

ENSILAJE Y/O FORRAJE PARA LA PRODUCCION DE LECHE

M. Esperance y A. Perdomo

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Perico, Matanzas, Cuba**

Se utilizaron 8 vacas ($\frac{1}{2}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Cebú) con 60 días de lactancia en un diseño cuadrado latino 4 x 4 para estudiar las siguientes dietas: A) ensilaje de Napier (*Pennisetum purpureum*) a voluntad; B) idem A más 40% del consumo de ensilaje en forma de forraje; c) Idem A más 60% del consumo de ensilaje en forma de forraje y D) forraje a voluntad. Todos los animales recibieron 2 kg de concentrado por día con 17% de PB. El contenido (%) de MS, PB y FC para ensilaje y forraje fue de 19,2; 6,25; 30,4 y 21,9; 8,2 y 29,3 respectivamente. La producción de leche diaria se redujo significativamente ($P<0,01$) en el tratamiento A (6,8 kg) en comparación con los restantes, los que no difirieron entre sí y produjeron 8,1; 8,0 y 8,6 kg/vaca/día de leche respectivamente. Los consumos de MS por tratamientos fueron de 7,8; 12,1; 12 y 8,8 kg para A, B, C y D respectivamente, encontrándose diferencia significativa ($P<0,01$) entre A; B y C; y D. El tratamiento A ingirió menos PB (0,76 kg/día) que el resto, los que promediaron una ingestión de 1 kg de PB/animal/día. No se encontró diferencia significativa en la composición de la leche. Sólo en el tratamiento A se registraron pérdidas de peso vivo. Se recomienda la inclusión de forraje verde en proporción no mayor del 40% del consumo de ensilaje en las dietas a base de éste.

Palabras clave: *ensilaje, forraje, leche, Napier*

En trabajos conducidos previamente con vacas lecheras alimentadas a base de ensilaje de pastos tropicales de media a baja calidad, hemos encontrado que con el acceso al pasto de forma restringida (Esperance y Guerra, 1973) o el suministro del 30% del consumo de ensilaje en forma de heno (Esperance y Guerra, 1975) se ha logrado incrementar el consumo de ensilaje, eliminar las pérdidas de peso vivo e inclusive incrementar algo la producción de leche.

Hay evidencias de que la inclusión de forraje en dietas de ensilaje, además de incrementar la digestibilidad de la ración según Ruiz (1975), influye sobre los marcos fermentativos del líquido del rumen (Aguilera, Gutiérrez y Rosario, 1976).

El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto sobre la producción de leche al suministrar diferentes proporciones de forraje fresco a vacas lecheras consumiendo ensilaje a voluntad.

MATERIALES Y METODOS

Tratamientos y diseño. Se compararon los siguientes tratamientos: A) ensilaje a voluntad; B) idem A más 40% del consumo de ensilaje en forma de forraje; c) idem A más 60% del consumo de ensilaje en forma de forraje y D) forraje a voluntad. Todos los grupos fueron suplementados con 2 kg de concentrado/vaca/día y distribuidos en un diseño cuadrado latino 4 x 4 con períodos experimentales de 21 días, de los cuales los siete últimos fueron dedicados a la toma de datos.

Animales. Se utilizaron 8 vacas ($\frac{1}{2}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Cebú) de cuarta lactación con uniformidad en fecha de parto, con una producción inicial promedio de 10 kg de leche y 410 kg de peso vivo; las vacas tenían aproximadamente 60 días de lactancia al inicio de la prueba.

Alimentos. El área utilizada para la fabricación del ensilaje de hierba elefante var. Napier (*Pennisetum purpureum*) fue cortada a mediados de mayo, fertilizada con 50 kg de N/ha y ensilada mediante la tecnología de silo al vacío (sin adición de aditivos) a finales de junio cuando el material tenía una edad de 7 semanas. El forraje suministrado durante la prueba en los tratamientos B, C y D consistió en una mezcla de Napier y sorgo de un área fertilizada con igual dosis que el área dedicada al ensilaje. Se suministró un concentrado comercial con 17,0% de PB y 2,6 Mcal EM/kg MS aproximadamente.

