

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

VALOR NUTRITIVO DE RACIONES INVERNALES BASADAS EN  
PROGRAMAS FORRAJEROS PARA LA ZONA  
CENTRAL DEL PAIS

Cecilia Cárdenas C.  
Claudio Wernli K.  
Fernando Cosio G.

7. REUNION ANUAL - SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCION ANIMAL

VALDIVIA - 11-12 NOV

1982

VALOR NUTRITIVO DE RACIONES INVERNALES BASADAS EN PROGRAMAS FORRAJEROS PARA LA ZONA CENTRAL DEL PAIS.

Cecilia Cárdenas C., Claudio Wernli K., Fernando Cosio G.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y ESCUELA DE AGRONOMIA UNIVERSIDAD CATOLICA VALPARAISO.

INTRODUCCION

Debido a la necesidad de establecer la(s) mejor(es) alternativa(s) para la alimentación invernal de vacas lecheras en la zona central del país, en base a forraje, en la Estación Experimental "La Platina" se está evaluando la productividad de 6 programas forrajeros. En éstos programas se utiliza como base una pradera permanente: Alfalfa ó Trébol rosado; complementado con cultivos forrajeros suplementarios de invierno: Maíz para ensilaje y/o Avena para soiling.

El presente ensayo corresponde a la Evaluación Nutricional de las raciones provenientes de éstos programas forrajeros. Su objetivo es determinar la eficiencia de uso de éstas raciones en ganancias de peso y el aporte de nutrientes digestibles, en términos de Materia Seca, Materia Orgánica, Energía y Proteína de cada ración.

MATERIALES Y METODOS

En el Cuadro 1 se muestran los 6 programas forrajeros incluidos en el ensayo "Estudio de la productividad de distintos programas forrajeros de invierno", en su 1º año de ejecución en la Est. Exp. "La Platina".

Cuadro 1: Programas forrajeros para la producción de leche de la zona central del país.

Programas forrajeros	Pradera permanente	% de la superficie destinada a cultivo suplementario
I	Alfalfa	16% Maíz
II	Alfalfa	33% Maíz
III	Alfalfa	16% Maíz - 16% Avena
IV	Tr. rosado	50% Tr. rosado - 50% Avena
V	Tr. rosado	33% Maíz - 33% Avena
VI	Tr. rosado	33% Maíz

En función de las cantidades de forraje que se estimó que entrega cada programa forrajero, se constituyeron las raciones invernales, que conforman los siguientes tratamientos (base MS):

I	62%	Heno Alfalfa	+	38%	Ens. de Maíz
II	22%	Heno Alfalfa	+	78%	Ens. de Maíz
III	44%	Heno Alfalfa	+	38%	Ens. de Maíz + 18% Avena (soiling)
IV	43%	Heno Tr. rosado	+	57%	Avena (soiling)
V	67%	Ens. de Maíz	+	33%	Avena (soiling)
VI	78%	Ens. de Maíz	+	14%	Heno de Tr.rosado + 8% Heno Alfalfa

Estas raciones fueron evaluadas en ganancias de peso, con novillos en crecimiento y paralelamente se realizó un ensayo con ovinos para determinar el consumo y digestibilidad de ellas.

Cada ración se equilibró nutricionalmente, en términos de Energía, Proteína y Minerales (Ca y P), de acuerdo a los requerimientos dia-

rios dados por el NRC(1978), para novillos de 275 kgs, con una ganancia diaria de 1 kg/animal. Aquellas raciones deficientes en Energía y/o Proteína se suplementaron con melaza y/o guano de ponedoras. El suplemento mineral fue harina de hueso y sal, en proporción 2:1, que se suministró a discreción a todos los tratamientos.

### 1.- Ensayo Ganancias de Peso

Se utilizaron 42 novillos de mestizaje holandés, de 212 kg. de peso inicial promedio, de 7 a 9 meses de edad.

Se empleó un diseño de Bloques al azar, los animales se dividieron en 7 grupos y los tratamientos se asignaron al azar dentro de cada bloque. El ensayo comprendió (de) un período pre-experimental de 17 días y de un período experimental de 65 días de duración.

Durante todo el experimento los animales permanecieron en corrales al aire libre, agrupados por tratamientos. Cada corral constó de un comedero techado, de bebederos y un cajón para la suplementación mineral. Recibieron agua y alimento a discreción. Las raciones se proporcionaron una vez al día, en cantidad 15% superior al consumo promedio de los 3 días precedentes. La ración se mezcló diariamente en el comedero, con las sobras del día anterior, para entregar una ración homogénea. Una vez a la semana se desacartaron las sobras del comedero, previo pesaje.

