

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

EFECTO DEL ACIDO GIBERELICO COMO ACELERANTE DE GERMINACION DE DOS CULTIVARES DE *Brachiaria humidicola*

M. T. Agudelo Betancur

H. R. Rojas Arboleda.

Director José Oscar Sierra P. zootecnista M.sc.

*Universidad de Antioquia

*Medellin - Colombia

Las gramíneas constituyen uno de los grupos de plantas más importantes en el mundo, ya que representan la base de la alimentación de la mayoría de los animales herbívoros domesticados por el hombre y estos a su vez representan gran parte de su dieta alimenticia. El objetivo de esta investigación fue el de determinar la eficiencia del ácido giberélico como acelerador de la germinación de semillas de dos cultivares de *Brachiaria humidicola*.

El ensayo consistió en evaluar cinco diferentes concentraciones de la hormona (0,50,100,150 y 200 ppm), cada uno con cuatro tiempos de inmersión (6,12,18,y 24 horas) así también determinar el efecto sobre la viabilidad de la semilla.

Para el análisis de resultados, se utilizó el modelo estadístico completamente al azar con arreglo factorial (5*4) con 4 repeticiones por cada combinación de tratamientos y 100 semillas por cada repetición.

En ambas especies se presentó una diferencia estadísticamente significativa entre las diferentes dosis respecto al tratamiento testigo, lo que permite inferir que utilizando dosis entre 50- 200 ppm de ácido se obtiene un relativo aumento en el porcentaje de germinación.

Con respecto al tiempo de inmersión no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en las especies, lo cual lleva a establecer que es suficiente el tiempo de 6 horas de inmersión.

Además no se presentó ningún efecto negativo sobre la viabilidad de la semilla.

Factor tiempo de inmersión (horas)

	6	12	18	24
% X germ B.DICTY	56.3	53.0	47.8	42.7
% X germ B.humid	48.9	47.7	49.9	51.8

Factor concentración(pp

	0	50	100	150	200
% X germ B.Dictyo	32.6	57.7	56.8	57.8	51.2
% X germ B. humid	39.3	49.7	54.6	53.9	50.3

Bibliografía: Abbot Laboratories, 1988. *Brachiaria*, 1996. Carta ganadera, 1994. Chen. S. SC, 1973. Hartman, 1988. ICA, 1987. Ortiz de Acosta, 1984. Rojas G, 1984.

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

TITULO: PASTOS TETRALITE Y KIKUYO-MANEJO TECNOLÓGICO EN EL ORIENTE Y NORTE DE ANTIOQUIA Y SU CAPACIDAD NUTRICIONAL "IN SITU"

AUTORES: Gabriel Aristizábal Escudero, Ignacio González, Nubia Estella López Osorio.

1. INTRODUCCION: La Investigación se realizó durante dos fases: La primera de carácter agronómico; respuesta de ambos pastos a diferentes fertilizaciones químicas, orgánicas y mezclas y la segunda de carácter zootécnico, niveles de degradación in situ de ambos pastos, en bovinos canulados.

2. OBJETIVOS

Comparar tres métodos de fertilización en los pastos Tetralite y Kikuyo, en dos zonas lecheras del Departamento de Antioquia para medir el efecto de las diferentes fertilizaciones sobre los pastos y sus nutrientes y cuantificar la degradabilidad "in situ" de éstos, en animales canulados en el rumen.

3. MATERIALES Y METODO

Sitios: Granja Román Gómez, Granja Cooperativa Don Matías.

Laboratorios: Politécnico (Nutrición), U de A (Nutrición), Universidad Nacional (Bromatología).

Animales: Universidad Nacional, incubación ruminal.

Diseños Experimentales: Bloques completos al azar. Fase Agronómica
Cross over: Fase Zootécnica

4. RESULTADOS Y DISCUSION

En general mejor comportamiento del pasto Kikuyo
Mejor fertilizar con orgánico, que con abono químico
Fertilizar no influencia tasa de degradación ruminal
Mayor degradación ruminal de Tetralite que de kikuyo pero la diferencia no es significativa
Máxima tasa de degradación de ambos pastos se da entre 36 y 72 horas de incubación.
72 horas de incubación tiende a estabilizarse degradación ruminal de ambos pastos.

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

ALIMENTACION DE NOVILLAS ROMOSINUANO CON SOCA DE SORGO ENSILADA Y SUPLEMENTACION CON PROTEINAS PROTEGIDAS, ENERGIA, NNP Y MINERALES

L. C. Arreaza & J. A. Montoya.

Programa regional Pecuario, Corpoica, Monteria, Colombia.

Introducción. El uso de residuos agrícolas fibrosos (RAF) como base de la alimentación de rumiantes es común en los países del sureste asiático. En la India es común el uso de paja de arroz para vacas lecheras de las pequeñas granjas. En Sudamérica esto no es usual, debido a la abundancia de praderas. Sin embargo, gran parte de América tropical sufre de sequías prolongadas que disminuyen drásticamente la disponibilidad de pastos. El presente experimento se realizó para contribuir a mejorar la limitada utilización de residuos agrícolas fibrosos que, pueden ser usados para ganadería intensiva (levante y engorde) en las regiones agrícolas, incrementando la eficiencia en el uso del suelo. Resolver algunas de las limitaciones nutricionales de estos materiales con una adecuada suplementación de nutrientes críticos sobrepasantes (proteína) y mejoramiento de la eficiencia en la fermentación ruminal.

Materiales y Métodos. Se utilizaron 48 novillas de 12-13 meses de edad de la raza Romosinuano, randomizadas en 12 grupos o tratamientos de 4 animales por grupo. Las raciones experimentales consistieron de soca de sorgo ensilada a voluntad, torta de algodón salvado de arroz, urea y sal mineralizada en diferentes proporciones. La soca de sorgo fue recogida en Agosto del año anterior al experimento, inmediatamente después de la cosecha del grano, se ensiló en silos tipo bunker de concreto con capacidad para 300 ton. El material ensilado se utilizó para la alimentación de los animales 5 meses después, en el mes de febrero (época de sequía). Los animales tuvieron un período de adaptación de 15 días a las dietas experimentales. El diseño experimental utilizado fue Completamente al azar en arreglo factorial de 4 (niveles de salvado) x 3 (niveles de torta) tratamientos.

Resultados y discusión La suplementación a la dieta básica de soca de sorgo tuvo diferentes niveles de respuesta según la proporción de TA/SA. Los tratamientos sin salvado de arroz 7, 8 y 9, presentaron los más bajas tasas de crecimiento: 170, 260 y 420 g/d. respectivamente. La ganancia diaria de peso para los tratamientos 11, 6, 4, 2, 3, 10, 5, 9, 12 y 1 no fue estadísticamente diferente ($p > 0.05$), pero si con respecto a los tratamientos 7 y 8. Para cualquier nivel de torta la suplementación con 1.5 kg produjo los mayores incrementos y para cualquier nivel de salvado, el nivel 1.0 kg produjo los mayores incrementos. Los resultados encontrados en este experimento, el cual se diseñó de acuerdo a conceptos de suplementación con nutrientes críticos a animales alimentados con forrajes de baja calidad o residuos agrícolas) indican que el nivel de proteína de baja fermentación ruminal, es un estimulador del consumo voluntario y del mejoramiento de la eficiencia alimenticia de los rumiantes alimentados con forrajes de baja calidad en el trópico.

Bibliografía. Orskov, E.R. 1970. Nitrogen utilization by the young ruminant. Proc. Nutr. Conf. Feed Manuf. Univ. Nottingham, London Churchill.

Leng, R.A. 1990 Factors affecting the utilization of poor quality forages by ruminants particularly under tropical conditions. Nutrition Research Reviews.

Leng, R.A. 1991 Further observation on the efficiency of feed utilization for growth in ruminants fed forage based diets. IN: Recent Advances in Animal Nutrition in Australia. UNE, publishing Unit, D. Farrel (eds), Armidale, Australia.

Leng, R.A. y G. Kunju, 1989, A new approach on protein nutrition for ruminants. NDDB, Anand, India, (Extension paper).

Ricca, R. and J. Combellas, 1993 Influence of multinutrient blocks on liveweight gain of young bulls grazing sorghum stubble. Livestock Research for Rural Development.

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

**ESTUDIO DE COMERCIALIZACIÓN DE LA YUCA SECA
PRODUCIDA EN EL BAJO CAUCA ANTIOQUEÑO**

Marquez, G., S.M. ; Madrigal, T., O.L.; Chica, P., J.D.

Universidad de Antioquia y Asociación de Municipios del bajo Cauca Antioqueño. Medellín, Colombia.

La producción de yuca en el país se ha caracterizado por ser utilizada principalmente como producto fresco, altamente perecedero, para el consumo humano, con unos altos índices de pérdidas durante su comercialización o de capacidad de uso del suelo por la demora intencional de la cosecha, ante la falta de opciones de venta. La alternativa de procesarla como yuca seca resulta interesante a la industria de alimentos concentrados, ya que constituye una excelente posibilidad de reemplazo de las materias primas tradicionales, pero en la actualidad, no existen canales de comercialización para este producto debidamente establecidos y coordinados que den la respuesta adecuada a productores y consumidores.

Objetivo General: Optimizar el canal de comercialización de la yuca seca producida en el Bajo Cauca Antioqueño, a través de la realización de un estudio de mercado.

Específicos: Identificar los actuales canales de comercialización de la yuca seca; Caracterizar y cuantificar la demanda actual y potencial de la yuca seca en las fábricas de alimentos concentrados; Caracterizar y cuantificar la oferta actual y potencial de yuca seca; Plantear un canal de comercialización.

Clase de Investigación que se efectuó fue de tipo descriptivo, en el cual se encuentran evidencias concluyentes que permiten direccionar el establecimiento o rediseño de procesos de comercialización.

De los dos tipos de diseños que existen en la investigación descriptiva, se seleccionó el transversal, en razón a que en él se trabaja en forma discontinua con la muestra representativa de las poblaciones de interés. El procedimiento que se siguió para la consecución de la información fue el siguiente: Agotar la información disponible en fuentes secundarias; La recolección de la información primaria tanto de oferentes como demandantes, a través del método interrogatorio, dándose éste en sus ambientes respectivos.

Procesamiento de la Información, comprendió tres fases: La revisión de los cuestionarios; La codificación; La tabulación y estadísticas sumativas

Resultados Parciales: En el Bajo Cauca antioqueño, la yuca fresca actualmente es cultivada en un área de 1274.28 Ha y una productividad de 12.53 toneladas Y.F./Ha, siendo la demanda actual de 12175 toneladas Y.S./año, lo que da como resultado una demanda completamente insatisfecha; además muestran que se puede esperar un área sembrada en yuca de 3480 Ha y una productividad potencial de 18.8 toneladas de Y.F./Ha y una demanda potencial de 68940 toneladas Y.S./año. Es importante tener en cuenta que actualmente en la región no se realiza el procesamiento de la yuca fresca para convertirla en yuca seca, debido a que los sistemas usados en la región, han presentado múltiples deficiencias pues no han tenido en cuenta el difícil acceso a los predios para el transporte de la yuca fresca.

En la actualidad además, se realiza para el cultivo de la yuca el método tradicional, donde no hay uso de maquinaria, ni ningún tipo de producto orgánico o químico para mejorar la calidad del suelo o hacer mas eficiente la labor de siembra y cosecha.

Para la compra de la yuca seca, el comprador exige que este presente un porcentaje de humedad entre el 10-14%, ausencia de hongos, trozos uniformes y disponibilidad del producto durante todo el año.

