

PA.14 UTILIZACION DE LA PAJA DE ARROZ EN LA PRODUCCION DE LECHE(1)

Manuel S. De gracia G. (2)
Pedro Guerra M.
José M. Ortega
Denís Arauz de Gómez

INTRODUCCION

La utilización de subproductos y desechos agrícolas ha sido considerada como una alternativa para suplir parte de los requerimientos nutricionales de aquellos animales que tienen la capacidad de utilizarlos con mayor eficiencia.

La paja de arroz (Oriza sativa), al igual que otros residuos de cosecha de granos, tienen el inconveniente de que están disponibles para su uso una vez se cosecha al grano, momento en el que la planta está madura y posee un alto contenido de paredes celulares y bajo contenido celular. Aún cuando su contenido de lignina es bajo (4 a 5%), el alto contenido de sílice de la paja de arroz (13 a 16%) es considerado como su principal depresor en su digestibilidad (Garrett y col., 1976; Jackson, 1977).

No obstante, la paja de arroz ha sido utilizada experimentalmente en raciones de alimentación que suplen desde niveles para mantenimiento hasta niveles de producción en animales de ceba. (Clawson y col., 1970; White y Reynolds, 1968; White y col., 1971), siendo escasos los experimentos realizados en producción de leche.

Para lograr niveles productivos utilizando paja de arroz es necesario que la ración incluya un suplemento energético-proteínico (Ruiloba, 1978; Jackson, 1977). Tomando en consideración la disponibilidad de subproductos agrícolas energéticos como la melaza de caña de azúcar y fuentes proteínicas como la urea y harina de pescado, el presente trabajo evalúa el efecto de la adición de una mezcla líquida, donde la melaza aporta distintos niveles energéticos, sobre el consumo de paja de arroz y la producción de leche durante la época seca.

MATERIALES Y METODOS

La composición y análisis químico de la mezcla líquida utilizada

- (1) Presentado en la XXVIII Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica, Marzo de 1982
- (2) M. Sc. Nutricionista; Ing. Agr. Tac. Agr. Asistente, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIRD) y del IDIAP y Estudiante Graduada de la Facultad de Agronomía, Univ. de Panamá

en los distintos tratamientos y el de la paja de arroz se presentan en los Cuadros 1 y 2. La paja de arroz fue conservada en pacas que se confeccionaron 24 horas luego de la cosecha de los granos de arroz, con aproximadamente 10 horas expuestas al efecto del sol. El corte se realizó a un pie del nivel del suelo en forma mecánica, al igual que la cosecha del grano. Los componentes de la mezcla líquida se diluyeron con igual cantidad de agua en dos porciones por día.

Los análisis químicos se realizaron de acuerdo a los métodos de la AOAC (1965).

Nueve vacas cruzadas 3/4 Holstein + 1/4 Cabú fueron asignadas a tres grupos: 1, 2 y 3. Todos los animales recibieron al inicio del experimento 2.500.00 U.I. de vit. A, 375.000 U.I. de vit. D3 y 250 U.I. de vit. E, además se desparasitaron externa e internamente. Cada grupo fue confinado en corrales de 100 m² con piso de tierra y sombra en los comederos, con agua disponible todo el tiempo. El ordeño se realizó mecánicamente dos veces al día, a las 06:00 y 15:00 horas. La mezcla líquida se ofrecía previo a cada ordeño y la paja de arroz se ofrecía a libre consumo.

Utilizando un diseño de doble reversión modificado o de persistencia (Mapoon y col., 1977) los tratamientos a evaluar fueron tres raciones donde la melaza aportaría el 25 (A), 55 (B) y 90 (C) por ciento de los requerimientos energéticos para mantenimiento y producción de vacas con 400 kgs. de peso vivo y producción diaria de leche de 6 litros, según la NRC (1978). El período de adaptación fue de 20 días, con etapas de evaluación de 7, 14 y 7 días, con intervalos entre los cambios de raciones de 7 y 15 días, respectivamente. El diagrama para la asignación de tratamientos aparece en la figura 1.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los consumos de paja de arroz para los grupos experimentales durante los períodos de evaluación se presentan en la figura 2 y Cuadro 3.