Procedimiento. Durante la prueba las vacas permanecieron alojadas en corrales individuales de 24 m donde recibieron los alimentos; en los tratamientos B, C y D el forraje se suministró en horas de la mañana; para ajustar el consumo de forraje en los grupos B y C se tomó en cuenta el consumo de ensilaje del día anterior; a las 11 a.m. aproximadamente se distribuyó el ensilaje para permitir a los animales un mayor tiempo de acceso a este alimento. Los animales tuvieron libre acceso al agua y sales minerales (mezcla de ClNa y harina de hueso). El concentrado se suministró durante el período, que se realizó mecánicamente a las 5:00 a.m. y 2:00 p.m.

La producción de leche y el consumo de alimentos se midieron diariamente durante los siete días del período de colección. En días alternos durante este período se tomaron muestras de leche en cada ordeño y se usaron cantidades alícuotas para obtener una muestra compuesta vaca/día para la determinación de grasa, sólidos no grasos y sólidos totales.

El peso vivo se determinó al inicio y final de cada período experimental.

Análisis. De los alimentos ofrecidos se tomaron muestras durante el período de toma de datos para la determinación de MS, N x 6,25 y fibra cruda, así como Ca y P por los métodos de la AOAC (1960).

La composición bromatológica en los alimentos se ofrece en la tabla 1.

Tabla 1. Composición de los alimentos.

	MS	PB	FC	Ca	P
Ensilaje	19,2	6,5	30,4	0,380	0,170
Forraje	21,9	8,2	29,3	0,470	0,230
Concentrado	88,3	17,0	3,2	0,602	0,724

RESULTADOS

Como se puede apreciar en la tabla 1, el forraje suministrado en la prueba (8,2% de PB) fue de mayor calidad que el ensilaje (6,5% PB). No obstante, a pesar de esto y considerarse este último un alimento de baja calidad (menos de 7,0% de PB) el material fue conservado en excelentes condiciones, ya que las pérdidas de proteína ocurridas al ensilar el material original fueron de 19,5%, el pH fue de 4,1 y el NH como por ciento de N total de 8%.

La producción de leche y su composición, así como el consumo de alimentos y los cambios de peso vivo se ofrecen en la tabla 2, La producción de leche diaria se redujo significativamente ($P < 0,01$) en el tratamiento de ensilaje a voluntad en comparación con los restantes tratamientos que no difirieron entre sí y produjeron 8,1; 8,0 y 8,6 kg de leche respectivamente. No se encontró diferencia en composición de leche entre las dietas.

Los consumos de MS por tratamiento fueron de 7,8; 12,1; 12,0 y 8,8 kg para los tratamientos A, B, C y D respectivamente encontrándose diferencia significativa ($P < 0,01$) entre A, B, C y D, aunque el consumo total de MS en los tratamientos B y C fueron similares, en el tratamiento B el consumo de ensilaje representó el 70% del consumo total en comparación con C donde fue el 60%. El consumo de PB fue significativamente menor ($P < 0,01$) en el tratamiento A. Se encontró una correlación significativa ($r = 0,6^{***}$) entre el rendimiento en leche y el consumo de MS (figura 1). Sólo en el tratamiento A se

registraron pérdidas de peso vivo, aunque las ganancias en los demás tratamientos fueron mínimos.

Tabla 2. Rendimiento de leche, composición, consumo y cambios de peso vivo.