BIBLIOGRAFIA: CABREJOS, Belisario. Investigación de mercado. 2a. edición. Editorial Centro de Publicaciones EAFIT. Medellín, 1984; INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Diagnóstico Tecnológico de la zona Bajo Cauca Antioqueño. Cauca, 1991. MARTINEZ, Dorotea. Proyecto de fomento y agroindustrialización de la yuca en el Departamento de Antioquia. Secretaría de Agricultura. Medellín. MENDOZA, Gilberto. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. 2a. edición. Editorial Servicio Editorial IICA, San José, Costa Rica. 1991. PNUD - CIAT. Yuca: Investigación, producción y utilización. 1a. edición. Editorial XYZ, Cali. 1982.

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

UTILIZACION DEL ARROZ PADDY MOLIDO EN LA ALIMENTACION DE NOVILLOS EN EL LEVANTE Y ACABADO EN LA ALTILLANURA COLOMBIANA

J. Gómez Soler¹

A. Ruiz Daza

J.E. Lozano López

INTRODUCCION: El sistema de producción tradicional en la Altillanura Colombiana es la cría extensiva de ganado. El reemplazo de la sabana nativa por pastos introducidos especialmente los del género *brachiaria* han enfocado el sistema a una producción más semi-intensiva, al aumentar la capacidad de carga cuatro veces con relación a la de la sabana (0.25 an/ha), lo cual la hace más competitiva. **OBJETIVOS:** para tal fin, se diseñó un ensayo en el C.I. Carimagua, localizado a 320 km de V/cio., con temperatura promedio de 26°C, precipitación de 2.240 mm, una altura de 155 msnm y humedad relativa promedio de 82%, que contempló una ceba de bovinos machos en levante y acabado, bajo pastoreo de *B. decumbens* y suplementados con arroz paddy molido del sistema arroz-pastos y diferentes niveles de azufre. **MATERIALES Y METODOS:** Se emplearon 88 novillos Cebú comercial de edad 1.5-2.5 años, los cuales se dividieron en cuatro grupos de 22 animales c/u, manejados bajo pastoreo continuo y una carga de 1.04 ani/ha. Los tratamientos fueron: T1. (Testigo) Pastoreo de *B. decumbens* y 70 g/ani/día de sal mineralizada, 6% de Fósforo y 4% de Azufre (S). T2 Pastoreo + 1 kg de suplemento con un nivel de S al 4%. T3 Pastoreo más 1 kg de suplemento con un nivel de S al 8% y T4 Pastoreo + 1 kg de suplemento con un nivel de S del 16%. Los ingredientes del concentrado fueron: arroz paddy molido 61%, melaza 28%, urea 4% y 7% de sal mineralizada con niveles de S de acuerdo a los tratamientos. Los animales se acostumbraron a la dieta por 15 días. Los grupos estaban constituidos, la mitad con animales de levante y la otra con los de acabado. Canoas suficientes se instalaron para el acceso al alimento. Se empleó para el análisis el modelo lineal (GLM) del sistema SAS, que correspondió a un diseño de bloques completamente al azar. **RESULTADOS:** Los análisis de los alimentos fueron: Pasto *B. decumbens*: Proteína Cruda, PC: 4.74%, Fibra en Detergente Neutro, FDN: 70.07% y degradabilidad, D: a las 48 horas del 53.5%. Del concentrado: PC: 20.1%, FDN: 20.8% y D: 72.22%. Los niveles de Nitrógeno amoniacal fueron: para los suplementados de 7.0, 22.9, 19.6 y 6.8 y los no suplementados de 5.9, 7.5, 6.8 y 6.4 mg/100ml de fluido ruminal a las 0, 2, 4 y 8 horas después de suministrado el alimento, respectivamente. Las ganancias de peso en 85 días fueron: animales de levante T1=559, T2 = 837, T3 = 735 y T4 = 865 g/an/día y los animales en ceba: T1 = 508, T2 = 894, T3 = 835 y T4 = 1.044 g/an/día. **DISCUSION:** Diferencias estadísticas se encontraron entre los grupos suplementados y los testigos (P<0.05). Los resultados mostraron que un suplemento alimenticio, aumenta las ganancias de peso, disminuyendo la edad de sacrificio en 12 meses, equivalente a un 71.4% con referencia al testigo, lo que se traduce en una mayor producción. (1) Los animales que recibieron un concentrado con un 16% de S se observó mejor respuesta biológica y mayor eficiencia, con respecto a las ganancias de peso. Se observaron incrementos hasta del 67% del N amoniacal en los suplementados con respecto a los testigos dos horas post-alimentación, lo que favoreció la síntesis de proteína a nivel ruminal. (2) Con respecto a la degradabilidad del pasto esta disminuyó en un 15.9% en los animales suplementados respecto a los testigos, lo que posiblemente favoreció la actividad celulolítica y aminolítica, la cual fue más eficiente sobre los contenidos de carbohidratos más simples que se encontraban en la dieta causando una disminución de la digestión de la celulosa del pasto. (3,4) El costo del suplemento fue de \$219 y la venta de kilo/pie de carne \$1.200. Costos a finales 1996 principios 1997. **REFERENCIAS:** (1) MARTINEZ, C. *et al* 1994. Suplementación estratégica con arroz paddy y urea-melaza en bovinos doble propósito. Rev. Achagua 1:1; 35-48. (2) MC DONALD, *et al* 1975. Nutri. Ani. Edit. Acribial. Zaragoza España. pág. 120-155. (3) ORSKOV, E.R. 1988. Nutrición proteica de los rumiantes. Edit. Acribial. Zaragoza España. (4) OWEN. A.A. 1987. Utilización de carbohidratos y proteínas en el rumiante. IV Encuentro Nal de Zoot. Segunda conf. Nal de Prod. Y utilización de pastos y forrajes tropicales. Cali.

¹ MVZ, MSc., CORPOICA, C.I. Carimagua, Colombia, Fax 987-565002; Z. Universidad de la Salle, Santafé de Bogotá, Colombia; MVZ. CORPOICA, C.I. Carimagua, Colombia.

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

SUPLEMENTACION CON METIONINA PROTEGIDA Y SU EFECTO EN LA CALIDAD Y CANTIDAD DE LECHE EN VACAS LECHERAS DE LA SABANA DE BOGOTA

M.P. Mejia Yepes y J. Carulla
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad
Nacional de Colombia. Santafe de Bogotá, Colombia

La calidad de la leche es un factor importante para establecer el precio del litro de leche al productor. Los esquemas de precio por litro de leche se basan en aspectos como calidad microbiológica, volumen, grasa y recientemente PROTEINA debido a que este ultimo factor determina en gran medida el rendimiento en queso. La producción de proteína en la leche puede estar limitada por el flujo de amino ácidos esenciales al duodeno. Investigaciones recientes han sugerido que la metionina y la lisina serían los aminoácidos limitantes en sistemas de producción basados en forrajes. Para determinar si la metionina limitaba la producción de proteína en vacas lecheras de la Sabana de Bogotá, se suplementó metionina protegida de la fermentación ruminal (SMARTAMINE M) a 240 vacas lecheras de tres hatos de la Sabana de Bogotá. Se usó un diseño experimental de cuadrado latino de 3*3 con tres períodos experimentales (15 días cada uno) y tres tratamientos (0, 6 y 12 g de metionina/an/día). Los hatos fueron considerados como unidad experimental. Se tomaron muestras de leche del tanque colector y se les determinó proteína, grasa y sólidos totales.

Tabla 1. Composición de la leche y nivel de producción de hatos suplementados con y sin metionina protegida.

Metionina suplementada g	Leche			Producción Kg/an/día
	Proteína	Grasa	ST ¹	
	----- % -----			
0	2.83 ^a	3.10	11.63	19.6
6	2.88 ^b	3.23	11.78	18.6
12	2.86 ^b	3.18	11.61	18.6
CV ² (%)	0.08	3.82	0.90	3.9

a, b Promedios con letras diferentes dentro de una columna difieren ($p < .05$)

¹ ST = Sólidos totales

² CV = Coeficiente de variación.

La suplementación con metionina protegida aumento ($p < .05$) la proteína en la leche pero no hubo diferencias entre niveles de suplementación. Los resultados sugieren que la metionina limita la síntesis de proteína en vacas lecheras de la Sabana de Bogotá.

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE PASTO BUFEL (*Cenchrus ciliaris*) BAJO DIFERENTES PRÁCTICAS DE MANEJO EN SUELOS DEGRADADOS POR LA MINERÍA A CIELO ABIERTO

C. M. Gómez Arango.* R. Gualdrón Acosta. **

* Universidad de Antioquia. ** Departamento técnico, Intercon.

Las gramíneas son el primer grupo de plantas en aparecer en la sucesión botánica como colonizadoras de suelos intervenidos por la minería a cielo abierto, proporcionando cobertura, estabilidad, y estructura al suelo.

El objetivo de esta investigación fue el de obtener información agronómica que facilite la producción masiva de semillas de pasto bufel (*Cenchrus ciliaris*) en las condiciones de ecosistema semiárido en el Cerrajón Zona Norte departamento de la Guajira, Colombia.

En sendas praderas de tres y cinco años de establecidas se realizaron tres experimentos, bajo un modelo estadístico de bloques al azar con tres repeticiones así: Experimento 1: "Prácticas de Manejo" Tratamientos: testigo, corte, corte mas fertilización N P K S, corte mas escarificación, corte mas escarificación mas fertilización N P K S. Experimento 2: "Determinación de la Necesidad de N K S" Tratamientos: testigo, fertilización con N, fertilización con N K S, fertilización con K S. Experimento 3: "Determinación de la Necesidad de P" Tratamientos: testigo, fertilización con N K S, fertilización con N K S P, fertilización con P.

Para todos los casos, los tratamientos que mejor respondieron ($p < 0.05$) fueron los que contenían nitrógeno en su paquete de fertilización, tanto en producción de biomasa (ton/ha de materia seca) a las cuatro semanas de iniciado el experimento, como en producción de semillas (kg./ha). En los tratamientos donde el nitrógeno se mezclaba con los demás fertilizantes y/o se escarificó, se observó un efecto aditivo a nitrógeno (417kg./ha) pero sin diferencia significativa con el que contenía exclusivamente nitrógeno (261 kg./ha). En aquellos a los cuales no se les aplicó nitrógeno, su respuesta en producción de semillas fue casi nula a excepción de un lote al que se identificó como el área de un antiguo relleno sanitario; la producción de biomasa en éstos fue significativamente menor (1.5 ton/ha), comparada con los tratamientos que recibieron nitrógeno (3 ton/ha). El lote identificado como relleno sanitario produjo 3.5 y 7 ton/ha, sin nitrógeno y con nitrógeno respectivamente.