El consumo de paja de arroz se midió por grupo experimental, encontrándose que no hubo diferencia (P 0.05) entre ellos con valores de 26.37, 21.58 y 21.09 kg. de paja de arroz por grupo por día. Sin embargo al analizarse la figura 2, donde se muestran los consumos por períodos de evaluación, se observa una tendencia a un aumento en el consumo de paja de arroz a medida que avanzaba el período experimental en todos los grupos, indicando una posible adaptación progresiva de los animales a este tipo de ración.

Por períodos de evaluación, se observa en la misma figura 2, que el mayor consumo se dió durante el período 4 del primer grupo (34.30 kg./grupo/día) y el menor durante el período 1 del segundo grupo (19.30 kg./grupo/día).

En el cuadro 3, se nota que indistintamente del grupo, los animales cuando permanecían en los tratamientos B y C tendían a consumir

menos paja de arroz. Puede inferirse que los animales cuando se encontraban bajo estos tratamientos tenían la tendencia a sustituir la ingesta energética a partir de la paja de arroz por la aportada en la melaza. Al determinarse la composición en base seca de las raciones (cuadro 4) la paja de arroz representó el 83.48% del consumo de la ración por animal por día en el tratamiento A y un 69.12% y 58.89% en los tratamientos B y C respectivamente. Los consumos de paja de arroz en el tratamiento A son un poco superiores a los reportados por Ruiloba y col, (1978) cuando se ofreció paja de arroz sin suplemento, similar a lo que ocurre con otros forrajes de baja calidad.

En relación a la producción de leche y la persistencia, para el grupo 2 la persistencia resultó como se esperaba, cercana a la unidad. La producción de leche por período para este grupo promedió $42.1 + 6.6$ litros/día (6.0 litros/vaca/día). La producción de leche para el grupo 1 promedió $37.5 + 7.5$ litros/día (5.4 litros/vaca/día) y para el grupo 3 promedió $45.9 + 6.7$ (6.6 litros/vaca/día), indistintamente del tratamiento a que fueron sometidas. En el caso de los grupos 1 y 3, sus persistencias no fueron diferentes a las del grupo 2; sin embargo se puede observar para ambos grupos que cuando los animales estuvieron bajo el tratamiento B, tuvieron una tendencia a producir más leche. En el primer caso, grupo 1, la tendencia a una mayor producción de leche pudo deberse a un mayor consumo de energía, mientras que en el grupo 3, esta tendencia pudo deberse a una mayor eficiencia en el uso de la energía (Cuadro 5). Esta última suposición se basa en el hecho de que algunos autores indican que al elevar el aporte energético en raciones con el uso de melaza, la energía neta disminuye marcadamente (Logfreen, 1960, 1965), por lo que otros autores sugieren que al utilizar melaza a niveles del 30% se reduzca su valor de energía neta a un poco más de la mitad, comparada cuando se utiliza entre un 5 y 10% de la ración (Morrison, 1966). De acuerdo con los datos del Cuadro 4, el aporte de la melaza en la ración C, en base seca, fue de 36% aproximadamente.

Se realizó un cálculo estimando los consumos energéticos y los requerimientos según la producción obtenida, figura 3, observándose que en el período 1 del grupo 1, el aporte energético estimado de las raciones estuvo por debajo de los requerimientos energéticos para las producciones de leche obtenidas, y durante los períodos 1 y 4 del grupo 3 se dió un gran excedente energético. Esto parece indicar que con los excedentes energéticos pudieron haberse alcanzado mayores producciones de leche y que se dieron limitantes en otras nutrientes. En el caso de la proteína, en todos los casos los animales consumieron algo más de sus requerimientos, promediando un 28.0% en exceso; esto en cierta forma elimina la proteína cruda como un factor limitante, pudiendo haberlo sido su disponibilidad. No obstante es muy posible pensar que dado el tipo de ración se diera un déficit energético, ya que con los niveles utilizados de melaza, que aunque sustituyan la energía que pudiera aportar la paja de arroz, su uso ineficiente afectó los valores estimados.