Al inicio y término del período experimental se pesó a los animales con un destare previo de 18 horas. Durante el ensayo se pesaron cada 15 días, sin destare, con el objeto de registrar las variaciones individuales de peso.

Cada 7 días se colectaron muestras de cada uno de los ingredientes de las raciones para determinación de MS y posterior análisis químico.

### 2.- Ensayo de Consumo y Digestibilidad

Para lealmente al ensayo de ganancias de peso, se realizó un experimento con 24 carnerillos de mestizaje merino precoz, con un peso inicial promedio de 50,7 kilos. Fueron alimentados con las mismas raciones del ensayo descrito anteriormente, ajustadas al consumo de los ovinos.

El diseño correspondió a un Bloque al azar, con 6 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento. Durante todo el ensayo los animales permanecieron en jaulas individuales, con comederos y bebederos. El ensayo constó de un período pre-experimental de 20 días y de un período experimental de 10 días.

El forraje se suministró una vez al día, a partir de las 10 horas, en cantidades superiores en 15% al consumo promedio de los 3 días anteriores. Las sobras fueron colectadas y pesadas diariamente durante el período experimental, previo al suministro de las raciones.

Se calculó el consumo como la diferencia entre el alimento ofrecido y el alimento rechazado. Diariamente se tomaron muestras de los ingredientes de las raciones y de las sobras para determinación de MS y posterior análisis químico.

Se midió la digestibilidad aparente de las dietas por colección total de fecas usando bolsas y arneses durante 10 días, considerando el consumo de alimento comprendido 2 días antes del comienzo y del término de la colección fecal. Las fecas se colectaron y pesaron diariamente, tomándose una muestra del 10% del peso, que se guardó en refrigeración (5°C), para determinación posterior de MS y análisis químico.

Para cada ración se determinó la digestibilidad de la MS, MO, Proteína y Energía.

PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

I.- Ensayo Ganancias de Peso

Se evaluaron 6 raciones para alimentación invernal de vacas lecheras, con novillos en crecimiento. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Resultados generales del ensayo

Tratamientos	I	II	III	IV	V	VI
Ganancias diarias de PV, kg/animal	1,059c	0,903bc	1,054bc	0,990bc	0,509a	0,757ab
Consumo diario de MS, kg/animal	9,1	8,4	8,7	7,7	6,0	8,3
Kg de MS consumida por kg PV ganado	8,6	9,3	8,3	7,8	11,8	10,96
Consumo diario de principios nutritivos digestibles						
MSD, kg/animal	5,62	5,65	5,38	5,13	4,01	5,76
MOE, kg/animal	5,20	5,41	5,12	4,89	3,69	5,46
PD, gr/animal	668,9	293,2	550,2	447,7	181,9	282,2
ED, Mcal/animal	25,60	24,20	23,70	21,75	16,98	23,05

# letras distintas indican diferencias estadísticas ( $P < 0,1$ )

No se encontraron diferencias ( $P > 0,1$ ) en ganancias de peso entre los tratamientos I, II, III y IV, registrándose una ganancia diaria promedio de 1 kg/animal, entre los 4 tratamientos. La menor ganancia correspondió al tratamiento V: 0,5 kg/animal/día, que difiere ( $P < 0,1$ ) a los tratamientos mencionados anteriormente y es igual ( $P > 0,1$ ) al tratamiento VI. Esto se debió a un bajo consumo de MS, atribuible al hecho que se trataba de una ración muy voluminosa: 67% Ens. de Maíz + 33% Avena, lo cual limitó el consumo de MS, afectando considerablemente las ganancias de peso. Esto se refleja en el consumo diario de principios nutritivos digestibles, principalmente de ED y PD (16,98 Mcal/animal y 181,2 gr/animal respectivamente), los que fueron inferiores que para los otros tratamientos y a los requerimientos diarios dados por NRC para éste tipo de animales (ED: 19,8 Mcal/animal y PD: 430 gr/animal).

Los tratamientos II y VI corresponden también a raciones con una alto contenido de Ens. de Maíz (78% del total de MS) y el resto de la ración es heno de leguminosa (de Alfalfa y/o Tr. rosado) y en éstos casos no se afectó mayormente el consumo total de MS y de principios nutritivos digestibles; excepto en PD, que fue de 293,2 y 282,2 gr/animal/día respectivamente, los que están bajo los requerimientos. La inclusión de heno en éstas dietas con alto contenido de ensilaje aumentó el consumo de MS total, obteniendo una mejor respuesta en ganancias de peso que el tratamiento V que incluye avena.