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

"MANEJO"

"NECESIDAD DE N, K, S"

"NECESIDAD DE P"

PRADERA

PRADERA

PRADERA

	3 años	5 años
Testigo	0kg	0kg
Corte	12kg	23kg
Corte + fertilización	345kg	261kg
Corte + escarificación	43kg	220kg
Corte + escarificación + fertilización	472kg	417kg

	3 años	5 años
Testigo	3kg	0kg
N	265kg	315kg
N,K,S	465kg	304kg
K,S	12kg	38kg

	3 años	5 años
Testigo	42kg	206kg
N,K,S	191kg	531kg
N,K,S,P	202kg	580kg
P	24kg	249kg

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

ANALISIS DE PALATABILIDAD DE CUATRO FUENTES DE TANINOS POR OVINOS

J.A. Villamil y J.Carulla

Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad
Nacional de Colombia. Santafe de Bogotá, Colombia

Los taninos son polifenoles que pueden formar complejos con diferentes moléculas incluyendo proteínas. Se ha sugerido que los taninos podrían proteger la proteína de la degradación microbial en el rumen dejándola libre en el abomaso para su posterior digestión y absorción. El uso potencial de estos compuestos en raciones de vacas lecheras podría estar limitado por su palatabilidad. Se realizó un experimento para determinar si existían diferencias en palatabilidad entre cuatro fuentes de taninos (Acacia, Castaño, Flemingia y Quebracho). Las pruebas de palatabilidad se realizaron con el método descrito por Kenney y Black (1984) basado en la aceptabilidad de dos alimentos cuando estos son ofrecidos a un mismo tiempo al animal. Se utilizaron 12 ovejas las cuales fueron asignadas a dos cuadrados latinos de 6*6 en donde las columnas fueron los animales y las filas los periodos (un día). El cuadrado latino se repitió en el tiempo. Cada fuente de taninos se mezcló con un suplemento en una relación de 24:1 y se ofrecieron en pares, cien gramos de suplemento por fuente de taninos a cada animal (cada par representa un tratamiento). Los 6 tratamientos consistieron en T1 (Quebracho vs Castaño), T2 (Quebracho vs Acacia), T3 (Quebracho vs Flemingia), T4 (Castaño vs Acacia), T5 (Acacia vs Flemingia), T6 (Castaño vs Flemingia). Los resultados fueron expresados como un índice de preferencia (IP) calculado como $IP = \frac{\text{consumo g fuente 1}}{\text{consumo g ambas fuentes}}$.

Indices de preferencia promedios de las pruebas de palatabilidad

Tratamiento	Indice
T1 (Quebracho vs Castaño)	0.50 ± .18 ¹
T2 (Quebracho vs Acacia)	0.46 ± .16
T3 (Quebracho vs Flemingia)	0.52 ± .20
T4 (Castaño vs Acacia)	0.50 ± .17
T5 (Acacia vs Flemingia)	0.59 ± .13
T6 (Castaño vs Flemingia)	0.52 ± .12

¹ Desviación standard

No se encontraron diferencias significativas ($p > .37$) en el promedio del índice de palatabilidad de los diferentes tratamientos y no fueron diferentes de 0.5 (sin preferencia). Sin embargo, se encontró que los diferentes individuos presentaban preferencias por uno u otra fuente de tanino.

Aust. J. Agric. Res. 1984. 35:551-63

IV ENCUESTO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

**USO DEL MUN (NITROGENO UREICO EN LECHE) PARA DIAGNOSTICAR
DESEQUILIBRIOS NUTRICIONALES EN VACAS LECHERAS**

A. Abreu, H. Petri, J. Carulla y J. Rey

Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia,
Santafé de Bogotá, Colombia.

Los niveles excesivos de nitrógeno y/o los desequilibrios entre la proteína y la energía en las dietas para vacas lecheras producen desórdenes metabólicos que disminuyen el rendimiento de los hatos. El MUN puede ser una herramienta importante para diagnosticar estos problemas nutricionales. Este trabajo busca determinar la participación de la relación proteína / energía, el nivel de producción de leche, el orden de parto, el tercio de lactancia y la condición corporal en la variación del MUN mediante un modelo de regresión múltiple. Se tomaron 2 muestras de leche de cada vaca separadas por espacio de 15 días a una población de 200 vacas en 10 hatos de la sabana de Bogotá y en 10 hatos del valle de Sogamoso en Boyacá. A la vez se hizo un muestreo de las dietas de cada hato y se calificó la condición corporal de cada vaca. En las dietas se determinó: proteína cruda (PC) fibra en detergente neutro y en detergente ácido (FDN y FDA), digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) (Tilley y Terry, 1963) y extracto etéreo (EE).

El porcentaje de proteína de los forrajes estuvo entre 16 y 29% en la sabana de Bogotá y entre 12 y 27% en Boyacá. La DIVMS de los forrajes fué de 72 a 82% en la sabana de Bogotá y de 58 a 74% en Boyacá, esto concuerda con un mayor nivel de FDN en los forrajes de Boyacá. Entre el % de PC de los forrajes y el % de FDN de los forrajes se obtuvo un $r = -0.75$ ($R^2 = 0.5696$) y entre el % de PC y el % de DIVMS de los forrajes se encontró un $r = 0.80$ ($R^2 = 0.6474$). Los valores de MUN presentan una mayor dispersión en la sabana de Bogotá que en Boyacá, como se puede observar en la siguiente tabla:

Parámetro	Sabana de Bogotá		Boyacá	
	Promedio	Desv Est	Promedio	Desv Est
MUN mg/dl	20.8	16.0	13.5	6.4
% PC Forrajes	22.4	1.4	19.5	9.6
% PC Suplementos	14.6	0.9	15.4	2.8
% FDN Forrajes	44.5	6.4	48.0	10.4
% DIVMS Forrajes	81.3	1.4	69.3	4.0
% DIVMS Suplementos	87.1	2.7	74.7	13.2

La correlación (r) entre el MUN y el % de PC de los forrajes fué de 0.12 ($R^2 = 0.0142$), entre el MUN y el % de TDN de los forrajes fue de 0.19 ($R^2 = 0.0386$). Al tener en cuenta la suplementación y ajustando por consumo la correlación entre MUN y Kg de Proteína consumida fue de 0.47 ($p < 0.0001$), lo que quiere decir que el consumo de proteína explica en un 47% la variación del MUN.

Estos resultados preliminares sugieren que se deben realizar más estudios para cuantificar el grado de participación de las variables que afectan el MUN en condiciones de pastoreo.

REFERENCIAS

TILLEY I. and TERRY R. 1963. J. Br. Grassland Soc. 18: 104

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

ADICIÓN DE SELENIO ORGÁNICO A LA DIETA DE LECHONES DESTETOS

JORGE A. BLANDÓN.C., JORGE R. CORTÉS. S., HÉCTOR J. ANZOLA. V., CÉSAR.A. ARIAS. L. y IVAN. JIMÉNEZ P.
UNIVERSIDAD DE CALDAS, INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, ICA.
APARTADO AÉREO 876, MANIZALES, CALDAS, COLOMBIA. FAX (968) 854014.

INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores retos que enfrenta la Porcicultura es el alto costo de los concentrados y sus bajos índices de digestibilidad y por tanto, baja conversión alimenticia, tratando de mejorar esta situación, en la actualidad se vienen desarrollando por Biotecnología una amplia gama de productos dentro de los cuales se encuentra el SELENIO ORGÁNICO, el cual no es tóxico, es de alta disponibilidad, con el se puede llegar a tener una mejor conversión e incremento de la inmunidad en el lechón reflejándose en una menor mortalidad, baja incidencia de diarreas y en general cerdos más saludables (MAHAN, 1994); por las razones anteriormente expuestas se planteo el presente trabajo de adicionar Selenio Orgánico, a las dietas de iniciación, para observar el consumo, la ganancia de peso y la conversión alimenticia a la vez que evaluar la presentación y persistencia de las diarreas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Porcícola El Trébol, ubicada en la Vereda el Trébol, municipio de Chinchiná, Caldas; la cual está a 1.150 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 22°C, humedad relativa de 75% y precipitación anual de 2000 mm. Se utilizaron 175 lechones, nacidos en la granja, resultados del cruce de machos PIC 405 con hembras Landrace y Large White (por I.A.). Se empleo un concentrado comercial para lechones (iniciador con 20% de proteína cruda), que fue mezclado con el Selenio Orgánico y peletizado en una planta comercial productora de alimentos; y produciendo tres concentraciones así: 0,0; 2,5 y 5,0 p.p.m. de Selenio Orgánico. Para formar los grupos experimentales fueron tomados tres lotes de lechones destelados entre 26 y 29 días de edad. Se empleo un diseño experimental completamente al azar, con arreglo factorial de 3 x 2: dosis de 0,0; 2,5 y 5,0 p.p.m. de Selenio Orgánico, y el sexo (Machos y hembras), para un total de 6 tratamientos y 3 replicas por tratamiento. A los resultados obtenidos se les realizó los respectivos ANAVA y la prueba de TUKEY cuando se observaron diferencias estadísticas significativas. Se analizaron los costos de producción para determinar los costos del kilogramo de lechón producido, en los diferentes tratamientos. Las variables biológicas analizadas fueron consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. También, se evaluaron la presentación y la persistencia de las diarreas en los diferentes tratamientos. (Mogollón y Arias, 1992).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre el tratamiento 5 (hembras suplementadas con 2,5 p.p.m. de Selenio Orgánico) con los demás tratamientos y como consecuencia de esto tuvieron las mejores ganancias de peso. La adición de Selenio Orgánico al alimento en sus diferentes dosificaciones, no mostró diferencias significativas ($P > 0,05$) comparándolas con el grupo testigo, al momento de medir las tres variables fisiológicas analizadas en el presente trabajo (con excepción del consumo de alimento). El parámetro económico analizado: costo por kilogramo de lechón producido no presentó diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) entre los diferentes tratamientos. Los lechones suplementados con 2,5 p.p.m. de Selenio Orgánico tuvieron los mejores ingresos por animal (\$ 9446) contra los animales testigos (\$8451). El Selenio Orgánico tiene un efecto estimulante sobre el sistema inmune debido a que se observó una disminución en la presentación de diarreas para los lotes de lechones suplementados con 2,5 y 5,0 p.p.m. de Selenio Orgánico; además, la persistencia de la diarrea en los testigos fue de 9 días contra 5 y 6 días de los lechones suplementados con 2,5 y 5,0 p.p.m. de Selenio, respectivamente. Estos resultados permiten implicar una menor utilización de antibióticos y rehidratantes debido a una baja presentación y persistencia de las diarreas en los lechones suplementados con Selenio Orgánico (Mahan, 1995).

BIBLIOGRAFÍA

- MAHAN, D.C. Organic Selenium - What is its Potential for Pigs?. In: Nottingham Nutrition International. V.1. No. 6. 2p. November. 1994.
- MAHAN, D.C. Selenium metabolism in animals. Memories of the XI Symposium of Biotechnology in the Feed Industry. Nottingham. Alltech, 1995; p. 257-267.
- MOGOLLÓN, J y A. ARIAS. Diarrea postdestete. Memorias del Seminario Nacional el Manejo del Lechón. Azoodea. Rionegro, Antioquia. 1992. 7 páginas.

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

EVALUACION DE ARCILLA DE FILTRO USADA (A.F.U.), PROVENIENTE DE LA INDUSTRIA DE ACEBITES VEGETALES. EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE (1-42 días). J.F. GALLEGO T., P.A. MARTINEZ A., M.QUINTERO G., y G. REYES R. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. 1997.

INTRODUCCION: En el proceso de refinación de aceites vegetales comestibles, quedan AFU como residuo que contiene altos niveles de grasa retenida (>30%). Dichos residuos son eliminados como basura, causando un serio problema ecológico. Con el fin de ofrecer una alternativa de uso a la AFU se desarrolló este trabajo, cuyos objetivos fueron: a) Determinar el rendimiento biológico (consumo de alimento total, incremento de peso, conversión alimenticia y relación de eficiencia) de pollos alimentados con dietas en las que se incluyeron cuatro niveles de AFU (0, 2, 5 y 8%). b) Realizar el análisis económico de los resultados biológicos, para determinar la mejor opción.