Forraje Ensilaje	A <i>ad lib</i>	B 40% <i>ad lib</i>	C 60% <i>ad lib</i>	D <i>ad lib</i>	ES de la \bar{X}
Rendimiento (kg)					
Leche	6,8 ^b	8,1 ^a	8,0 ^a	8,6 ^a	± 0,25
Corregida 4%					
Grasa	6,5 ^b	8,1 ^a	7,7 ^a	8,3 ^a	± 0,23
Composición					
Grasa	3,8	4,0	3,8	3,8	±0,11 NS
S.N.G.	8,8	8,6	8,8		±0,15 NS
S.T.	12,40	12,46	12,2		±0,13 NS
Ingestión diaria					
MS (kg)					
Forraje	-	3,0	4,0	8,8	
Ensilaje	6,1	7,3	6,4	-	
Concentrado	1,7	1,71	1,7	1,7	
Total	7,8 ^c	12,0 ^a	12,1 ^a	10,5 ^b	±1,01
Ingestión diaria PB (kg)	0,73 ^b	1,06 ^a	1,05 ^a	1,06 ^a	± 0,04
Cambio de peso vivo (kg/día)	-0,2 ^b	+0,08 ^a	+0,05 ^a	+0,06 ^a	± 0,011

a, b y c Difieren para $P < 0,01$

DISCUSION

Según se observa en la tabla 2, con la dieta de ensilaje a voluntad se produjo significativamente menos leche, además del menor consumo de MS y de PB y se registraron pérdidas de peso vivo. La menor producción de leche estuvo asociada a un bajo consumo de MS y de PB del ensilaje, ya que en efecto hubo una correlación significativa ($r = 0,60^{***}$) entre el rendimiento en leche y el consumo diario de MS (figura 1).

