

Ensayo de alimentación de ganado lechero

Empleo de torta de maíz como complemento protéico

Ing. Agr. FEDERICO ROLFO

Ayudante técnico

ROBERTO BRITO

Practicante

Antecedentes. —

La torta de maíz se obtiene en las destilerías por desecamiento y prensado de las vinazas; residuos líquidos, en que se encuentran las sustancias que no han sido sacrificadas durante el proceso de elaboración del alcohol.

El reducido porcentaje de agua de estas tortas y la concentración y naturaleza de sus componentes hacen de ellas un producto de fácil conservación y de alto contenido proteico. Su empleo en la alimentación del ganado es de uso generalizado en los países y zonas, donde las destilerías agrícolas se han desarrollado.

Con la iniciación de las destilerías del Estado ha surgido entre nosotros el problema del aprovechamiento de sus subproductos. El Ing. Agr. Pedro Menéndez Lees en su calidad de Sub-gerente de la Sección Alcoholes del Ente Autónomo Ancap envió a la Escuela de Práctica y Campo Experimental de Agronomía de Paysandú, una partida de tortas de maíz, producidas por aquella Institución, solicitando, fuera ensayada en la alimentación del ganado. En consecuencia la Dirección de la Escuela planteó una serie de experiencias, correspondiéndonos realizar lo referente a la alimentación de lecheras en producción.

La orientación del ensayo ha sido estudiar la posibilidad de suplantar el afrechillo en la ración de las lecheras, con el uso de un valor equivalente, sobre la base de una mezcla de torta desmenizada y grano de cebada forrajera aplastada. La relación nutritiva estrecha de la torta (1 - 1.6) permite la constitución de una ración perfectamente balanceada, aun en el caso de lecheras de alta producción.

El hecho de haber empleado la cebada en dicha mezcla no implica que hayamos considerado en principio como la sustitución más apropiada. Se ha tenido en cuenta en primer término el hecho de ser un cultivo de uso múltiple en la explotación lechera, de crecimiento rápido, permitiendo pastoreos tempranos y apropiada para la explotación mixta: por pastoreo y cosecha de grano. Todos están contestes en afirmar el alto coeficiente de seguridad de sus rendimientos y el valor intrínseco de los mismos.

El profesor Dr. Boerger, tratando el tema dice: "En la Estanzuela la cebada forrajera fué objeto continuo tanto de estudios experimentales de diversa índole, como también de trabajos de selección sistemática. En nuestro ensayo "permanente" de abonos, instalados en 1915 y ejecutado desde aquella fecha sin interrupción, de acuerdo con el plan establecido al principio, las parcelas sin abonos dieron los siguientes rendimientos, promediados durante 18 años, que abarcan tres ciclos completos de rotación de 6 apos cada uno: trigo 11.7 quintales por hect.; maíz 18.3, lino 7.3 y cebada forrajera 20. En cuanto al maíz cabe agregar que se trata de un promedio de trece años solamente, ya los perjuicios causados por la langosta en cinco años no permitieron la obtención de rendimientos comparables. Estudiando los rendimientos de distintos cultivos en nuestra zona, el Ing. Agr. Miguel Iewdiukow establece el siguiente cuadro de relación en los rendimientos:

Trigo	90.4
Avena ...	189.5
Cebada ..	262
Lino	132

El Ing. Agr. Gustavo Fischer en un trabajo, presentado al II Congreso Nacional de Ingeniería Agronómica, realizado en Sayago el 25 de Agosto de 1923, luego de estudiar distintas raciones a base de cebada, dice: "Voy ahora al argumento de mayor peso. La cebada forrajera es nuestro cereal más productivo y de rendimientos más seguros en calidad y producción". El empleo de la cebada en la mezcla ha sido determinado por una razón de orden económico, puesto que el problema de la contribución es obtener la unidad nutritiva al más bajo costo.

El empleo de la torta de maíz podría realizarse con amplio margen de variación: Nosotros utilizamos la cebada por entender que es un cultivo de costo reducido y de importancia en el proceso de diversificación agrícola.