MATERIALES Y METODOS: El trabajo se realizó en la granja "MARIO GONZALEZ A.", (Universidad Nacional), ubicada en el municipio de Palmira (V.) a una altitud de 1050 m.s.n.m., 1200 mm de precipitación anual, 24°C de temperatura promedio y 72% de humedad relativa. Se usaron 320 pollitos de la línea Lohmann, repartidos en cuatro tratamientos durante las primeras cuatro semanas. En finalización (29-42 días) se dividieron en cuatro repeticiones por tratamiento. El concentrado se elaboró en la granja, basado en los requerimientos de las Tablas Brasileñas (1983); las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas. Para el análisis económico se usó la metodología del CIMMYT (1988).

RESULTADOS Y DISCUSION (fase consolidada: 1-42 días): En cuanto a consumo de alimento total ($p < 0.05$), T2 tuvo el más alto (3.83 kg), seguido de T3 (3.73 kg), luego por T1 (3.61 kg) y por último de T4 (3.37 kg). La tendencia fue que a mayor nivel de AFU hubo un menor consumo, posiblemente por problemas de gustosidad. El mayor incremento de peso fue para T2 (1760 g), seguido de T1 (1720 g), luego por T4 (1660 g) y finalmente por T3 (1600 g); el mejor resultado (T2), supera lo obtenido por Lon-Wo et al. (1991), 1690 g, con el 5% de zeolita en 49 días. En cuanto a conversión alimenticia, la menor fue para T4 (2.0), seguida por T1 (2.1), luego por T2 (2.2) y por último por T3 (2.3). El mejor resultado (T4) fue superior a lo reportado por Herrera et al. (1991) con 2.8 para un 6% de zeolita. La mejor relación de eficiencia la obtuvo T4 (85%), seguido por T1 (84%), luego por T2 (82%) y por último por T3 (71%); lo anterior como lógica respuesta a la conversión alimenticia. El análisis económico se hizo con precios a Diciembre de 1996 y para la fase consolidada: T4 tuvo los mayores beneficios netos y los menores costos variables por pollo (\$ 1319 / \$ 891), seguido por T2 (\$ 1284 / \$ 1056), luego por T1 (\$ 1273 / \$ 1015) y finalmente por T3 (\$ 1124 / \$ 1008).

BIBLIOGRAFIA

HERRERA, J.A.; ESCALANTE, R.; DIEGUEZ, L.A. y FUENTES, A. Niveles de inclusión de zeolita en pollos de engorde. Revista de Producción Animal. Universidad de Camagüey. Vol. 6(2). Cuba. 1991.

Lon-WO, E.; GONZALEZ, J.L. Evaluación comparativa de la zeolita, bentonita y caolín mediante el comportamiento productivo de pollos de engorde. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. Vol. 25: 73-78. Cuba. 1991.

ZUBAIDY, AL. Evaluation of spent bleaching and filtering clay -a bentonite product from palm oil refining- as a potential feed ingredient in layer diets.

EN: Animal Feed Science and Technology. Vol. 40. 1992.

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV-ENCIP
NOV. 6 - 7 DE 1.997

EFFECTO DE UNA DIETA HIPERLIPÍDICA SOBRE EL PERFIL LIPIDICO DEL CERDO

A. Cortés y L. Muñoz. Médicos Veterinarios Universidad de La Salle

Departamento de Investigaciones Fundación Cardioinfantil Santafé de Bogotá - Colombia

El cerdo ha sido considerado como modelo ideal en investigaciones biomédicas debido a su similitud fisiológica, patológica y morfológica con los humanos. La utilización de diferentes tipos de dietas ha contribuido para evaluar la presentación de patologías diversas en el campo de cardiología, urología, gastroenterología teniendo en cuenta la influencia de estas dietas sobre el perfil lipídico y sin haber reportado datos sobre los valores de lípidos séricos en cerdos de tres meses de edad. Como objetivos generales se plantearon, estandarizar valores séricos de colesterol total, triglicéridos, HDL (Lipoproteína de alta densidad) y LDL (Lipoproteína de baja densidad) en cerdos de tres meses de edad, así como determinar los efectos que tiene una dieta hiperlipídica sobre los valores normales de un perfil lipídico. **MATERIALES Y METODOS:** Se utilizaron 15 cerdas de 3 meses de edad de cruce Landrace por Yorkshire de las cuales 10 se alimentaron con 1200 gr. de una dieta normal la cual contenía 50% de grasa saturada de origen animal y 50% de grasa de origen vegetal (Grupo 1). Las 5 cerdas restantes fueron alimentadas con 1200 gr. de una dieta hiperlipídica la cual contenía grasa saturada de origen animal en un 83% y con un 17% proveniente de grasa vegetal (Grupo 2). Las muestras se tomaron el día 1 y 30 en tubos de ensayo sin anticoagulante para ser procesadas mediante colorimetría en un equipo serie Spectrum 2JT. Los valores obtenidos se organizaron y analizaron mediante una prueba de T-Student (comparando el grado de significancia de variación entre los dos grupos el día 1 y día 30) y una prueba de T-Pareada (analizando los grupos individualmente y determinando las variaciones entre muestreo 1 y 30 de los individuos). **DISCUSIÓN DE RESULTADOS:** En cuanto al peso hubo una variación significativa en el grupo 2, lo cual se podría explicar por un síndrome de malabsorción, cuando se administran dietas con niveles de grasa superior al 7%. Para el colesterol total el primer muestreo no tuvo diferencias significativas, lo cual demostró homogeneidad de los grupos., comparado a los 30 días donde existió una diferencia altamente significativa $P < 0.01$. Los resultados para el grupo 1 no fueron significativos pasando de un nivel de colesterol total de 96.5 ± 8 a 82.8 ± 4 mg/dl, valores que se mantuvieron durante los 30 días ya que la dieta proporcionó los requerimientos necesarios de proteína y grasa de manera balanceada para este periodo de crecimiento. El grupo 2 tuvo un aumento altamente significativo en el colesterol total $P < 0.01$ pasando de unos niveles iniciales de 80 ± 9 a 113.8 ± 6.6 mg/dl aumento esperado ya que las dietas ricas en ácidos grasos saturados incrementan los valores séricos de colesterol total. Los niveles de triglicéridos no presentaron diferencia entre ellos ni el día 1 ni 30. En la variación individual del grupo 1 se presentaron unos niveles constantes sin diferencias significativas. En el grupo 2 hubo una variación no significativa pero se debe resaltar el cambio de los valores presentados de 34 ± 8 a 68.4 ± 14 mg/dl en el segundo muestreo con un $P > 0.1$ exigiendo un 10% de probabilidad de significancia entre los resultados, pero por el bajo número de animales muestreados, estos datos tienen alto margen de error. El HDL se vio influenciado por la heterogeneidad de los grupos. En el primer muestreo presentaron una diferencia significativa de $P < 0.05$ existiendo una diferencia también significativa de $P < 0.05$ en el segundo muestreo a lo cual no se le encontró una explicación válida. La diferencia del grupo 1 en el primer muestreo fue de 30.9 ± 4.5 mg/dl y el día 30 de 15.2 ± 2 mg/dl. Para el segundo grupo en el primer muestreo se reportaron valores de 8.04 ± 1 y el día 30 de 29.68 ± 9 mg/dl siendo significativos para un $P < 0.1$. Estos datos generan gran controversia ya que las grasas saturadas paradójicamente incrementan los niveles de HDL siendo benéficos para el organismo. El LDL no mostró diferencia significativa ni el primero ni el segundo muestreo y no hubo variaciones en el grupo 1 el cual tuvo valores el día 1 de 55.2 ± 5 mg/dl y el día 30 de 57.29 ± 4.8 mg/dl. En el grupo 2 para el primer muestreo se reportaron valores de 64.8 ± 8.4 mg/dl y el segundo muestreo 72.2 ± 10.3 mg/dl sin encontrar valores significativos para ninguno de los 2 grupos.

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE SUPLEMENTACION DE NaCl EN LA DIETA O AGUA DE BEBIDA EN EL ENGORDE DE POLLOS Autor: H. Collazos G. UNAD, Bogotá, Colombia.

INTRODUCCION. Las aves deben ser provistas de agua fresca para permitir un desarrollo y crecimiento normales. No obstante, la pureza visual del agua puede enmascarar muchos problemas los cuales pueden afectar la rentabilidad de la empresa avícola. En particular, el riesgo de que en las fuentes de agua natural se encuentren contaminantes de diversos tipos, lo mismo que sales inorgánicas disueltas, nos sugiere que se deben fijar patrones de calidad del agua para las aves, los cuales deben ser monitoreados permanentemente (Bixler 1995). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la adición de NaCl en la dieta o agua de bebida y sus efectos sobre las variables ganancia de peso consumo de alimento, conversión alimenticia, consumo de agua, relación consumo agua:alimento y contenido humedad de la canal y de las heces en el engorde de pollos.

MATERIALES Y METODOS. El trabajo se realizó en el municipio de Villapinzón, (C/marca.) a 80 km. de Bogotá, a 2715 msnm y una temperatura media de 13°C. Se usaron 220 pollos Arbor Acres de un día. A los 22 días se asignaron a 55 grupos de 4 aves con base en el peso inicial, en un diseño en bloques completos al azar, 11 tratamientos (0, 0.50, 0.75, 1.00, 1.25 g/kg, de dieta y 0.12, 0.24, 0.36, 0.48, 0.60g/l), 5 réplicas y 4 aves por réplica. A cada grupo se le suministró una dieta básica con 19% de proteína cruda y 13.8 MJ de Energía Metabolizable a la cual se le adicionó los diferentes niveles de sal en la dieta o agua de bebida. Las variables fueron estudiadas por análisis de varianza, excepto, el contenido de humedad de la canal y de las heces que se analizaron por la prueba T de Student.

RESULTADOS. De las variables en estudio solo se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre tratamientos para la variable consumo de agua. La máxima ganancia de peso (58.94g/ave/día) fue con las aves a las que se les adicionó 1.0 gNaCl/kg,dieta. El consumo de alimento tendió a ser mayor con las concentraciones más altas de sal en la dieta y con concentraciones más bajas en el agua de bebida. La mejor conversión alimenticia (2.1) se logró con T7. El mejor promedio de conversión alimenticia (2.2) se obtuvo en las aves a las que se adicionó sal en el agua de bebida, superando a T1(2.26), y el promedio de la dieta (2.29). El máximo aumento del consumo de agua (233.26mls/ave/día) del T7 comparado con testigos fue solo del 17%. El máximo aumento en la relación agua:alimento (11%) en las aves que recibieron sal adicional no fue significativamente diferente a los testigos. No se encontró diferencias significativas ($P > 0.05$) entre testigos y T5 para el contenido de agua de las heces y la canal.