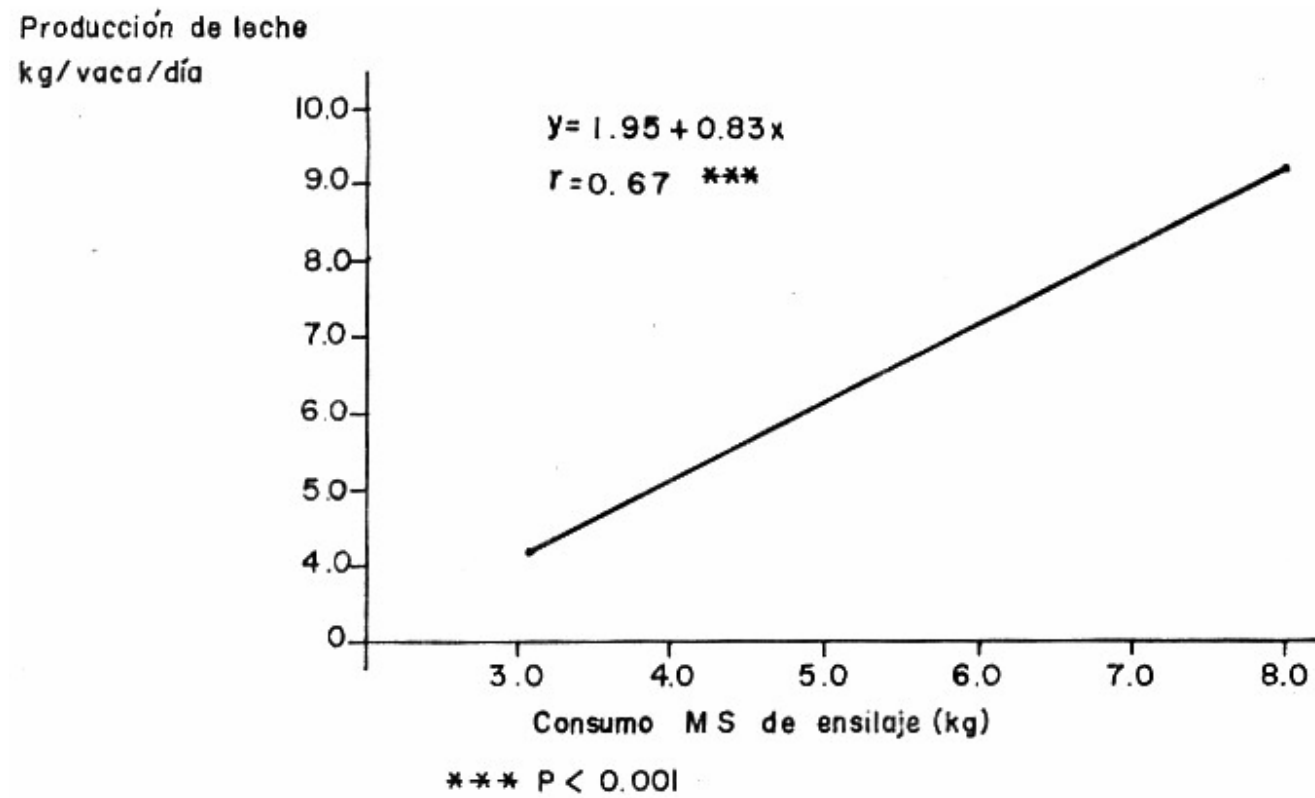


Fig. 1. Relación entre el consumo de MS del ensilaje y la producción.

Aunque se suplementó con 2 kg de concentrado/animal/día y se conocía que la suplementación con concentrados incrementa el consumo de MS en forrajes conservados de baja calidad (Esperance, 1977), el bajo contenido de MS del ensilaje (19,2) explica la reducida ingestión que hicieron los animales cuando éste constituyó el único alimento voluminoso de la ración, lo que concuerda con los resultados de nuestros trabajos anteriores donde hemos encontrado una alta correlación ($r= 0,87^{***}$) entre el contenido de MS y el consumo de ensilaje como se muestra en la figura 2.

Con la inclusión del 40 y 60% del consumo de ensilaje en forma de forraje fresco, el consumo total de MS y la producción de leche se incrementaron como promedio en 34,2 y 14,6% respectivamente, similar a lo reportado por Baxter, Owen, Montgomery, Gordon y Miles (1973).

Hay evidencias de que en animales que reciben ensilaje a voluntad, el suministro de heno o forraje en cantidades limitadas produce cambios significativos en la producción de AGV del rumen, debido a una mayor fermentación ruminal con relación a las dietas de ensilaje solamente según Pardue, Fosgate, O'Dell y Brannon (1975); también Aguilera, Gutiérrez y Rosario (1976) y Esperance y Perdomo (1977) han encontrado una mayor producción de AGV en el rumen de animales que, además de ensilaje, recibieron forraje y heno respectivamente.

Ruiz (1975) al estudiar el efecto de la adición de forraje en dietas de ensilaje encontró una mayor digestibilidad en la dieta combinada.

Estos resultados nos sugieren que el incremento en producción de leche de 1,3 kg en los tratamientos de forraje y ensilaje (B) y (C) con relación al de ensilaje pudiera estar relacionado, además del mayor consumo de alimentos, a los cambios ocurridos en el marco fermentativo del rumen, así como a un incremento de la digestibilidad del ensilaje.

