, 84 y 98 d para T₁, T₃ y T₅).

En todos los tratamientos se presentó un moderado consumo de maíz durante gran parte de la fase, solo llegaron a consumir todo el maíz ofrecido los tratamientos dos (9a. semana), tres (12 a. semana) y seis (8 a. semana); el consumo de maíz común y opaco - 2 aumentó en cuanto transcurría la fase. En los tratamientos que recibieron maíz C - F el consumo promedio cerdo - día fué inferior (1.20, 1.32 y 1.41 kg en base seca) al de aquellos que recibieron maíz O - F (1.32, 1.40 y 1.50 kg).

La diferencia en el consumo de acuerdo al tipo de maíz se debe a un mejor balance de lisina y triptofano en el opaco. Estadísticamente hubo diferencia significativa ($\alpha \leq 0.5$) en el consumo promedio de maíz cerdo-día de acuerdo al tipo y a la cantidad de maíz ofrecido; para este último según prueba "DMS" hubo diferencia significativa ($\alpha \leq 0.5$) entre todos los niveles de grano ofrecido.

El consumo de ramio planta entera fresca picada (RPEFP) fué diferente de acuerdo al tipo de maíz. Los tratamientos que recibieron maíz C - F más ramio (T₁, T₃ y T₅) tuvieron un mayor consumo (0.350, 0.425 y 0.440 kg) que aquellos que recibieron maíz O - F más ramio (T₂:0.314, T₄: 0.338 y T₆: 0.288 kg); el consumo en todos los tratamientos aumentó progresivamente a medida que transcurría la fase. El consumo de RPEFP promedio cerdo - día presentó diferencias estadísticamente significativas de acuerdo al tipo de maíz. Al aumentar el nivel de grano consumido, aumenta la energía de la ingesta y por baja calidad de la proteína del maíz común se hace cada vez mayor el desequilibrio entre energía y proteína; como el animal consumía ramio a voluntad, entre más energía recibía debía recurrir en mayor proporción al ramio para autobalancear la relación energía:proteína

El consumo de RPEFP fué menor y diferente en los tratamientos que recibieron maíz O - F debido a su calidad proteínica superior. El consumo individual de RPEFP durante toda la fase y para todos los tratamientos presentó variaciones semanales grandes; tal circunstancia hace sospechar que el ramio podría contener una sustancia que al alcanzar cierto nivel en la sangre afecta el apetito del animal.

El incremento de peso de los animales que consumieron maíz C - F más ramio no correspondió con el consumo total de alimento (T_1 : 0.286, T_3 : 0.303 y T_5 : 0.259). Lo cual sugiere que a determinado nivel de maíz común, por ejemplo el del tratamiento cinco, se deben ofrecer cantidades controladas de ramio para evitar un desbalance de la relación energía: proteína, además del doble efecto producido por el aumento de fibra en la ingesta, que aumenta la velocidad de paso por el tracto digestivo disminuyendo la digestibilidad de la dieta.

El grupo de animales que recibió maíz O - F más ramio incrementaron de peso de acuerdo con el consumo total (0.408, 0.441 y 0.448 kg). Estadísticamente hubo diferencia significativa en el incremento de peso promedio cerdo - día de acuerdo al tipo de maíz. La calidad de la proteína y el consumo de ramio, determinaron que los tratamientos que recibieron maíz O - F más ramio presentarían mayores incrementos de peso cerdo-día.

Las mejores conversiones alimenticias las presentaron los tratamientos que recibieron maíz O - F más ramio y hubo diferencias significativas de acuerdo al tipo de maíz.

3.2. Fase de desarrollo (46.20 - 70.60 kg).

Los tratamientos que recibieron maíz O - F más ramio llegaron al peso final más rápidamente (56 y 49 días para T_2 , T_4 y T_6) que aquellos que recibieron maíz C - F más ramio (77 y 70 días para T_1 , T_3 y T_5).

Sólo en el tratamiento 3 se consumió el total del maíz - C ofrecido mientras que en todos los tratamientos que recibieron maíz O - F el consumo fué total. El consumo promedio de maíz - C fué: 1.33, 1.53 y 1.70 kg y el de maíz O - 2: 1.35, 1.53 y 1.71 kg. Hubo diferencias significativas en el consumo promedio cerdo - día de acuerdo al tipo y a la cantidad de maíz ofrecido; la prueba DMS mostró diferencias significativas entre todos los niveles.

El consumo de RPEFP en los tratamientos que recibieron maíz O - F

más ramio (0.543, 0.585 y 0.464 kg) supera al presentado en los tratamientos que recibieron maíz C - F más ramio (0.345, 0.417 y 0.452 kg). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas ni de acuerdo al tipo ni a la cantidad de grano ofrecido. El consumo individual de RPEFP continuó siendo errático, presentándose variaciones semanales grandes durante toda la fase.

En los animales que consumieron maíz C - F más ramio el incremento de peso estuvo de acuerdo con el consumo total (0.301, 0.362 y 0.372 kg), es decir, que los niveles de RPEFP no influyeron negativamente en el incremento de peso. Entre los tratamientos que recibieron maíz O - F más ramio, el seis presentó un incremento de peso intermedio (0.475 vs 0.426 y 0.518 kg para T₂ y T₄) a pesar del mayor consumo de grano. Estadísticamente hubo diferencias significativas en el incremento de peso promedio cerdo - día según el tipo de maíz.

Las mejores conversiones alimenticias las presentaron los tratamientos que recibieron maíz O - F más ramio y hubo diferencias significativas de acuerdo al tipo de maíz.