DISCUSION. Cuando al agua de bebida no se le adicionó sal, la ganancia máxima de peso se observó en T5 (1.0gNaCl/kg.), que corresponde a un nivel dietético de sal de 2.0g/kg. Este nivel es menor que 2.5gNaCl/kg reportado por Sibbald et al. (1962) con el que se obtuvo la máxima producción. Los resultados concuerdan con los hallazgos de Damron et al. (1986) quienes estudiaron las respuestas de pollos de engorde a dietas bajas en sodio con suplementos de sal entre 0.5 y 2.0g/kg, y observaron ganancias de peso significativas con todos los niveles de adición. La no significancia entre tratamientos para el consumo diario de alimento esta de acuerdo a lo demostrado por Damron et al (1986) quienes no encontraron diferencias significativas en dicho consumo con los tratamientos que contenían 1.5 o 2.0gNaCl/kg. Los niveles de adición de sal en el agua de bebida con los que se observó las mejores conversiones alimenticias son menores que 2.0 g/l de suplementación reportado por Sibbald et al (1962), y esta dentro del rango (0 - 4 gNaCl/l) de lo encontrado por Hinners et al (1983) con el que obtuvieron la mejor conversión alimenticia. La no significancia ($P > 0.05$) entre el contenido de humedad de la canal y las heces demuestra que la ganancia de peso es real y no retención de agua Ross (1979).

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

EFFECTOS DEL BALANCE ELECTROLITICO ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$), CALCIO (Ca) Y FOSFORO DISPONIBLE (Pd) DE LA DIETA SOBRE LA CALIDAD DE LA CASCARA DE HUEVO.

S. Bayona Ojeda, L. Quiñones Segura y A. Wills Franco.

Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, Colombia.

Introducción y objetivos: Los problemas a nivel de cáscara de huevo en la producción avícola, influyen sobre su rentabilidad, costos y contaminación, en Colombia las pérdidas por esta causa ascienden al 7%. El equilibrio ácido básico, el calcio y el fósforo, poseen un marcado efecto en la calidad de la cáscara, por lo cual este estudio planteó: Evaluar dos niveles de Ca, Pd y miliequivalentes de electrolitos ($\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$), para mejorar la calidad de la cáscara de huevo; determinar la interacción entre los diferentes nutrientes a evaluar con relación a la calidad de la cáscara de huevo; y medir la concentración de estos minerales a nivel sanguíneo para establecer su (s) posible (s) relación (es) con la calidad de la cáscara de huevo.

Materiales y Métodos: 2048 aves livianas de 40 semanas de edad se distribuyeron durante 12 semanas en un arreglo factorial $2 \times 2 \times 2$, con 8 dietas que contenían 2 niveles de $\text{dEB} = \text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$ (170 y 220 meq/Kg), 2 niveles de Ca (3.75% y 3.5%), y 2 niveles de Pd (0.32 % y 0.36%), para probar su efecto sobre la calidad de la cáscara de huevo. Se midieron: peso corporal, grosor de la cáscara (con micrómetro digital), gravedad específica de huevos (por el método de flotación), porcentaje de producción, conversión alimenticia, masa huevo día, consumo de alimento, porcentaje de huevos picados, rotos y en fáfara, y concentraciones de Ca iónico y P inorgánico en suero.

Resultados: No hubo efectos significativos entre tratamientos sobre peso corporal, mientras que se encontraron mejores respuestas en grosor de cáscara y gravedad específica de huevos con niveles dEB 220 meq/Kg ($P < 0.0002$ y $P < 0.0001$, respectivamente), 3.75% de Ca ($P < 0.0122$ y $P < 0.0087$), 0.36% de Pd ($P < 0.0018$ y $P < 0.0145$). Para los mismos parámetros se halló interacción $\text{dEB} \times \text{Ca} \times \text{Pd}$ ($P < 0.0018$ y $P < 0.0145$). Los niveles de Ca iónico variaron inversamente con los de Pd en la dieta ($P < 0.02$); 220 meq/Kg de dEB con respecto a 170 meq/Kg, produjeron mayor cantidad de huevos con depósitos cálcicos, y disminuyeron la incidencia de huevos picados y rotos, sin cambiar porcentaje de producción ni conversión alimenticia; 3.75% de Ca y 0.32% de Pd, disminuyeron la proporción de huevos picados y en fáfara, incrementando el porcentaje de producción, eficiencia alimenticia y masa huevo día, con respecto a 3.5% de Ca y 0.36% de Pd respectivamente.

Discusión: 220 meq/Kg de electrolitos por Kg de alimento, 3.75% de Ca y 0.32% de Pd, produjeron la mejor calidad de cáscara y un menor peso de huevo. La relación estrecha entre grosor de cáscara y gravedad específica del huevo con la incidencia de defectos externos de la cáscara, prueban la utilidad práctica de un método sencillo como lo es el de flotación, para estimar la calidad de la cáscara. La carencia de diferencias significativas en los valores de Ca iónico circulante, peso corporal, porcentaje de producción y concentraciones sanguíneas de P inorgánico, ratifican la hipótesis de que las diferencias en niveles de electrolitos en la dieta afectan la calidad de la cáscara, a través de un efecto principal sobre el pH sanguíneo y la concentración de HCO_3^- en dicho fluido, más que un efecto directo sobre el metabolismo cálcico.

El balance de electrolitos es esencial para la calidad de la cáscara de huevo y afecta las necesidades económicas de la explotación (tamaño de huevo vs calidad de cáscara).

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

**SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL ALIMENTO DE POLLAS
EN LA ETAPA DE LEVANTE CON PORQUINAZA**

CEBALLOS, M. Olga.L.; CHICA, P., Javier. D.
Universidad de Antioquia, Medellín - Colombia 1997.

Uno de los problemas inherentes a las explotaciones porcinas es el manejo de las excretas, que en algunos casos alcanzan volúmenes de gran magnitud y de alto poder contaminante, por lo tanto se plantea una alternativa de solución que consiste en utilizar éstas como ingrediente en la formulación de dietas para los animales de granja, especialmente las aves.

Objetivo General: Evaluar la sustitución parcial del alimento de pollas de levante (8-16 semanas), utilizándose porquinaza sólida proveniente de cerdos en la etapa de recria.con respecto al rendimiento productivo y económico.

Específicos: Medir el efecto de la sustitución parcial del alimento concentrado (0,10,20 y 30%) por porquinaza sólida en la ganancia diaria de peso en la etapa de levante de pollas de reposición; Determinar el efecto sobre el consumo en pollas de levante, en los niveles propuestos; Determinar el efecto de los diferentes niveles de sustitución, en la mortalidad de las aves en dicha etapa; Realizar un análisis económico para determinar el costo de producción.

Materiales y método: Se trabajo con un número de 192 pollas en la etapa de levante de la línea semipesada Lohman Brown, con una edad de 8 semanas y hasta alcanzar las 16 semanas de vida.

El tipo de estudio que se empleó en esta investigación, fue de tipo descriptivo, a través del diseño estadístico denominado "Diseño Irrestrictamente al azar". Para trabajar con este diseño, se utilizó para cada uno de los cuatro tratamientos un total de seis repeticiones que correspondió cada una a una unidad muestral, la cual estuvo conformada por un total de ocho (8) aves, distribuidas al azar.

Resultados: No se presento ningún tipo de diferencia estadística entre los tratamientos, para los parámetros de mortalidad, consumo promedio ave/día y ave/semana; mientras que si se presento para el parámetro Ganancia promedio ave/día, donde, entre los tratamientos Testigo y sustitución del 10% no hubo diferencia significativa, pero si la hubo de estos frente a los tratamientos de sustitución del 20 y 30%, a favor de los primeros. Además no hubo diferencia significativa entre los tratamientos de sustitución 20 y 30%.En lo referente al costo de producción se noto claramente que la sustitución con porquinaza seca, no es rentable, frente a la utilización de alimento concentrado, debido a que está exige la suplementación con aminoácidos sintéticos los cuales encarecen el costo final del alimento.

Tratamiento	Testigo	10%	20%	30%
Consumo Promedio ave/día(gr)	64.01	65.27	67.06	66.47
Consumo Promedio ave/sem(gr)	448.13	457.00	469.52	465.35
Ganancia Promedio ave/día(gr)	15.51	15.36	14.04	13.49
% de Mortalidad	2.083	0.00	2.083	0.00
Costo por Kg de Alimento	341.99	391.67	444.86	504.72

Bibliografía: ACEVEDO, L. S., et al. Empleo del estiércol bovino y porcino en la alimentación animal. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Medellín: 1983.;BUTRAGO, J. Necesidades de suplementación para la utilización eficiente de subproductos en la alimentación de ganado. Encuentro Nacional de productores agropecuarios eficientes. Medellín: nov. 1996.;BUXADÉ, C. La gallina ponedora: Sistemas de explotación y técnicas de producción. Madrid: Mundi-prensa, 1987.;CALDERÓN, D. E. y TOBÓN. La porquinaza: Alternativas para su uso. Medellín: "Cooporciola", 1992.;CORREA D. I. Efecto de las heces de cerdo en la alimentación de pollos asaderos. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional, Medellín: Sep. 1973.;DUARTE,F.,et al. Utilización de heces en la alimentación animal. Caracterización químico-nutricional de heces de bovinos y porcinos. Técnica pecuaria de México, Vol. 28 (1), 1990.;FERNÁNDEZ, C., et al. Técnicas para el manejo de estiércol licuado. Seminario de Ingeniería Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Medellín: jun. 1977.;LONDOÑO, V., et al. Materia orgánica de origen animal, su preparación y utilización. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrícolas. Medellín: 1973.;MOLINA, C.H.,et al. Universidad de Caldas. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Manizales: 1983. P.;ORTIZ, C., et al. Ensilaje de excreta bovina y porcina en la alimentación del cerdo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín: 1988.

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
NOV. 6 - 7 DE 1997

**EFFECTO DE LA TEMPERATURA DE EXTRUSION EN HUMEDO SOBRE LA CALIDAD
NUTRICIONAL DEL FRIJOL SOYA INTEGRAL EN POLLOS DE ENGORDE**

N. Perilla, M. Cruz, G. Diaz y J. Carulla
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia
Santafé de Bogotá, Colombia

Las ventajas nutricionales de la soya se pueden ver restringidas por la presencia de factores antinutricionales en el fríjol crudo. Por esta razón se debe someter al fríjol a un proceso que permita destruir o inactivar dichos factores, sin comprometer la calidad nutricional de la proteína. Se realizó un estudio para determinar la temperatura óptima en el proceso de extrusión en húmedo que garantizara el mejor aprovechamiento de la calidad nutricional del fríjol soya en pollos de engorde y para correlacionar pruebas *in vitro*, utilizadas en el control de calidad de la torta de soya, con el rendimiento zootécnico de las aves. Para la evaluación biológica, 280 pollitos Arbor Acres machos, de siete días de edad fueron divididos al azar en siete grupos, cada uno de los cuales recibió una de 7 dietas experimentales. El día 42 de edad (día 35 del experimento), las aves fueron sacrificadas mediante dislocación cervical y les fué determinado el peso corporal, el peso de páncreas y el peso de la canal. Para la elaboración de las dietas experimentales (isocalóricas e isoprotéicas) se utilizaron 5 baches de soya provenientes del mismo lote, los cuales fueron sometidos a diferentes temperaturas de extrusión en húmedo. Un bache crudo se utilizó como control negativo y como control positivo se empleó torta de soya. A cada bache de fríjol soya procesado, al fríjol crudo y a la torta de soya les fueron determinadas la actividad de la enzima ureasa (AU), la actividad de los inhibidores de tripsina (IT) y la solubilidad de la proteína en KOH al 0.2% (SP). Adicionalmente se determinó la disponibilidad de la lisina (Ld) a cada una de las harinas de soya integral mediante cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC).

Tabla 1. Parámetros de calidad *in vitro* de torta de soya y soya extruída en húmedo a diferentes temperaturas y comportamiento zootécnico de pollos de engorde alimentados con dietas elaboradas a partir de estos ingredientes.

