

## 11. LA AVENA EN PRODUCCIÓN DE CARNE

*Claudio Rojas G. y Sergio Hazard T.*

### 11.1 INTRODUCCIÓN

La avena (*Avena sativa* L.) es un cultivo incluido tradicionalmente en los sistemas agro-ganaderos del sur del país, por su importancia en la rotación de cultivo y sus diferentes usos en ganadería. Así, las avenas de doble propósito pueden ser sembradas con fines de pastoreo invernal, conservación de forraje en primavera, o producción de grano y paja en verano, dependiendo sus producciones de las normas de manejo que se realicen en el cultivo.

El grano de avena es normalmente un componente de las raciones para engorda de novillos, obteniéndose altas ganancias de peso y eficiencias de conversión, sin provocar trastornos metabólicos, aun cuando se incluya en altas cantidades. El ganado joven puede consumirla como grano entero, con eficiencias productivas similares al suministrarla aplastada o molida, pero con menores costos, al no haber procesos adicionales.

La paja, subproducto de la cosecha del grano de avena, tiene especial importancia en la crianza de bovinos, como alimento invernal complementario al de los forrajes conservados, permitiendo aumentar la carga animal y bajar los costos.

### 11.2 AVENA PARA PASTOREO

La siembra de avena en otoño, para pastoreo invernal, es una de las opciones frecuentes de utilización de este cereal en ganadería. En el Centro Regional de Investigación INIA Carillanca, se realizó un estudio para cuantificar esta alternativa con avena Nehuén INIA sembrada en marzo, con el objetivo de pastorearla con novillos, una, dos y tres veces durante el invierno, y a continuación medir las producciones que se obtenían al rezagar el cultivo para producir ensilaje, o destinarlo a la obtención de grano y paja. Para efectos comparativos, también se sembró avena en junio, parte destinada a la conservación de forraje y la otra a producción de grano, sin pastorearla (Rojas, 1997).

Las producciones de materia seca para cada uno de los pastoreos fueron de 539, 447 y 685 kg/ha totalizando 1671 kg MS/ha para todo el período de pastoreo (Cuadro 11.1). Cada pastoreo produjo reducciones en las producciones de grano y forraje para ser

ensilado, a excepción del primer pastoreo efectuado en mayo, cuya producción de forraje fue similar a la obtenida con la avena sembrada en junio sólo para ensilaje. Lo anterior indica que la producción de forraje con un pastoreo invernal puede ser similar a la obtenida con la avena sembrada en junio exclusivamente para ensilaje. Sin embargo, la decisión de pastorear la avena durante el invierno y luego rezagarla para ser ensilada o para producción de grano y paja, debe responder a una decisión empresarial que pondere costos y beneficios económicos de esta alternativa.

### 11.3 AVENA PARA ENSILAJE

La estacionalidad de crecimiento de las praderas se caracteriza por una mayor producción de forraje en primavera, en comparación al resto del año, especialmente fines de otoño e invierno. Por tanto, en los sistemas ganaderos es recomendable recurrir a la conservación de forraje, principalmente en forma de ensilaje y en menor medida como heno, para la alimentación del ganado en esos períodos de escasez.

**Cuadro 11.1** Pastoreo de avena Nehuén INIA con novillos y sus alternativas de conservación de forrajes y producción de grano y paja.

Parámetro evaluado	PASTOREOS			
	0	1	2	3
Fecha de siembra	6 junio	19 marzo	19 marzo	19 marzo
Fecha de pastoreo	---	14 mayo	9 julio	11 sept.
Forraje invernal (kg MS/ha)	---	539	447	685
Forraje ensilado (kg MS/ha)	9.345	9.864	4.047	3.482
Rendimiento en grano (kg/ha)	4.945	3.709	2.387	2.056
Paja en la cosecha del grano (kg/ha)	7.852	8.003	3.900	3.204

Fuente: Rojas, 1997.

Una alternativa para producir ensilaje, la constituyen los cereales de grano pequeño como avena, cebada (*Hordeum vulgare* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.) y triticale (*Triticosecale secale* W.), que pueden ser sembrados en otoño, invierno o primavera, y cosechados en un solo corte a inicios del verano.

En el Reino Unido los ensilajes de cereales de grano pequeño y de maíz han sido usados como alternativas a los ensilajes de praderas en la producción de leche y carne, disminuyendo la cantidad de efluentes y aumentando la eficiencia en el uso del nitrógeno,

con costos similares (Korevaar, 1992). Los cereales de grano pequeño comúnmente usados son avena, cebada, triticale y recientemente trigo, dejando de manifiesto, en todos ellos, la importancia del estado de madurez en la producción y calidad del ensilaje (Khorasani *et al.*, 1997).

En el sur de Chile las variedades de cereales de grano pequeño disponen de muy buenas condiciones de clima y suelo, como también de maquinarias y tecnologías para obtener altos rendimientos de grano y materia seca por unidad de superficie, lo que ha motivado su estudio por parte de INIA y la aplicación de sus resultados por los agricultores.