La composición analítica de la torta de maíz de acuerdo al análisis efectuado por los laboratorios de la Destilería arrojan los siguientes valores:

Humedad	7.59
Cenizas	1.87
Celulosa bruta	22.41
Proteína bruta	41.12
Grasa bruta	10.12
Extractivos no Azoados brutos	16.89
Proteína digestible	27.77
Celulosa digestible	15.69
Grasa digestible	9.61
Extractivos no Azoados digest.	11.99
Valor Almidón	67.52
Relación nutritiva	1-1.6

Si nos remitimos a los valores que establece Kellner para las tortas de destilería y a los análisis consignados por los profesores Ings. Agrs. Pedro Menéndez Lees y Jacobo De l' Harpe en el trabajo titulado "Valor forrajero de los residuos de las destilerías de maíz" puede apreciarse que el valor alimenticio de la torta, utilizada en el ensayo, responde al tipo superior de los productos de su misma naturaleza.

Condiciones del ensayo. —

A los efectos de eliminar las variantes que pudieran falsear los resultados del ensayo, se tomaron dos lotes de 10 vacas cada uno, cuyas características de producción y estado fueran para los dos grupos lo mas semejante posible. El régimen de vida en el período inmediato al ensayo, así como su alimentación fué idéntica para todos los animales. La circunstancia de que todo el vacaje de la Escuela está sometido a control diario de producción permitió formar los grupos, haciendo uso de sus datos y de las referencias de sus fichas individuales. El cuadro adjunto establece las referencias sobre las características de los mismos.

LOTE N.º 1

Vaca N.º	Raza	N.º de parición	Entrada a tambo	Servicio	Peso al iniciar el ensayo	Promedio de producción
191	Holandesa . . .	1a.	24 1 36	13 5 36	371 k.	6.92 kgr. leche
160	"	2a.	23 2 36	—	398 "	8.88 " "
120	Cruza N x H	4a.	5 5 36	—	414 "	9.39 " "
167	" " " "	2a.	11 5 36	13 8 36	463 "	7.86 " "
200	Holandesa	1a.	25 5 36	21 9 36	361 "	8.23 " "
49	Cruza N x H	9a.	25 5 36	—	495 "	9.41 " "
179	" " " "	2a.	25 5 36	—	340 "	7.12 " "
169	Holandesa	2a.	4 8 36	—	372 "	8.62 " "
161	Cruza N x H	2a.	7 1 36	1 9 36	429 "	6.40 " "
163	Normanda . . .	3a.	4 6 36	22 9 36	457 "	10.48 " "

LOTE N.º 2

129	Cruza N x H	4a.	20 12 35	12 8 36	547 k.	10.28 kgr. leche
168	Normanda	2a.	20 7 36	—	435 "	12.16 " "
99	Holandesa	7a.	25 5 36	6 8 36	500 "	7.56 " "
86	Cruza N x H	8a.	30 3 36	11 7 36	486 "	7.62 " "
95	" " " "	4a.	13 4 36	27 8 36	442 "	7.97 " "
26	" " " "	7a.	13 5 36	1 8 36	490 "	12.48 " "
89	Holandesa	9a.	21 5 36	—	440 "	6.91 " "
155	Cruza N x H	3a.	25 5 36	2 9 36	481 "	10.62 " "
158	" " " "	3a.	25 5 36	—	424 "	8.44 " "
115	Holandesa	6a.	3 8 36	—	529 "	10.78 " "

Los promedios de producción, que figuran en el cuadro, corresponden al período de los 25 días anteriores a la iniciación de la experiencia.

Las normas clásicas de alimentación establecen, que vacas de 400 a 500 kls. de peso, con una producción de 10 litros diarios, deben consumir por día 0.8 a 0.95 de albúmina y 5.75 a 6.4 de valor almidón. La ración de base fué la misma para los dos grupos y constituida por 30 kls. de avena verde y 4 kls. de heno del mismo forraje. Esta ración proporcionaba 3.954 kgrs. de valor almidón y 0.612 kgrs. de albúmina digestible. Al lote N.º 1 se le dió como ración suplementaria 4 Kgs. de cebada y 0.617 kgrs. 0. de torta de maíz, lo que dan 3.130 kgrs. de valor almidón y 0.489 grs. de albúmina digestible. El lote N.º 2 recibió como

suplemento 4 kgrs. de afrechillo, con 1.920 kgrs. de valor almidón y 0.444 kgrs. de albúmina digestible. Estas raciones fueron suministradas al vacaje desde el 1.º de Setiembre al 25 del mismo mes. Las vacas se ordeñaron dos veces por día y la ración se suministró también en igual forma. No fué necesario ningún esfuerzo para acostumar a los animales a comer las raciones, pues desde el primer día la aceptaron bien.