Como dato adicional se puede indicar que los animales del grupo 1 y 2, ganaron algo de peso durante el período experimental, 12.1 y 4.6 kg/grupo respectivamente, mientras que los del grupo 3 perdieron 19.7 kg/grupo. Aunque no fue significativa esta pérdida de peso parece in-

dicar que los animales en este último grupo estaba siendo afectados por el tipo de ración a que fueron sometidos.

Con estimaciones de los precios de mercado a la fecha se realizó un análisis de costo-beneficio de las raciones utilizadas. En el cuadro 6 se observa que los mayores beneficios se obtienen con la ración C y algo menores con la B, y la que dió menos beneficios fue la A. Nosse tomaron en cuenta otros insumos, pues se considera que esta alimentación puede ofrecerse con las instalaciones existentes en la finca o con otro tipo de instalaciones no muy costosas (ejemplo uso de llantas, saleros, etc.). Lo que sí debe agregarse como costo es la mano de obra utilizada en la preparación de la mezcla líquida y el ofrecimiento de las pacas, lo que afectará el costo adicional por vaca. Este costo adicional dependerá del número de vacas que puedan atenderse por determinado tiempo. Asumiendo que un jornal costará B/4.50 y que requerirá de dos horas para atender 40 vacas, ésto añadirá un costo de B/.0.028/vaca/día.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base al trabajo anterior podemos decir que existe la posibilidad de utilizar la paja de arroz como alimento durante las épocas de escasez de pasto. Para un buen uso de la misma ésta no debe sobrepasar de un 50% de la ración en base seca. Bajo las condiciones del estudio los niveles de producción que se puede alcanzar están cerca de los 6 litros/vaca/día, sin que se afecte el estado fisiológico de los animales.

Aún cuando estos resultados son promisorios, debiera realizarse un trabajo similar pero con mayor duración para ver el efecto a largo plazo de las distintas raciones, y además estudiar el efecto adverso de niveles mayores del 50% de melaza en este tipo de raciones.

Cuadro 1. COMPOSICION DE LA MEZCLA LIQUIDA POR TRATAMIENTO
DE LA PAJA DE ARROZ EN BASE SECA

TRATAMIENTO INGREDIENTE	KG		
	A	B	C
MELAZA	1.300	2.850	4.660
HARINA DE PESCADO	0.313	0.117	0.313
UREA	0.197	0.210	0.246
SAL MINERALIZADA (1)	0.058	0.058	0.058
ENERGIA (Mcal/KG)	5.294	10.672	16.953
PROTEINA (KG)	0.782	0.864	1.018

(1) CONTIENE 50% DE NaCl, 45% DE FOSFATO DICÁLCICO Y 5% DE PREMIX (NOMBRE COMERCIAL)

Cuadro 2. ANALISIS QUIMICO DE LOS COMPONENTES DE LA MEZCLA LIQUIDA
Y PAJA DE ARROZ EN BASE SECA

	M.S.	P.C.	CA	P	MG	EM	%	
								Mcal/kg
MELAZA	69.2	3.0	-	-	-	3.47		
HARINA DE PESCADO	93.6	63.3	4.5	0.03	1.6	2.50		
UREA	99.9	276.6	0.06	0.003	0.02	-		
PAJA DE ARROZ	90.3	5.2	0.3	0.0003	0.07	1.55		

(2) SEGUN MC DOWEL Y COL. (1974)