3.3. Fase de ceba (70.60 - 98.60 kg).

Los tratamientos que recibieron maíz O - F más ramio llegaron al peso final más rápidamente (49 días) que aquellos que recibieron maíz C - F más ramio (70 y 56 días para T₁, T₃ y T₅).

El tratamiento tres fué el único donde se consumió todo el maíz C - F ofrecido, mientras que en todos los tratamientos que recibieron maíz O - F el consumo de grano fué total. Los animales consumieron en promedio 1.78, 2.07 y 2.32 kg de maíz - C y 1.80, 2.07 y 2.34 kg de maíz O - 2. Estadísticamente hubo diferencia significativa en el consumo promedio de maíz cerdo - día de acuerdo al tipo, a la cantidad y a la interacción tipo por cantidad. Según prueba DMS hubo diferencia significativa entre todos los niveles.

Los tratamientos que recibieron maíz C - F más ramio tuvieron un mayor consumo de RPEFP (0.553, 0.580 y 0.653 kg) que los que recibieron maíz O - F más ramio (0.517, 0.534 y 0.398 kg). No se encontró diferencias estadísticamente significativas en el consumo promedio de RPEFP cerdo - día. El consumo de RPEFP continuó siendo errático, presentando variaciones semanales grandes.

Los animales que recibieron maíz O - F más ramio presentaron un incremento de peso de acuerdo a lo esperado (0.552, 0.574 y 0.615 kg), mientras que en los tratamientos que recibieron maíz C - F más ramio, el cinco

presentó el mayor consumo total y tuvo un incremento de peso intermedio (0.496 vs 0.375 y 0.503 para T₁ y T₃). Estadísticamente hubo diferencia significativa en el incremento de peso promedio cerdo-día de acuerdo al tipo de maíz y a la interacción tipo por nivel de maíz ofrecido.

Las mejores conversiones alimenticias las presentaron los tratamientos que recibían maíz O- F más ramio y hubo diferencias significativas de acuerdo al tipo y a la interacción tipo por cantidad de maíz ofrecido.

3.4. Ensayo complementario.

El grupo que recibió maíz C- F debió suspenderse en la fase de levante por el pésimo rendimiento de los animales; el alimentado con maíz O - F mostró buen comportamiento, entendiéndose como tal el incremento de peso diario (0.506).

La prueba de "t" para el incremento de peso puso en evidencia diferencias significativas entre las medias de la dieta maíz C- F más ramio y la dieta maíz C- F siendo mayor la media de la primera. Entre las dietas maíz O - F más ramio y maíz O - F no se encontraron diferencias significativas.

El rendimiento de las dietas se puede calificar como sigue: maíz C - F: malo, maíz C - F más ramio: mejora significativamente, maíz O - F más ramio: mejora aún más y maíz O - F: sensiblemente igual.

3.5. Análisis económico.

Para el análisis económico se integraron los resultados de las fases de levante, desarrollo y ceba. La utilidad neta aparente fué mayor en los cerdos alimentados con maíz O - F más ramio (\$ 3 283.15 , \$ 3 219.11 y \$ 2 709. 70 para los tratamientos 2 , 4 y 6) que en aquellos alimentados con maíz C - F más ramio (\$ 1 860.54 , \$ 2 361.97 y \$ 1 410.37 para los tratamientos 1, 3 y 5). Los alimentados con maíz O - F sólo presentan una rentabilidad de \$ 2 019.00. El ramio fué un factor primordial en el abaratamiento de la dieta, aumentando en consecuencia la rentabilidad neta aparente.

4. CONCLUSIONES.

- 4.1. El crecimiento de los cerdos alimentados con maíz O - F más ramio supera al de los alimentados con maíz C - F más ramio.
- 4.2. El consumo de RPEFP aumenta a medida que se incrementa el de maíz C - F. Los cerdos restringen el consumo de RPEFP cuando se les ofre-

ce más de 1.60 kg de maíz O - F en la fase de levante, 1.70 kg en desarrollo y 2.30 kg en ceba.

- 4.3. La combinación de 2.32, 2.36 y 2.95 (base fresca) de RPEFP con 1.60, 1.70 y 2.30 kg de maíz C - F , en las fases de levante, desarrollo y ceba presenta un aceptable incremento de peso cerdo-día ; (0.303, 0.362, y 0.503 kg para las tres fases).
- 4.4. El mejor comportamiento durante las tres fases lo presentó un nivel intermedio de maíz O - F más ramio a voluntad (T₄). Consumiendo 1.85 y 1.60 kg de RPEFP y maíz O - F en levante, 3.31 y 1.70 kg en desarrollo, 2.73 y 2.30 kg en ceba, se obtuvo un incremento de peso diario de: 0.441, 0.518, y 0.574 kg.
- 4.5. Durante el experimento el consumo promedio diario de RPEFP y el aumento de peso semanal fueron irregulares en los cerdos a los que se les suministró ramio.

5. BIBLIOGRAFIA.

1. CALDERON, F y MANER, J. Nutrición de monogástricos. Cali , CIAT, 1980. 41 p.
2. GIRALDO E., C. A., OSPINA M, F. y OWEN B., A. A. Consumo por cerdos (levante - desarrollo) de la planta entera de ramio (*Boehmeria nivea*) cortada a tres edades ,ante 2 niveles de maíz molido. Acta Agronómica (Colombia). 30 (1/4): 127-134. 1980.
3. MACHIN, D. H. Ramie as an animal feed: a review. Tropical Science . 19 (4). 1977.
4. RYADCHIKOW, V. G. Proteína de calidad y valor nutricional de maíz alto en lisina. En : Maíz de alta calidad proteínica. Pennsylvania, Hutchinson & Ross, 1975. pp: 475-482. 1972.