A continuación agregamos los cuadros de la marcha de la producción durante un período de 25 días anterior inmediato al ensayo y luego los correspondientes al período de experimentación.

A los efectos de interpretar los resultados obtenidos, tomaremos como referencia la producción respectiva de los lotes durante el período de los 25 días anterior al ensayo, comparando luego los valores correspondientes con los obtenidos en el período de la experiencia.

Lote N.º 1. — Racionado con torta de maíz

Promedio de producción en el primer período	8.331 kgrs. de leche
" " " durante el ensayo.	9.781 " " "
Aumento en porcentaje: 17.4 %.	

Lote N.º 2. — Racionado con afrechillo

Promedio de producción en el primer período	9.480 kgrs. de leche
" " " durante el ensayo	10.67 " " "
Aumento en porcentaje: 12.55 %.	

Para apreciar en forma más exacta las diferencias de la producción en los lotes respectivos hemos calculado por el método de repetición simple los índices de variación, obteniendo los siguientes valores:

Lote N.º 1

Promedio en el primer período	8.331 $\pm$ 0.383
Coeficiente de variabilidad	14.54 %
Promedio en el período de ensayo	9.781 $\pm$ 0.293
Coeficiente de variabilidad	9.47 %

Se ha constatado un aumento en la producción de 17.4 % y una mayor estabilidad en la misma, como lo expresa la reducción del coeficiente de variabilidad.

Lote N.º 2

Promedio en el primer periodo	9.48 $\pm$ 0.610
Coeficiente de variabilidad	20.36 %
Promedio en el periodo de ensayo	10.67 $\pm$ 0.532
Coeficiente de variabilidad	15.84 %

El aumento de la producción en los animales que reciben afrechillo como ración suplementaria fué de 12.55 % y su variabilidad también se redujo.

Para someter los resultados a una interpretación comparativa de mayor exactitud y eliminar las dificultades que establece las diferencias de producción de los lotes, hemos aplicado el método estadístico de Student, tomando como par de observaciones en primer término las producciones diarias para los dos grupos durante el primer periodo y luego las correspondientes al periodo de experimentación.

Interpretación comparativa

Valores Student para la producción del primer periodo.

Diferencia media	1.329
Error medio	0.215
Máximo error experimental	0.369
Diferencia significativa	0.960

Valores Student para el periodo de ensayo.

Diferencia media	0.820
Error medio	0.306
Máximo error experimental	0.525
Diferencia significativa	0.295

Diferencia significativa a favor de la torta de maíz: 0.665.

Los índices de Student establecen una diferencia significativa en la producción del lote, racionado con torta de maíz, equivalente a 0.665 con un grado de seguridad de 95 %.

Observaciones y conclusiones. —

- 1.º La ración de torta de maíz es aceptada por las vacas con avidez.
 - 2.º El suministro de torta no provocó cambios en el sabor de la leche.
 - 3.º Los animales se mantuvieron en buen estado de salud durante todo el período del ensayo, constatándose al final de la experiencia un aumento de peso promedio de 15 kgrs. por animal en el lote N.º 1 y de 25 kgrs. en el lote N.º 2.
 - 4.º La influencia favorable en la producción fué general para todas las vacas.
 - 5.º La ración de cebada y torta provocó un aumento en la producción lechera de 17.4 % y la de afrechillo de 12.55 %.
 - 6.º Se constató una diferencia significativa favorable a la torta de maíz, en relación al afrechillo.
 - 7.º La sustitución del afrechillo por la ración ensayada traería aparejado un margen grande de economía y la ventaja de incluir un cereal, producido en la propia chacra y de múltiple utilidad.
 - 8.º Tomando como base de cálculo un precio para los 100 kls. de afrechillo de \$ 3.50, para la torta \$ 3.50 y de \$ 2.20 para la cebada, el costo de la unidad nutritiva sería respectivamente de 0.0727, 0.0517 y 0.0324.
 - 9.º Las destilerías Agrícolas pueden ser por lo expuesto factor coadyudante a la reducción del corto de leche y por ende al desarrollo de la Industria.
-