**Cuadro 3. CONSUMO EN BASE SECA DE LAS RACIONES POR TRATAMIENTO
POR ANIMAL, POR DIA**

TRATAMIENTOS INGREDIENTES	KGS		
	A	B	C
PAJA DE ARROZ	8.78	7.19	7.03
MELAZA	1.17	2.63	4.29
UREA	0.197	0.210	0.246
HARINA DE PESCADO	0.313	0.313	0.313
SAL MINERAL	0.058	0.058	0.058

Cuadro 4. COMPOSICION EN BASE SECA DE LAS RACIONES POR
TRATAMIENTO, POR ANIMAL, POR DIA

TRATAMIENTOS INGREDIENTES	A	B	C
PAJA DE ARROZ	83.48	69.12	58.89
MELAZA	11.12	25.29	35.94
UREA	1.87	2.02	2.06
HARINA DE PESCADO	2.97	3.01	2.63
SAL MINERAL	0.56	0.56	0.48

Cuadro 5. PRODUCCION DE LECHE Y PERSISTENCIA DURANTE EL

PERIODO EXPERIMENTAL

GRUPO	PERIODO	VACA No. KG				PERSISTENCIA (1)
		1	2	3	4	
1	1088	42.7	46.9	50.4	49.5	1.10
	600	35.7	34.3	39.2	26.6	1.18
	1947	32.9	30.1	35.7	30.1	1.04
	TOTAL	111.3	111.3	125.3	102.2	1.11 (2)
2	1486	46.2	46.2	49.0	50.4	0.98
	1511	30.8	37.1	34.3	32.9	1.12
	1938	46.2	44.1	44.1	43.4	0.98
	TOTAL	123.2	127.4	127.4	126.7	1.02
3	1488	48.3	45.5	47.6	44.8	1.00
	613	52.5	56.0	55.3	47.6	1.11
	1484	35.0	42.0	37.1	39.2	1.06
	TOTAL	135.8	143.5	140.0	131.6	1.06

(1) PERSISTENCIA - PRODUCCION DE LECHE EN PERIODOS 2 Y 3
PRODUCCION DE LECHE EN PERIODOS 1 Y 4

(2) PROMEDIO DE LAS PERSISTENCIAS

Cuadro 6. MARGEN BRUTO POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	C.V./ANIMAL/DIA		M. OBRA	TOTAL	PROD. DE LECHE (L.T.)	INGRESO TOTAL B/.	MARGEN BRUTO B/.
	M.LIQUIDA	F. ARROZ					
A	0.26	0.35	0.03	0.64	5.4	1.03	+0.39
B	0.32	0.29	0.03	0.64	6.0	1.14	+0.50
C	0.40	0.28	0.03	0.71	6.6	1.25	+0.54

EL PRECIO DEL LITRO DE LECHE = B/.0.19

MARGEN BRUTO = INGRESO TOTAL - COSTOS VARIABLES

FIGURA 1. ASIGNACION DE TRATAMIENTOS POR GRUPO EXPERIMENTAL Y DURACION DE LOS PERIODOS DE EVALUACION

GRUPO 1	ADAPTACION A	ADAP-TACION B (1)	ADAPTACION A		
GRUPO 2	ADAPTACION B	ADAP-TACION B	ADAPTACION B		
GRUPO 3	ADAPTACION C	ADAP-TACION B	ADAPTACION C		
DURACION DEL PER- RIODO	20 días	7 días	7 días	15 días	7 días

(1) El segundo período de evaluación se subdivide para análisis en dos subperíodos de 7 días cada uno

FIGURA 2. CONSUMO DIARIO DE PAJA DE ARROZ POR GRUPO EXPERIMENTAL DURANTE LOS PERIODOS DE EVALUACION.