Grupo	T° (°C)	AU (ΔpH)	IT (mg/100g)	SP (%)	Ld (%) ²	Ganancia de peso (g) ³	Peso del páncreas (mg/100g) ³	Peso de la canal ¹ (g) ³
1 ⁴	---	2.03	37.92	90	100	1516 ± 182 ^C	565 ± 123 ^G	552 ± 54 ^C
2	118	1.08	9.41	88	100	1910 ± 214 ^B	340 ± 40 ^F	741 ± 32 ^B
3	120	0.85	6.68	86	100	1893 ± 213 ^B	311 ± 44 ^E	751 ± 27 ^B
4	122	0.10	1.66	84	82	2057 ± 154 ^A	231 ± 30 ^D	804 ± 22 ^A
5	126	0.09	1.26	72	79	2079 ± 144 ^A	208 ± 34 ^C	824 ± 29 ^A
6	140	0.05	N.D.	67	68	1987 ± 200 ^{AB}	182 ± 31 ^A	792 ± 49 ^{AB}
7 ⁵	---	0.25	4.20	77	--	2027 ± 203 ^A	195 ± 30 ^B	802 ± 29 ^A

¹ Peso de la pechuga y pierna-pernil.

² Expresado como % de la lisina total.

³ Los valores son el promedio ± D.E. de 40 aves por tratamiento (menos mortalidad).

⁴ Soya integral cruda usada como control negativo.

⁵ Torta de soya usada como control positivo.

Las mejores ganancias de peso (GP) y los mejores pesos de la canal (PCn) ($p < 0.05$) se observaron en los grupos 4 y 5. El grupo control positivo con torta de soya no presentó diferencias respecto a los grupos 4 y 5. El grupo 1 presentó las ganancias de peso y los pesos de la canal más bajos del experimento. Menores valores respecto a los grupos 4-5 y 7 se encontraron en las aves de los grupos 2 y 3. Las aves del grupo 6 presentaron ganancias de peso y pesos de la canal intermedios entre los grupos 2-3 y 4-5-7. Se encontraron diferencias ($p < 0.05$) en el peso del páncreas (PP) entre todos los grupos de aves. El máximo PP se obtuvo en las aves del grupo 1 y el mínimo en las aves del grupo 6.

Para determinar la utilidad de las pruebas *in vitro* como predictores de la calidad de la soya integral, se realizaron regresiones lineales y cuadráticas con las variables *in vivo*. El mejor predictor resultó ser la actividad de los inhibidores de tripsina, seguido por la actividad de la ureasa, ya que estos parámetros admitieron que la relación con las variables *in vivo* correspondiera a ecuaciones de tipo lineal. La solubilidad de la proteína demostró tener una relación de tipo curvilínea (no lineal) con las variables GP, PCn y PP. Sin embargo ninguno de estos parámetros *in vitro* fué preciso cuando se produjo un elevado tratamiento térmico (140°C). El único parámetro que logró determinar el sobreprocesamiento de la soya, fué la lisina disponible, la cual descendió a un 68% del valor máximo (soya cruda) cuando fué sometida a 140°C.

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

EVALUACION DE ARCILLA DE FILTRO USADA (A.F.U.), PROVENIENTE DE LA INDUSTRIA DE ACEBITES VEGETALES, EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE (1-42 días). J.F. GALLEGO T., P.A. MARTINEZ A., M.QUINTERO G., y G. REYES R. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. 1997.

INTRODUCCION: En el proceso de refinación de aceites vegetales comestibles, quedan AFU como residuo que contiene altos niveles de grasa retenida (>30%). Dichos residuos son eliminados como basura, causando un serio problema ecológico. Con el fin de ofrecer una alternativa de uso a la AFU se desarrolló este trabajo, cuyos objetivos fueron: a) Determinar el rendimiento biológico (consumo de alimento total, incremento de peso, conversión alimenticia y relación de eficiencia) de pollos alimentados con dietas en las que se incluyeron cuatro niveles de AFU (0, 2, 5 y 8%). b) Realizar el análisis económico de los resultados biológicos, para determinar la mejor opción.

MATERIALES Y METODOS: El trabajo se realizó en la granja "MARIO GONZALEZ A.", (Universidad Nacional), ubicada en el municipio de Palmira (V.) a una altitud de 1050 m.s.n.m., 1200 mm de precipitación anual, 24°C de temperatura promedio y 72% de humedad relativa. Se usaron 320 pollitos de la línea Lohmann, repartidos en cuatro tratamientos durante las primeras cuatro semanas. En finalización (29-42 días) se dividieron en cuatro repeticiones por tratamiento. El concentrado se elaboró en la granja, basado en los requerimientos de las Tablas Brasileñas (1983); las dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas. Para el análisis económico se usó la metodología del CIMMYT (1988).

RESULTADOS Y DISCUSION (fase consolidada: 1-42 días): En cuanto a consumo de alimento total ($p < 0.05$), T2 tuvo el más alto (3.83 kg), seguido de T3 (3.73 kg), luego por T1 (3.61 kg) y por último de T4 (3.37 kg). La tendencia fue que a mayor nivel de AFU hubo un menor consumo, posiblemente por problemas de gustosidad. El mayor incremento de peso fue para T2 (1760 g), seguido de T1 (1720 g), luego por T4 (1660 g) y finalmente por T3 (1600 g); el mejor resultado (T2), supera lo obtenido por Lon-Wo et al. (1991), 1690 g, con el 5% de zeolita en 49 días. En cuanto a conversión alimenticia, la menor fue para T4 (2.0), seguida por T1 (2.1), luego por T2 (2.2) y por último por T3 (2.3). El mejor resultado (T4) fue superior a lo reportado por Herrera et al. (1991) con 2.8 para un 6% de zeolita. La mejor relación de eficiencia la obtuvo T4 (85%), seguido por T1 (84%), luego por T2 (82%) y por último por T3 (71%); lo anterior como lógica respuesta a la conversión alimenticia. El análisis económico se hizo con precios a Diciembre de 1996 y para la fase consolidada: T4 tuvo los mayores beneficios netos y los menores costos variables por pollo (\$ 1319 / \$ 891), seguido por T2 (\$ 1284 / \$ 1056), luego por T1 (\$ 1273 / \$ 1015) y finalmente por T3 (\$ 1124 / \$ 1008).

BIBLIOGRAFIA

- HERRERA, J.A.; ESCALANTE, R.; DIEGUEZ, L.A. y FUENTES, A. Niveles de inclusión de zeolita en pollos de engorde. Revista de Producción Animal. Universidad de Camagüey. Vol. 6(2). Cuba. 1991.
- LON-WO, E.; GONZALEZ, J.L. Evaluación comparativa de la zeolita, bentonita y caolín mediante el comportamiento productivo de pollos de engorde. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. Vol. 25: 73-78. Cuba. 1991.
- ZUBAIDY, AL. Evaluation of spent bleaching and filtering clay -a bentonite product from palm oil refining- as a potential feed ingredient in layer diets. EN: Animal Feed Science and Technology. Vol. 40. 1992.

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

S. EVALUACION DE ALIMENTO FORMULADO CON PROTEINA VEGETAL PARA
BABILLAS *Caiman crocodilus*.

T. D.R. Cárdenas Rojas y A. Wills Franco.

Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, Colombia.

Introducción y objetivos: El crecimiento de zoocriaderos de Babillas *Caiman crocodilus* a incrementado la demanda por materias primas de uso frecuente en la alimentación, tales como carne roja (Asnos, caballos, mulas, cabras, animales silvestres), subproductos de matadero, aves de corral etc.. Estos ingredientes son de difícil consecución, costosos y generan una presión alta sobre el medio. Se planteó evaluar fuentes de origen vegetal, en alimento extruido y granulado (peletizado) comparado con alimento tradicional de pescado fresco, como dieta única para juveniles de Babilla.

Materiales y Métodos: 31 babillas (*Caiman crocodilus*) de aproximadamente 27 meses de edad previa identificación individual fueron distribuidas en un diseño completamente al azar en tres grupos: T1 granulado, T2 extrudizado y T3 pescado fresco con adición de premezcla vitamínica-mineral. Para las dos primeras dietas se utilizó: Torta de Soya, harina de maíz y de trigo, harinas de pescado, carne y sangre, aceite vegetal y de pescado y mezcla vitamínica-mineral. Se ofrecieron los alimentos durante 120 días a razón del 10% aprox del peso vivo semanal, en materia seca. Se midieron cada 30 días: peso corporal, longitud total (L.T), longitud rostro-cloaca (L.R.C.), circunferencia de vientre (C.V.), ancho de vientre (A.V.). Los datos morfométricos fueron normalizados por peso vivo (kg) y por peso metabólico ($\text{kg}^{0.75}$) y analizados por covarianzas utilizando los pesos iniciales.

Resultados: A los 120 días hubo efectos significativos entre tratamientos en peso corporal ($P < 0.01$), siendo superior el alimento granulado, luego el extrudizado y finalmente las dietas con pescado. La L.T. en mm/kg y $\text{mm/kg}^{0.75}$ no presentaron diferencias significativas. La L.R.C. no presentó diferencias significativas con relación al peso, pero sí con el peso metabólico ($P < 0.1$), siendo más eficiente la dieta granulada, comparada con los otros tratamientos; similares diferencias se observaron en la circunferencia y ancho de vientre. El consumo grupal de alimento en materia seca fué en promedio del 6.00%, 4.53% y 0.93%, para los tratamientos T1, T2, y T3, respectivamente. Por la alta correlación entre el peso vivo y el ancho de vientre se determinó la siguiente ecuación:

$Y = 87.4 (+/- 2.7) + 18 (+/- 0.78) X$. $R^2 = 81.2$ $n=124$. , donde Y= Ancho de vientre en mm. y X = Peso Vivo.

Discusión: Los resultados obtenidos con los alimentos formulados fueron similares a los resultados reportados para dietas con base en carne fresca y superiores a la dieta con pescado. Posiblemente el tratamiento térmico durante el procesamiento del alimento afectó la digestibilidad de los nutrientes (ej. gelatinización de almidones, digestibilidad de la proteína). Los alimentos con ingredientes vegetales presentaron diferencias en algunas de las variables morfométricas con respecto al pescado fresco con premezcla vitamínica-mineral, lo cual indica su eficiencia de uso en dietas de juveniles de babilla en variables de importancia económica. Los resultados obtenidos con babilla (*Caiman crocodilus*) permiten proyectar sistemas de zoocría con soluciones técnicas al aspecto nutricional, que pueden favorecer el uso de materias primas de origen vegetal y facilitan la proyección económica. La utilización de dietas formuladas comerciales en Crocodilia, abre la posibilidad de organizar zoocriaderos, aún en zonas apartadas, evitando el riesgo de amenazar poblaciones y existencia de otras especies silvestres, especies domésticas y de competencia con la alimentación humana.

**IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
NOV. 6-7 DE 1997**

**POTENCIAL FORRAJERO Y DINAMICA DIGESTIVA RUMINAL DE CUATRO ESPECIES DE
BRACHIARIA EN DOS EDADES DE REBROTE¹**

Grajales Carlos A.* ; Salazar Angela M* ; Giraldo Luis A.**

Las especies del género *Brachiaria*, se vienen usando ampliamente en gran parte del país, no obstante falta información específica sobre el potencial forrajero y la utilización digestiva por parte de los rumiantes. Con el fin de estimar el potencial forrajero y la dinámica digestiva ruminal (usando la técnica de la bolsa de nylon, Giraldo, 1995 ; Orskov y Mc Donald, 1979), de cuatro especies de *Brachiaria* a dos edades de rebrote, se usó un diseño experimental de BCA en un arreglo de parcelas divididas, realizando los análisis en SAS, para muestras provenientes del Magdalena medio, zona perteneciente al ecosistema de Bh-T, con 28 °C, 180 msnm y 2050 mm de lluvias.