Bibliografía. —

- Ing. Agr. Jacobo Del'Harpe. — Ventajas de emplear la cebada en la alimentación de las lecheras.
Ensayos sobre alimentación de ganado lechero.
La torta de lino en la alimentación del ganado.
- Ings. Agrs. Jacobo Del'Harpe y Pedro Menéndez Lees. — Valor forrajero de los residuos de destilería.
- Ing. Agr. Gustavo Fischer. — Importancia de la cebada forrajera en la alimentación del ganado lechero.
- Ing. Agr. Gustavo Spangenberg. — El problema forrajero en la explotación del tambo.
- Ing. Agr. Andrés Aguirre Arreguá. — La alimentación del ganado lechero.
- Pr. Zacarias Salazar y Mouliá. — Los alimentos para el ganado.

Marcha de la producción en el lote N.º 1

Controles del 6 al 12 de Agosto

N.º vaca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
191	9.0	8.3	7.8	7.9	8.0	9.0	6.3	7.4	6.3	6.5	7.4	8.3
160	10.3	10.0	11.0	9.4	9.7	10.3	9.4	9.5	9.6	8.6	8.6	9.6
120	11.5	9.5	10.1	10.5	10.7	10.4	10.5	9.2	9.0	9.3	9.1	10.5
167	9.3	8.5	9.0	8.5	8.4	7.3	8.4	7.4	7.1	7.0	7.3	8.9
200	9.1	9.0	9.5	8.6	9.4	9.4	8.9	8.4	7.1	8.0	9.0	9.6
49	10.5	11.0	10.0	10.5	8.6	10.6	12.4	9.9	10.8	11.0	9.3	12.2
179	8.4	8.2	8.8	8.2	8.1	8.6	7.5	8.4	7.4	6.1	7.6	8.1
169	9.3	9.0	8.8	8.5	9.4	9.6	10.0	8.7	8.5	8.4	11.5	9.9
161	5.7	4.9	4.7	4.5	2.9	4.6	4.5	5.9	6.6	7.7	4.9	7.8
163	12.0	10.6	9.7	13.0	11.8	10.0	11.0	10.9	9.8	12.0	11.0	11.3
Prom.	9.51	8.90	8.94	8.96	8.70	8.98	8.89	8.57	8.22	8.46	8.57	9.62

Controles del 13 al 31 de Agosto

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
7.4	7.3	5.7	5.4	5.6	6.5	6.0	5.5	6.8	4.8	5.3	5.7	5.6
9.1	9.2	8.9	7.9	8.0	7.6	8.1	7.1	7.5	6.7	6.9	6.5	7.0
9.2	10.3	8.2	9.3	9.5	8.7	8.2	8.6	7.9	5.5	8.2	8.0	8.2
8.3	9.0	7.7	8.1	7.7	9.0	7.4	6.5	7.4	5.6	5.9	5.9	6.5
8.9	9.8	8.2	8.0	7.9	7.9	8.5	6.1	7.3	5.2	6.8	5.4	7.0
8.5	9.2	9.5	8.2	8.3	7.6	8.0	7.9	8.5	6.7	7.9	7.3	8.5
7.3	7.6	6.4	5.7	6.4	5.6	6.2	6.0	6.2	4.6	4.7	5.7	5.8
9.6	7.8	8.4	8.1	8.1	7.8	8.5	5.9	7.8	6.9	8.2	9.5	7.8
9.0	7.0	7.2	7.4	6.7	6.5	5.7	6.4	6.2	5.7	7.9	7.0	5.8
12.5	11.0	10.4	9.5	9.9	8.3	8.4	9.0	8.9	7.4	8.3	9.7	9.4
8.95	8.82	8.06	7.76	7.81	7.55	7.50	6.90	7.45	5.91	7.01	7.07	7.16

RACION: De tarde pastoreo en avena.
De noche potrero.