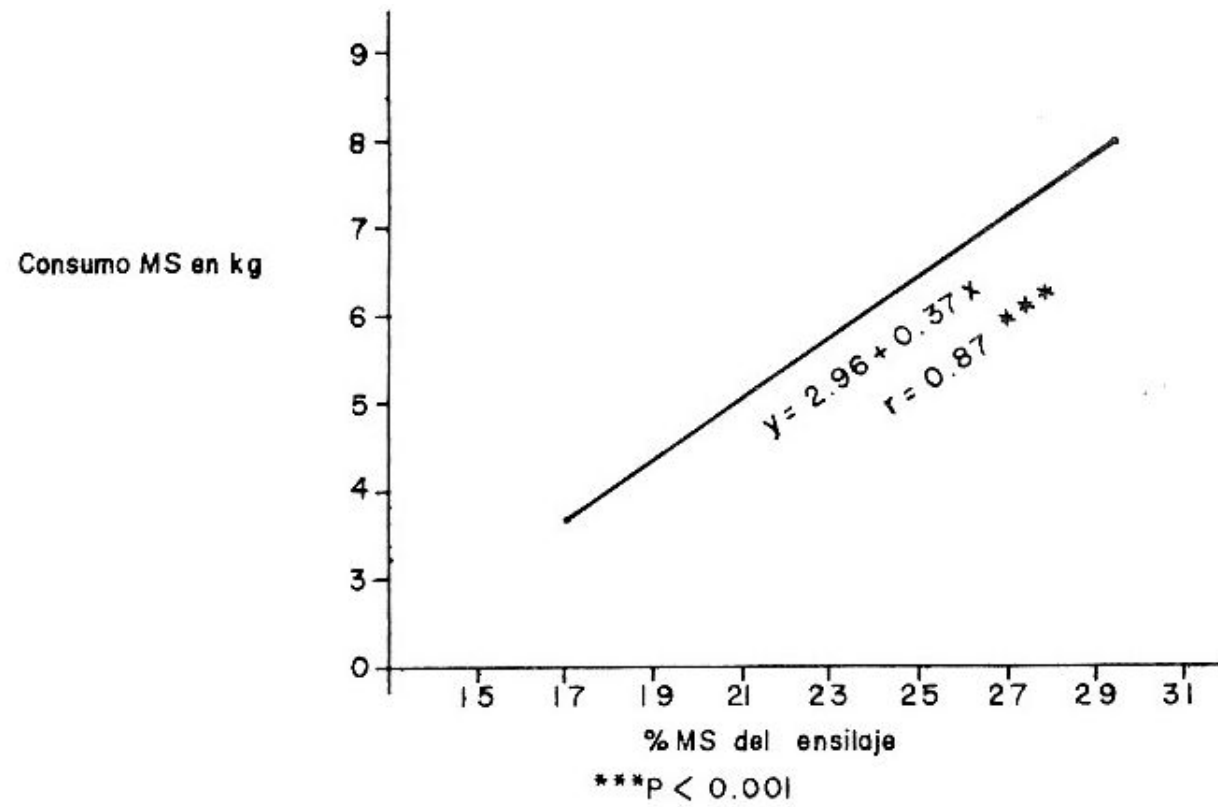


Fig. 2. Relación entre el consumo de MS del ensilaje y la producción.

En un estudio para comparar ensilaje y forraje con vacas de mediano potencial lechero y acceso restringido al pastoreo durante la secas Esperance y Guerra (1973) no encontraron diferencias en consumo de MS (7,2 y 6,3 kg) ni en producción de leche (9,6 y 10,1) respectivamente cuando el ensilaje y forraje eran de baja calidad (menos de 7,0% de PB); por otra parte Esperance, O'Donovan y Perdomo (1976) reportan resultados similares al no encontrar diferencia entre el ensilaje y forraje en un trabajo que se extendió por 3 años.

La mayor calidad del forraje suministrado en esta prueba (8,2% PB) y el hecho de que el consumo de este alimento haya sido un 39% mayor que el de ensilaje, explican la superioridad del forraje sobre este último cuando éstos se suministran solos, lo que coincide con los resultados obtenidos por Smirnova (1966) y Skovborg y Anderson (1974).

En el tratamiento de ensilaje a voluntad (A) los consumos de energía y proteína cubrieron solo el 85 y 78% respectivamente de los requerimientos de los animales, limitándose el aporte del ensilaje a cubrir las necesidades de mantenimiento y a la producción de 2 kg de leche. Lo más sobresaliente de los resultados es que la superioridad del forraje sobre el ensilaje en producción de leche, se reduce con la adición de forraje fresco a la dieta, por producir un incremento en el consumo, así como en la producción de leche, de ahí que se sugiera su inclusión en proporción no mayor del 40% del consumo de ensilaje.