Los resultados muestran diferencias ($P < 0.05$), entre especies (*decumbens*, *dictyoneura*, *humidicola* y *brizantha*) y entre edades de rebrote (35 y 52 días), para altura de plantas, cantidad de biomasa forrajera, tasa de crecimiento por día y cantidad de material vivo.

La composición química en términos de proteína cruda, FDN y FDA, no mostró cambios significativos con el aumento de la edad.

En los parámetros de la dinámica digestiva ruminal, como la biodegradación ruminal *in situ* para el *decumbens* y el *humidicola* se encontró disminución con el aumento de edad, en cambio *dictyoneura* permaneció constante, pero por el contrario *brizantha* aumentó su degradabilidad potencial al pasar de 35 a 52 días de rebrote. En la degradabilidad inicial o solubilidad del forraje, hubo efecto significativo de la edad ($P < 0.05$), pero no entre especies de forrajes. En promedio la solubilidad a edad temprana es de 27.25 %, contra 24.5% a edad mayor, resultados semejantes a los reportados por Genta e Higuera, 1993 ; Estrada et al, 1995 en forraje de *P. clandestinum* y *M. minutiflora*. Estos valores equivalen a una cuarta parte del forraje que es soluble en el ecosistema ruminal, con potencial de hacer aporte rápidos de nutrientes a la microbiota ruminal.

La degradabilidad potencial o realizada por la microbiota ruminal presentó diferencias estadísticas entre las especies de *brachiaria* ($P < 0.005$), pero no se dió entre edades. A los 35 días de edad, los valores encontrados para la degradabilidad potencial en su orden es de 52.9, 50.5, 49.1 y 42.9 %, para *dictyoneura*, *humidicola*, *decumbens* y *brizantha* respectivamente. En cambio en todas las especies, la degradabilidad disminuye al pasar de 32 a 52 días, como era de esperarse.

En la tasa o velocidad de degradación, no se encontró diferencias estadísticas entre especies ni entre edades ; sin embargo, las tasas de degradación son mayores para todas las especies a los 52 días, evidenciando altos potenciales de aporte energético de los forrajes durante el tiempo de permanencia del pasto en el rumen. El tiempo medio de degradación ruminal, otro parámetro de la dinámica digestiva no mostró diferencias significativas entre especies de forrajes ni entre edades. Pero los valores son bajos (máximo 18.65 horas para *B. dictyoneura*), indicando que se requiere mayor tiempo de permanencia y fermentación ruminal para ser degradada por la microbiota ruminal la mitad de la biomasa de estos forrajes en el ecosistema ruminal.

¹ Investigación del grupo BIORUM, financiada por CINDEC, de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

* Zootecnistas, asistentes técnicos particulares.

** Zoot. Mg Sc profesor Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. A.A. 1779
e-mail : lagirald@erseus.unalmed.edu.co

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

"EFECTO DE LA ADICION DE TANINOS EN LA FERMENTACION RUMINAL *IN VITRO* DE TORTA DE SOYA (*Glicine max*) Y DE RYEGRASS (*Lolium spp.*)"

¹González S., ²Carulla J., ¹Pabón M.¹Facultad de Ciencias, ²Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Universidad Nacional, Santafé de Bogotá, Colombia.

La proteína puede formar complejos con taninos vegetales haciéndose menos disponible para las bacterias del rumen. En este trabajo se determinó la eficiencia con que tres fuentes de taninos protegen la proteína de Torta de Soya y de Ryegrass de la degradación ruminal y el efecto que tienen en la digestibilidad de estos materiales. Se hizo incubación con fluido ruminal (*in vitro*) de la fuente de proteína con 0, 2, 4 y 8% de cada fuente de taninos (Quebracho, Acacia y Castaño). Como indicador de la degradación de proteína se determinó la concentración de amoníaco después de 48 horas de incubación. Para medir la digestibilidad se usó el procedimiento de Tilley y Terry (1963) sin pepsina (digestibilidad a nivel ruminal) y con pepsina (digestibilidad ruminal y abomasal). No hubo diferencia en la eficiencia de protección de la proteína del Ryegrass con las tres fuentes de taninos (tabla 1). Sin embargo, si se encontraron diferencias ($P < 0.01$) con la proteína de Torta de Soya, lo que se refleja en las pendientes -2.88, -3.26 y -4.54 mg N-NH₃/dL/unidad % de Quebracho, Acacia y Castaño, respectivamente.

Tabla 1. Concentración de N-NH₃ después de 48 horas de incubación

NIVEL DE TANINOS (%) ¹	TORTA DE SOYA			RYEGRASS		
	QUEBRACHO	ACACIA	CASTAÑO	QUEBRACHO	ACACIA	CASTAÑO
	N-NH ₃ (mg/dL)					
0 (control)	64±2 ²	64±2	64±2	16±0	16±0	16±0
2	63±4	48±0	43±2	14±1	14±1	14±1
4	48±1	49±1	43±0	14±1	12±0	12±0
8	43±1	35±3	24±2	11±0	12±1	11±1

¹Como % de materia seca incubada²Los datos corresponden a las medias ±DS

Todas las fuentes de taninos disminuyeron la digestibilidad de la materia seca de la Torta de soya en condiciones del rumen (tabla 2). Esta disminución fue compensada por una mayor degradación a nivel abomasal particularmente para el Castaño. De lo anterior se concluye que la fuente de taninos que protege de manera más eficiente la proteína de la Torta de Soya de degradación en el rumen es el Castaño, sin tener un efecto negativo en la digestibilidad a nivel de abomaso.

Tabla 2. Digestibilidad de la materia seca de Torta de Soya.

NIVEL DE TANINOS (%) ¹	QUEBRACHO		ACACIA		CASTAÑO	
	SP ³	P ⁴	SP	P	SP	P
	% degradación de materia seca					
0 (control)	75±1 ²	88±2	75±1	88±2	75±1	88±2
2	74±1	85±1	73±4	89±3	67±3	86±4
4	74±1	85±0	71±3	86±1	64±2	88±2
8	70±4	78±3	68±3	82±0	52±2	86±1

³SP: Sin pepsina⁴P: Con pepsina

REFERENCIA

TILLEY I. Y TERRY R. 1963 J. Br. Grassland Soc. 18:104

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

**EFEECTO DE LA REDUCCION DE LA POBLACION DE PROTOZOARIOS CILIADOS
SOBRE EL FUNCIONAMIENTO RUMINAL EN OVINOS ALIMENTADOS CON TAMO DE
TRIGO.**

Javier Eduardo Cortés Cortés¹, Eduardo Alberto Gutierrez Mindiola² y Alberto Navas Camacho³.

Este trabajo se realizó en el Laboratorio del Programa Nacional de Nutrición Animal de CORPOICA - C.I. Tibaitatá. Se seleccionaron 16 ovinos con 8 meses de edad y 25 Kilos de peso en promedio, los cuales se canularon ruminalmente. Los animales se agruparon en 4 tratamientos de acuerdo con el tamaño de la población de protozoarios ciliados. El tratamiento Control (C) cuya microbiota ruminal permaneció intacta; el tratamiento Michú 2 (M-2) cuya población de protozoarios estaba disminuida gracias a la suplementación con una fuente de saponinas a razón de 2 gr. de carpío de Michú (*Sapindus saponaria*) por Kg. de peso vivo; el tratamiento Michú 4 (M-4) suplementado con 4 gr/Kg PV para alcanzar un nivel más bajo que el anterior y el tratamiento defaunados (D) a los que se trataron con 150 ml de una solución al 15% de sulfato lauril dietoxi sódico.

Las variables que se midieron fueron: Población de protozoarios ciliados, población de bacterias celulolíticas y población de hongos anaerobios ruminales, pH del fluido ruminal, nitrógeno amoniacal (NH₃), volumen ruminal y tasa de dilución del fluido ruminal, degradabilidad *in sacco* de la materia seca (MS), del FDN y de la proteína, corregida con la tasa de pasaje de la partícula (teórica), consumo voluntario de tamo (MS) y aumento diario de peso (ADP).

El tratamiento M-4 debió ser retirado del experimento, por lo que para el análisis estadístico de algunas variables no se tuvo en cuenta. El tratamiento de defaunación fue efectivo, las poblaciones de protozoarios ciliados fueron controladas eficientemente durante toda la fase experimental en los tratamientos M-2 y M-4. La población de bacterias celulolíticas en el tratamiento M-2 fue 30 veces mayor que en el tratamiento C, sin embargo no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos debido al coeficiente de variación y/o al tamaño de la muestra; la población de esporangios no presentó un comportamiento claro que permitiera observar diferencias entre tratamientos, por su parte el conteo de zoosporas en el tratamiento D presentó una leve tendencia a ser mayor al tratamiento C. El pH del fluido ruminal antes de alimentar fue mayor en el tratamiento M-2 que en el tratamiento C (P<0.05), mientras que 3 horas postalimentación fue menor para el tratamiento M-2 (P<0.05); el pH durante el día presentó menos variaciones en los tratamientos M-2 y M-4 que en los otros dos tratamientos. La concentración de NH₃ en los tratamientos M-2 y D fue significativamente menor (P<0.05) que en el tratamiento C; en cuanto al volumen ruminal y la tasa de dilución del fluido ruminal no se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos. Las degradabilidad *in sacco* de la MS y el FDN no presentaron diferencias entre tratamientos, mientras que hasta las 12 horas de incubación de la proteína, el tratamiento D fue significativamente mayor (P<0.05) que el tratamiento C. No se observaron diferencias entre tratamientos en cuanto al consumo voluntario de tamo (MS), sin embargo el tratamiento M-2 presentó mayor ADP (P<0.05) que los demás tratamientos.

La inclusión de saponinas en la dieta reduce efectivamente la población de protozoarios ciliados. La reducción de esta población tiende a incrementar las poblaciones de bacterias celulolíticas y de hongos anaerobios, sin embargo este incremento no estuvo asociado con la actividad degradativa. Las saponinas tienen actividad sobre el funcionamiento ruminal y la actividad ruminal, y además parecen mejorar la relación proteína a energía de los nutrientes disponibles para el animal.

¹ Zootecnista. Universidad de La Salle. Diagonal 41 No. 49-58, tel. 221 4956, Santafe de Bogotá.
E-mail: Insanchp@bachue.usc.unal.edu.co

² Zootecnista. Universidad de La Salle Tel. 221 4956

³ Zootecnista, M.Sc. Investigador asociado - Programa Nacional de Nutrición Animal - CORPOICA, C.I. Tibaitatá. A.A. 240142 Las Palmas, tel. 282 9682

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

**DINAMICA DE LA POBLACION FUNGAL DEL RUMEN DE OVEJOS ALIMENTADOS CON
DIFERENTES DIETAS**

Nancy Sánchez Patiño¹, Alvaro Wills Franco² y Judith Figueroa Ramírez³

Los Hongos Anaerobios Ruminales (HAR) representan cerca del 8% de la población microbiana del rumen en animales adultos (2). Su ciclo de vida presenta un estado móvil (zoospora) que coloniza el material vegetal ingerido por el animal hospedero. A partir de la colonización se inicia un segundo estado (estado vegetativo) representado por un esporangio, el cual desarrolla un amplio sistema rizoidal (2). Los HAR son considerados más importantes que las bacterias celulolíticas en la degradación de fibra, debido a que su ataque sobre el material vegetal se realiza tanto en forma química (por medio de la acción de sus enzimas hidrolíticas) como en forma física por medio del rompimiento del material vegetal a causa de la extensión de sus rizoides a través de las células vegetales (1).