Lote N.º 2

Controles del 6 al 12 de Agosto

N.º vaca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
127	11.5	12.0	12.0	10.0	12.5	11.5	11.0	11.5	10.2	10.5	10.1	9.8
108	15.4	14.0	13.5	12.5	11.9	14.0	12.0	14.0	12.0	13.5	13.5	13.2
99	8.7	8.5	8.3	8.2	8.6	8.3	8.3	8.2	8.3	8.3	8.6	8.1
86	9.6	9.5	8.4	8.4	9.7	8.8	8.9	8.3	7.5	7.8	8.0	8.5
95	8.1	7.7	7.0	8.3	8.7	8.4	8.5	8.7	8.0	8.3	8.8	8.1
26	14.5	13.6	13.5	12.2	13.5	15.0	11.2	12.7	13.2	14.5	13.5	13.9
89	8.3	8.0	8.0	7.3	7.3	7.8	7.9	7.2	6.4	7.3	7.9	8.7
155	12.5	12.5	11.0	11.5	11.4	12.5	11.0	12.5	10.8	11.2	10.2	13.7
158	9.4	10.5	10.0	10.5	9.5	9.5	9.0	10.0	7.9	9.5	9.4	10.1
115	8.8	8.6	9.5	9.4	10.3	10.0	11.0	8.7	11.5	11.5	12.0	12.4
Prom.	10.68	10.49	10.12	9.83	10.34	11.08	9.88	10.18	9.48	10.24	10.20	10.65

Controles del 13 al 31 de Agosto

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12.5	10.3	9.5	9.5	7.0	10.8	9.5	9.6	10.3	8.4	8.8	9.0	9.2
13.0	13.5	11.5	11.1	12.2	12.0	10.2	11.2	10.7	8.0	9.9	10.5	10.8
8.9	8.7	6.1	7.1	6.8	8.2	6.0	5.5	6.8	5.2	6.5	6.0	6.9
7.6	8.6	6.9	7.3	8.0	6.3	6.4	5.8	6.7	5.3	5.4	6.8	6.3
9.0	8.9	7.5	8.7	7.8	7.2	8.3	7.6	7.7	4.7	8.0	7.7	8.0
12.5	14.0	12.5	13.0	10.6	11.5	12.0	12.0	9.4	10.8	13.0	10.1	10.5
8.0	8.0	6.7	5.7	7.1	6.4	5.5	5.1	5.7	4.3	4.6	7.1	6.5
11.2	12.0	11.0	8.9	9.4	10.1	10.0	10.0	8.9	7.5	8.9	8.6	8.3
10.0	8.7	7.9	7.2	7.2	7.0	7.7	7.9	7.0	5.4	5.6	8.0	7.0
12.0	13.0	11.0	10.4	9.2	12.5	11.0	11.5	10.8	11.5	10.4	11.8	10.8
10.47	10.52	9.06	8.89	8.53	9.20	8.56	8.62	8.40	7.11	8.01	8.56	8.43

RACION: De tarde pastoreo en avena.
De noche potrero.

Marcha de la Producción en el lote N.º 1

Controles del 1.º al 12 de Setiembre

N.º vaca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
191	6.4	6.9	7.8	8.5	8.4	8.2	8.5	9	9.6	10.1	9.8	10.2
160	5.3	7.4	7.7	7.9	8.6	7.9	8.7	8.8	9.7	10	9.3	10
120	8	8.7	9.2	8.9	9	8.5	8.7	9.7	9.1	10.6	10.7	11
167	6.7	8	7.7	8.1	8.1	7.2	7.7	7.6	8.7	8.7	7.7	8.4
200	7.3	8.2	7.7	6.6	8.3	8.3	8.7	8.7	9	9.5	9.2	9.6
49	8.4	9.4	9.8	9.7	10.1	9	9.9	9.9	10.3	10.5	10	11
179	6.1	6.4	7.7	7.2	8.3	8	8	8.2	9	9.4	6.4	9.6
169	7.4	7.5	9.1	9.1	9.5	10	10.1	10.5	10.8	11.5	11.8	11.7
161	5.8	5.6	6.7	6.9	7.6	8.3	8.5	8.3	9.1	9.7	9.8	9.6
163	9.5	8.3	8.6	9.2	8.3	10	10.1	10	9.8	11.5	10.5	10.9
Prom.	7.09	7.64	8.20	8.21	8.62	8.54	8.89	9.07	9.51	10.15	9.52	10.20