Tomando el tratamiento I como base de comparación, debido a que es la ración comúnmente usada en alimentación invernal de vacas lecheras de la zona central del país, podemos decir que no existen diferencias, en términos de aporte de principios nutritivos digestibles y ganancias de peso, al reemplazar parte del heno de Alfalfa por avena verde (18% de la MS total, tratamiento III), y es similar a usar 43% de Heno de Tr. rosado + 57% Avena verde (tratamiento IV).

El tratamiento II (22% Heno Alfalfa + 78% Ens. de Maíz), es similar a los tratamientos mencionados anteriormente, en ganancias de peso, a pesar de que el aporte de PD es muy bajo.

En cuanto a la eficiencia de uso de las raciones, podemos decir que en términos de kg de MS consumida por kg de peso aumentado, las mejores raciones fueron las de los tratamientos IV (7,8), III (8,3) y I (8,6).

## 2.- Ensayo de Digestibilidad y Consumo

Paralelamente se realizó un ensayo con ovinos para determinar la digestibilidad y el consumo de las 6 raciones. El Cuadro 3 muestra los resultados del ensayo.

Cuadro 3: Coeficientes de digestibilidad y principios nutritivos digestibles de cada ración.

<u>Tratamientos</u>	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>V</u>	<u>VI</u>
<u>Coefficientes de digestibilidad, %</u>						
Materia Seca	61,7a	67,3bc	64,1ab	66,7bc	66,6bc	69,5c
Materia Orgánica	63,8a	70,5bc	66,8ab	70,3bc	69,1bc	72,4c
Proteína	62,8a	47,6b	60,0ac	54,2abc	46,0b	46,0b
Energía	62,5a	68,1b	64,9ab	66,0ab	67,4ab	68,9b
<u>Principios nutritivos digestibles,</u>						
Materia Seca, %	61,7	67,2	64,1	66,7	66,6	69,4
Materia Orgánica, %	57,3	64,4	60,9	63,7	61,5	65,3
Proteína, %	7,4	3,5	6,6	5,8	3,0	3,4
Energía, Mcal/kg.	2,75	2,88	2,85	2,83	2,83	2,78

# letras distintas indican diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ )

Se encontraron diferencias estadísticas entre los coeficientes de digestibilidad (CD) de las raciones. El CDMS varió de 61,7 a 69,5% (tratamiento I y VI respectivamente), diferentes ( $P < 0,05$ ). Los otros 4 tratamientos tuvieron CDMS similares ( $P > 0,05$ ), con un CDMS de 66,2% promedio. En cuanto al CDMO, se presentaron las mismas relaciones que para el CDMS.

El CDP fue considerablemente más bajo en el caso de los tratamientos II, V y VI, iguales ( $P > 0,05$ ), con un promedio de 46,5% y corresponde a las raciones con un alto contenido de ensilaje de Maíz (78%, 67% y 78% respectivamente). El ensilaje de maíz es pobre en proteína cruda y generalmente la digestibilidad de ella es muy baja y depende directamente de la calidad del ensilaje.

El CDE fue similar ( $P > 0,05$ ) entre los tratamientos II, III, IV, V y VI, con un promedio de 67%. En el caso de tratamiento I, fue inferior CDE: 62,5%, pero igual ( $P > 0,05$ ) a los tratamientos III, IV y V.

Con respecto al aporte de principios nutritivos digestibles de las raciones, podemos ver en el Cuadro 3, que la mayor limitación fue el aporte de PD/kg de MS, para los tratamientos II, V y VI. El aporte de ED/kg de MS fue similar entre las raciones.

## CONCLUSIONES

- 1.- Evaluadas las 6 raciones en ganancias de peso, los tratamientos I, II, III y IV son similares ( $P > 0,1$ ), logrando ganancias diarias de 1 kg/animal.
- 2.- El tratamiento V fue el de menor ganancia de peso, debido principalmente a un bajo consumo de MS, dado las características voluminosa de la ración y por otro lado por la baja digestibilidad de la proteína. Esto limitó el consumo de Energía Digestible y Proteína Digestible.
- 3.- Las raciones más eficientemente usadas en ganancias de peso fueron las de los tratamientos IV, III y I.
- 4.- Las mayores diferencias en aporte de principios nutritivos digestibles entre las raciones fue en Proteína Digestible, que fue muy bajo para los tratamientos II, V y VI.
- 5.- El aporte de Energía Digestible/kg de MS fue similar para todas las raciones.