La variación de la población fúngica durante el día y los diferentes factores que afectan su concentración, son indispensables al momento de determinar su papel en la fermentación ruminal y por ende en la nutrición de rumiantes. De esta manera, el objetivo de este trabajo fue observar los cambios en la población fúngica como efecto de su ciclo de vida y de la dieta consumida por el animal hospedero.

La dinámica de la población fúngica fue estudiada en el rumen de tres ovejas, las cuales fueron distribuidas dentro de un diseño de Cuadrado Latino de 3 x 3 con parcelas divididas. Se suministraron tres dietas, dieta-1 heno de kikuyo, dieta-2 heno de angleton y dieta-3 tamo de cebada suplementado con 19 g de urea, 200 g de melaza y 1 g de flor de azufre. La fase experimental del trabajo tuvo una duración de 90 días, distribuidos de acuerdo al diseño experimental en tres periodos. En cada periodo se realizaron dos dinámicas, las cuales correspondieron a muestreos sucesivos a la hora 0 (antes de alimentar) y horas 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 y 24 postalimentación. Las variables medidas en cada hora de muestreo fueron la población de zoosporas, la población de esporangios colonizando fragmentos de tamo de cebada, pH, N-NH₃, población de protozoarios y digestibilidad de la materia seca (MS) del tamo de cebada, en esta última variable se adicionaron incubaciones de 36 y 48 horas. Adicionalmente, se determinó el consumo voluntario de cada una de las dietas suministradas.

La dinámica de la población fúngica está determinada por su ciclo de vida y varía dependiendo de la dieta consumida por el animal. La población de zoosporas presentó un incremento postalimentación, el cual tuvo su máximo registro a las 1, 2 y 6 horas, para las dietas 1, 3 y 2, respectivamente. La mayor concentración de zoosporas en fluido ruminal se presentó hacia las horas 1, 2, 3, 6 y 9, durante las cuales la tendencia de la dieta 1 fue a presentar una mayor población. La dieta 2 presentó la población más baja ($P < 0.05$) durante todas las horas de muestreo. La colonización fue detectada a partir de la hora 9 postalimentación, a partir de la cual se registró un incremento paulatino de la población de esporangios, hasta alcanzar su máximo en la hora 24, 18.41/mm², 2.99/mm² y 25.50/mm², para las dietas 1, 2 y 3, respectivamente. La tendencia de la dieta 3 fue a presentar la mayor población de esporangios. La dieta 2 presentó la menor población de esporangios en todas las horas de muestreo ($P < 0.05$).

El pH en las tres dietas se mantuvo dentro de un rango promedio de 6.30-7.15, sin presentar variaciones drásticas durante el día. En cuanto a la concentración de N-NH₃, la tendencia de la dieta 1 fue a presentar las mayores concentraciones durante el día. La dieta 2 presentó concentraciones de N-NH₃ casi inexistentes durante todas las horas de muestreo. Las horas de mayor concentración de N-NH₃ en las dietas 1 y 3 coincidieron con las horas de mayor población de zoosporas, contrariamente, las menores concentraciones de N-NH₃ coincidieron con la mayor población de esporangios. Las bajas concentraciones de N-NH₃ en el fluido ruminal, por cortos periodos de tiempo, no eliminan la población fúngica. La digestibilidad de la MS del tamo de cebada fue mayor en la dieta 3 ($P < 0.05$), a partir de las 9 horas de incubación, como efecto de la fracción potencialmente digerible, la cual fue mayor en esta dieta ($P < 0.05$). La población de esporangios/mm² presentó una alta correlación ($P < 0.001$) con la digestibilidad de la MS del tamo de cebada en las dietas 1 y 3 ($R = 0.83354$ y $R = 0.66127$, respectivamente, $n = 65$).

Bibliografía

1. Gordon, G.J.R. and Phillips, N.W. 1989. Applied and Environmental Microbiology.
2. Li, J. and Heath, I.B. 1993. Canadian Journal Microbiology.

¹ Zootecnista. Universidad Nacional de Colombia. E-mail lnsanchp@bachue.usc.unal.edu.co

² Zootecnista. MSc. Profesor Asistente. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490

³ Lic. Microbiología. MSc. Profesora Asociada. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 14490

IV ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS
IV ENICIP
Noviembre 6 y 7 de 1997

**CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA DIGESTIVA DE VARIOS ECOTIPOS DEL PASTO TROPICAL
GUINEA (*Panicum máximum*)¹**

Giraldo Luis A.* ; Moncada Ana M.** ; Toro Paula A.**

En condiciones tropicales, el nivel de producción que se obtiene es controlado nutricionalmente por la cantidad de forraje consumido y por la eficiencia con que los nutrientes pueden ser metabolizados a nivel ruminal y utilizados en los procesos corporales (Barnes y Marten, 1979). Este planteamiento, muestra la necesidad de aprovechar la biodiversidad, la cual se expresa en una amplia gama de forrajes con posibilidad de ser fermentados en el rumen, los cuales han sido desaprovechados por desconocer sus procesos dinámicos en el Tracto gastrointestinal y el papel que juegan en la provisión de elementos químicos importantes para la nutrición del ganado. Por otro lado la mayoría de las técnicas empleadas para entender los procesos de fermentación ruminal (relaciones forraje-animal-microbiota ruminal), usan procedimientos que tienen que ver con la fisiología digestiva, la cinética ruminal, la biodegradabilidad y la microbiota ruminal ; utilizando de manera amplia, animales rumiantes, (grandes y pequeños), fistulados al rumen como herramientas indispensables para su evaluación. Uno de los procedimientos más apropiados para valorar "*in vivo*" forrajes tropicales, es la técnica ruminal "*in situ*" que proporciona información sobre la cantidad de forraje que es digerido y la tasa o velocidad a la cual ésta digestión se realiza en el rumen, suministrando una valiosa información sobre la utilización que a nivel digestivo hace el rumiante de los alimentos. La tasa de digestión es la cantidad de forraje digerido por unidad de tiempo, estando en función de la dieta, su composición, deficiencias, excesos y disponibilidad de nutrientes.

Se propuso como objetivo el estudiar la dinámica digestiva de cuatro ecotipos del pasto Guinea (*Panicum máximum*), con base en los parámetros de la biodegradabilidad ruminal (degradabilidad máxima y potencial, tasa y tiempo medio de degradación), usando la técnica de la bolsa de nylon "*in situ*" (Giraldo, 1996).

Se utilizaron forrajes provenientes de parcelas ubicados en la Universidad Nacional sede Medellín ; provenientes de tres cortes pertenecientes a los ecotipos CIAT : 6799; 6973; 6177 y 6944. Para ello se usaron dos bovinos fistulados al rumen, con dos bolsas por tiempo, en un horario de: 0; 8; 24; 48 y 82 horas de incubación intraruminal. La comparación entre medias se hizo mediante una prueba de T, usando el paquete estadístico SAS.

Al realizar la prueba de T, entre las accesiones una contra otra, no se presentó diferencia significativa entre los tres ecotipos para los parámetros: degradabilidad máxima, degradabilidad potencial, tasa de degradación y tiempo medio de degradación ruminal. En cambio, la degradabilidad máxima fué diferente estadísticamente ($P < 0.05$), entre los ecotipos CIAT 6799 y 6944, con valores de 77.33 y 81.16 para cada ecotipo respectivamente, con un tiempo máximo de incubación intraruminal de 82 horas, Costa y da Cruz Oliveira, 1994 reportan una DIVMS de 60.3 y 50% en el invierno y el verano, con un tiempo de incubación de 48 horas, valores considerados como normales para estos ecotipos en épocas de verano e invierno.

¹ Investigación de Grupo BIORUM, financiada por CINDEC, de la Universidad nacional de Colombia Sede Medellín.

* Zoot. Mg Sc. Profesor Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. A.A. 1779
e-mail: lagirald@perseus.unalmed.edu.co

** Estudiantes de Zootecnia, Fac. de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad de Antioquia.

IV ENCUESTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

IV ENICIP

Noviembre 6 y 7 de 1997

**CONTROL DE RESIDUOS DE MATADERO
MEDIANTE EL USO DEL LOMBRICULTIVO**

B. Rivera, H. Trujillo

Universidad de Caldas, CIPEC, F. Eduquemos, Hogares Juveniles Campesinos

La gran mayoría de los mataderos locales en Colombia no tienen mecanismos de control de los desechos del sacrificio de los animales, contaminando las aguas con materia orgánica. El objetivo de la investigación fue desarrollar un modelo comercial, con un referente experimental, para aprovechar los desechos del matadero en la producción de lombrices. La investigación se llevó a cabo en el Hogar Juvenil Campesino del Corregimiento de Florencia (Samaná), con el apoyo técnico de la Corporación CIPEC y la Universidad de Caldas y el apoyo financiero del PRONATTA. Se probaron distintas proporciones de desechos de matadero y de basuras para preparar el sustrato, sistemas de protección de la lluvia y de la humedad del suelo, acidificación del sustrato y suplementación con melaza. Para aprovechar los subproductos del lombricultivo se compararon dietas isoproteicas sustituyendo concentrado por lombriz fresca en la alimentación de pollos y peces, lo mismo que el efecto en la producción de hortalizas. La mejor combinación de sustrato fue con 60 partes de residuo de matadero y 40 partes de basuras; de esa manera, se identifica una opción para aprovechar de manera productiva dos fuentes importantes de contaminación ambiental. El mejor desarrollo de la lombriz bajo las condiciones de humedad extremas se logró impermeabilizando el piso con plástico, cubriendo la cama con plástico negro y adicionando melaza. La sustitución del 15% del concentrado con lombriz en la alimentación de pollos redujo el consumo de concentrado y el costo del mismo, pero las ganancias de peso fueron igualmente bajas. La sustitución del concentrado con lombriz en la alimentación de tiplapias rojas permitió menores costos del concentrado por cada 100 g de ganancia de peso: \$142, 121 y 92, para los niveles 0, 15 y 35% de sustitución, respectivamente. En promedio, se obtuvo 28% mayor producción del repollo y 43% de zanahoria cuando se aplicó lombricompuesto. El ejercicio de simulación para evaluar la eficiencia económica de un modelo comercial, analizó una estructura de costos de producción durante 5 años, para un lombricultivo de 60 m², suficiente para procesar 40 toneladas de residuos de matadero y 26 toneladas de basura que se requieren como complemento. La tasa interna de retorno, luego de descontar los intereses del capital, fue de 18 por ciento. El control de los residuos del matadero permitió reducir los niveles de contaminación orgánica de las quebradas. La sustitución de concentrado por lombriz, hasta un 40%, puede ser una alternativa económica para los sistemas de producción campesinos. Se demostraron los beneficios biológicos, económicos y ambientales de una tecnología integral para reducir la contaminación de las aguas.

Correa, J.; Rios, L.. 1994. Posgrado de administración de proyectos. U. de Caldas

García, C. 1991. Tesis MVZ. U. de Caldas

Quiceno, J. 1995. Corpoica, Fondo DRI.

Trujillo, J.; Vargas, A. 1991. Tesis MVZ. U. de Caldas