Controles del 13 al 25 de Setiembre

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
10.3	10.5	9.5	10.5	11.5	11	11	9.8	11.5	10.5	11.5	11	11.5
9.1	9.8	10.1	11	11.5	11	11.5	11	12	11.5	12.5	12	12
11.6	11.7	10.6	12	12	12	12	9.2	12.5	11	13	12	13
7.8	8.5	7.4	8.5	8.8	8.5	9	8.1	8.6	8.6	8.7	8.4	8.8
10.2	9.3	9.6	9.8	10.3	10	10	9.3	9.2	9.7	9.7	10	10.5
10.7	11.5	9.2	10.8	12.5	12	10.5	12	11.5	11	13	12	12
10	9.8	9.2	10.5	11	10.5	9.9	12	11	11	11	12	12
10.3	12	11.1	12.5	12.5	12.5	12.5	13	13	13	13.5	13	13.5
8.8	9.2	8.7	10.8	9.5	10	9.8	9.5	10	10	9.2	10.2	10.1
11.5	11	11.5	11.2	12.5	11.5	12	12	13	11.5	11.5	12	12.5
10.03	10.33	9.69	10.76	11.21	10.90	10.82	10.59	11.23	10.78	11.36	11.26	11.59

RACION: 30 kls. avena verde.
 4 " heno avena.
 4 " cebada aplastada.
 617 grs. torta de maíz.

Lote N.º 2

Controles del 1.º al 12 de Setiembre

N.º vaca	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
127	9.6	9.6	9.3	9.3	7.7	6.4	6.5	8.3	8.2	10.2	10.7	10.6
108	10.2	12.5	11.6	10.1	13.2	10	11.5	10.9	12	13	12	12.5
99	7	6.8	6	7.9	8.1	8.9	8.9	9.6	9.3	9.4	9.6	9.8
86	6.8	6.3	6.5	7	8	7.4	8.1	7.9	7.8	9	10.1	9.4
95	9.5	7.4	10	7.9	8	8.7	9.2	8.9	9	10	11	10.5
26	12.5	10.4	12	12	10.1	10.9	12.5	11.9	13.5	14	13.5	15.4
89	7	7.4	8.2	8.6	7.4	8.5	8.4	9.3	8.7	10.2	10.5	11.2
155	9.4	7.1	9.4	8.3	8.3	7.6	8.8	9.3	10.2	11.2	11	11.2
158	7.6	6.7	7.2	5.7	8	6.5	7	7.3	8.1	7.9	9	8.4
115	11.5	11	12.5	11.5	11.8	11	11.4	9.8	12.5	12.5	13	14
Prom.	9.11	8.52	9.27	8.83	9.06	8.59	9.23	9.32	9.93	10.74	11.04	11.32

Controles del 13 al 25 de Setiembre

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
10.7	11	10.9	11.5	12	11	11.5	12	12.5	11.5	12.5	12	13
12.5	13	13.5	12.5	12.5	12	13	14	13.5	11.5	13	12.5	13
9.1	9.2	9.3	10.5	10	11	10.5	9.5	10.5	10.5	10.5	9.7	10.5
8.9	9.4	8.7	9.7	9.1	9.3	9.8	10	9.2	9.5	11	10.6	10.1
10	11	9.3	11.5	11	11	11.5	11.5	11	11	11.5	10.9	11.5
14.5	15	14	14.5	14	13	15.2	15	15	15	14.5	13	14
10.6	9.8	11	11	10.6	11	11	11.5	11.5	10	12.5	11.3	11.2
11.8	11.5	10.5	12.5	12	12	11.5	11.5	12	13.5	12	11.5	12.5
7.6	8.8	8.6	10	9.4	10	10.5	9	9.2	10.3	10	9.2	9.1
14	15	14	15.6	14.5	15	14.5	15	15.5	15	16	16	14.5
10.97	11.37	10.98	11.93	11.51	11.53	11.90	11.90	11.99	11.78	12.35	11.67	11.94

RACION: 30 kls. avena verde.
 4 " heno avena.
 4 " afrechillo.