SUMMARY

Eight cows ($\frac{1}{2}$ Holstein x $\frac{1}{2}$ Cebú) with 60 day of lactation were used in a Latin square design to study the follow treatments: A) Napier (*Pennisetum purpureum*) silage *ad libitum*, B) idem A + 40% of green forage, C) idem A + 60% of green forage and D) Green forage *ad libitum*. All cows were supplemented with 2 kg of concentrate (17% of CP). The content

(%) of DM, CP and CF for silage and green forage were 19,2; 6,25; 30,4 and 21,9; 8,2 and 29,3 respectively. The daily milk production was significantly ($P<0,01$) lowest in the treatment A (6,8 kg), than in the others, which were similar between theirs and produced 8,1; 8,0 and 8,6 kg of milk/cow/day respectively. The DM intake was 7,8; 12,1; 12 and 8,8 kg for A, B, C and D respectively. There were significantly differences ($P<0,01$), A of (B and C) and both of D. The treatment A, intake less CP (0,76 kg/day) than the others wich averaged 1 kg of CP/day. No significant differences were found in milk composition and only the cows of treatment A lost weight. Its recommended the inclusion of 40% of green forage in the silage based diet for increase its utilization.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Sección de Biometría los análisis estadísticos

REFERENCIAS

- AOAC. 1960. Official methods of Analysis (9th ed.) Association of Official Agricultural Chemist, Washington, D.C.
- Aguilera, G.R.; Gutierrez, A. & Rosario, E. 1976. Influencia de una dieta a base de ensilaje de hierba Napier (*Pennisetum purpureum*) sobre algunos parámetros ruminales en terneros F-1 (Holstein x Cebú). **Rev. cubana Cienc. agric.** 10(1):87:97
- Baxter, H.D.; Owen, J.R.; Montgomery, M.J.; Gordon, C.H. & Miles, J.T. 1973. Three forage systems and two concentrate feeding systems for lactating dairy cows. **J. Dairy Sci.** 56:119
- Esperance, M. & Guerra, A. 1973. Producción de leche de vacas F-1 en pastoreo restringido con forraje o ensilaje. V Seminario Científico del Centro Nacional de Investigaciones Científicas. La Habana, Cuba. Pág. 65

- Esperance, M. & Guerra, A. 1975. Efecto de la suplementación de concentrados y/o heno en la producción de vacas lecheras con ensilaje *ad libitum*. Resúmenes 3ª Jornada Provincial de Ciencias Veterinarias. Matanzas. D 10
- Esperance, M.; O'Donovan, P.B. & Perdomo, A. 1976. Comparación de dos sistemas de manejo del pasto en la producción de leche. Resúmenes 1ª Reunión de la Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). La Habana. Pág. 74
- Esperance, M. 1977. Niveles de suplementación a vacas lecheras con ensilaje *ad libitum*. Resúmenes VI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). La Habana, Cuba. Pág. 3
- Esperance, M. & Perdomo, A. 1977. Efecto de la suplementación con concentrado y/o heno sobre el consumo y la fermentación ruminal en dietas de ensilaje *ad libitum*. Resúmenes V Jornada Provincial de Ciencias Veterinarias. Matanzas. E 14
- Smirnova, A. 1966. Effect of silage ration on summer milk yield of cows. **Dairy Sci. Absts.** 30:248
- Skovborg, E.B. & Anderson, P.E. 1974. Conservation of green crops for dairy cows. **Herb. Absts.** 44:3572
- Pardue, P.E.; Fosgate, O.T.; O'Dell, G.D. & Brannon, C. 1975. Effects of complete ensiled ration on milk production, milk composition, and rumen environment of dairy cattle. **J. Dairy Sci.** 58:901
- Ruiz, V. 1975. Balance N, P, Ca en dietas de forraje y ensilaje de hierba pangola (*D. decumbens*, Stent). **Series Técnico Científicas BD 1**. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 9