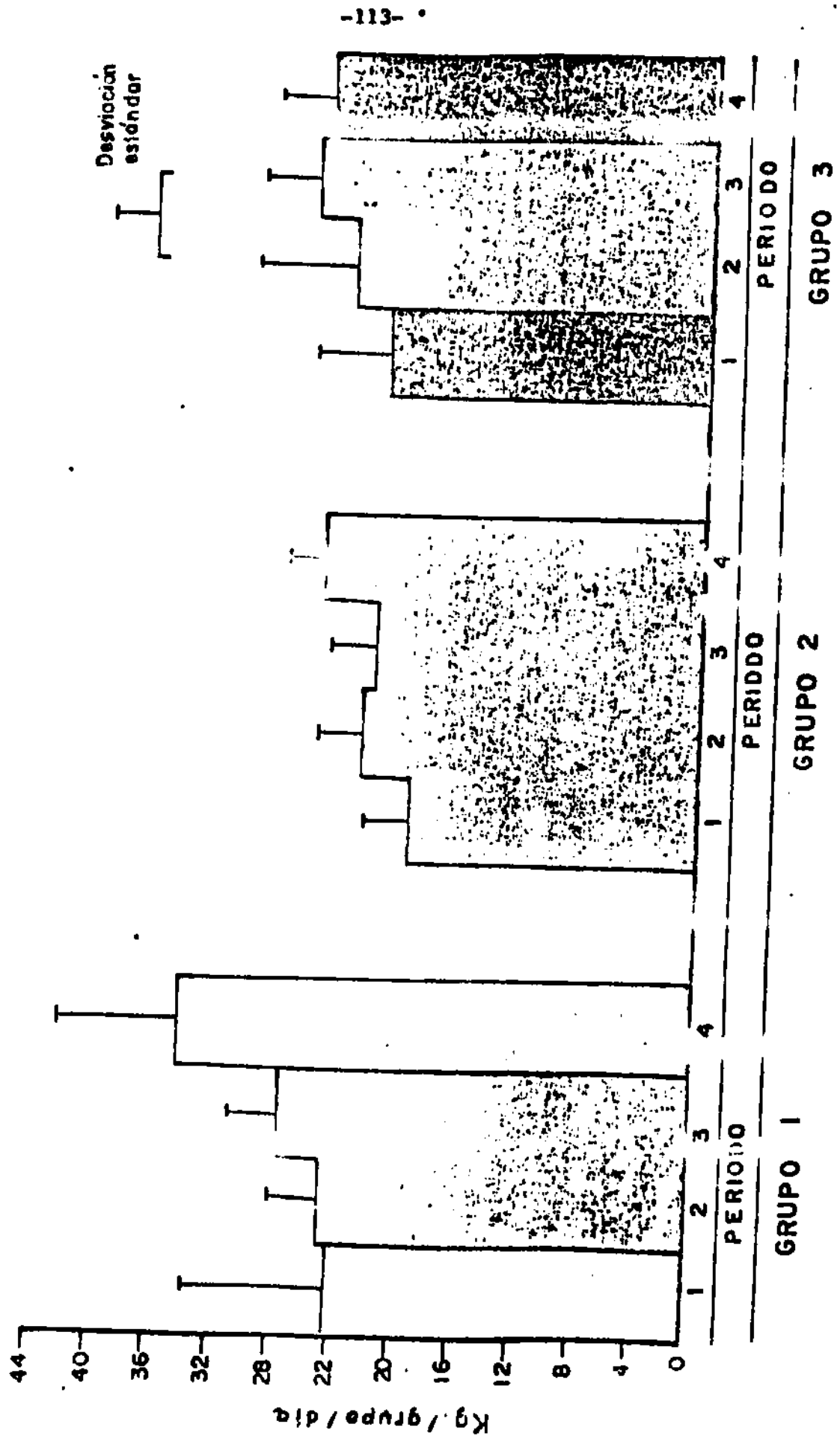


FIGURA 3.

BALANCE ENERGETICO ESTIMADO SEGUN LA PRODUCCION OBTENIDA Y EL APORTE DE LA RACION POR GRUPO Y PERIODO.