### 11.3.1 Estados fenológicos de la avena para ensilaje

En los cereales de grano pequeño, como avena, el estado de madurez al momento del corte tiene especial importancia en la producción y calidad del ensilaje. A medida que avanza su estado fenológico aumenta la producción de materia seca y fibra, disminuye el porcentaje de proteína cruda y digestibilidad, sin aumentar los niveles de energía metabolizable (Khorasani *et al.*, 1997; Romero *et al.*, 1999). El incremento en porcentaje de materia seca genera una mayor inestabilidad aeróbica al abrir el silo, debido al alto contenido de carbohidratos solubles residuales que acumula este cereal. Sin embargo, esta situación sólo es crítica cuando el nivel de materia seca es superior a 45%, lo que hace necesario incorporar algún aditivo para disminuir la fermentación y aumentar los carbohidratos solubles residuales del ensilaje, siendo la urea la más usada (Adesogan *et al.*, 1998).

La respuesta productiva del ensilaje de avena en los estados de panoja emergida y grano pastoso fueron estudiados en Osorno (INIA Remehue) con terneras Overo Negro Europeo de 7 a 8 meses de edad y 162 kg de peso vivo inicial. Estas se mantuvieron estabuladas 126 días durante la temporada otoño-invierno.

La composición química del ensilaje de avena con panoja emergida fue de 16,3% de materia seca, 61% de digestibilidad *in vitro*, y 2,15 Mcal/kg de energía metabolizable, y con grano pastoso de 31%, 52% y 1,8 Mcal/kg, respectivamente para las mismas variables.

En este estudio, tanto el consumo como el incremento de peso fue significativamente más alto con el ensilaje de avena al estado de grano pastoso que al de panoja emergida. Esto se explica por la influencia positiva de la mayor concentración de materia seca del ensilaje de avena al estado de grano pastoso, respecto al de inicio de panoja que permitió compensar su menor digestibilidad y energía (Cuadro 11.2).

**Cuadro 11.2** Consumo de materia seca y aumento de peso de terneras (kg/animal/día) alimentadas con ensilaje de avena Liaofén INIA a los estados de panoja emergida y de grano pastoso.

Tratamientos	Consumo ensilaje	Aumento de peso
Ensilaje panoja emergida más 0,93 kg de grano de cebada	2,14	0,079
Ensilaje de avena panoja emergida más 0,75 kg de grano de cebada y 0,173 kg de harina pescado	2,46	0,388
Ensilaje grano pastoso más 0,93 kg de grano de cebada	3,00	0,413
Ensilaje grano pastoso más 0,75 kg de grano de cebada y 0,173 kg harina pescado	3,33	0,646

Fuente: Dumont *et al.*, 1987. Comunicación personal.

En Coyhaique (INIA Tamei Aike) se estudió la respuesta productiva en animales, a los ensilajes de avena, trigo y cebada, en los estados de desarrollo de grano lechoso y grano pastoso. La composición química demostró la mayor pérdida de calidad química que ésta tiene respecto al trigo y cebada (Cuadro 11.3). Sin embargo, la avena cosechada en el primer estado presentó un mayor nivel de nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>), característica de una fermentación deficiente, que según los autores es atribuible al bajo contenido de materia seca y de carbohidratos solubles.

**Cuadro 11.3** Composición química de los ensilajes, base materia seca.

Cereales	Materia Seca %	Proteína cruda %	Digestib. <i>in vitro</i> %	FDA* %	N-NH <sub>3</sub> ** (%)	pH 1-7
Avena en grano lechoso	19,4	11,1	44,5	47,0	23,4	5,8
Avena en grano pastoso	34,2	8,1	45,5	41,8	14,9	5,5
Trigo en grano lechoso	27,5	11,9	54,4	37,8	11,2	4,6
Trigo en grano pastoso	38,9	10,4	56,8	35,8	13,4	5,3
Cebada en grano lechoso	26,6	10,3	61,2	35,5	5,9	4,7
Cebada en grano pastoso	28,0	11,0	56,9	36,4	11,0	5,4

Fuente: Elizalde *et al.*, 1995.

\* Fibra detergente ácido. \*\* Nitrógeno amoniacal de la proteína cruda.

La respuesta productiva de los animales que fueron alimentados con ensilaje de avena fue menor en comparación a los que consumieron ensilajes de trigo y cebada. Estas diferencias fueron significativamente mayores cuando se cosechó al estado de grano lechoso, a excepción del trigo (Cuadro 11.4). Sin embargo, al comparar los estados de corte en el ensilaje de avena, se observa que cosechada en el estado de grano pastoso presentó significativamente mejor respuesta productiva que al estado de grano lechoso.

**Cuadro 11. 4** Respuesta productiva de la engorda de toros frisones de año con ensilajes de avena, trigo y cebada a los estados de grano lechoso y grano pastoso.

Cereales	Incremento diario kg/animal	Consumo diario MS kg/animal	Conversión alimento kg/kg*
Avena en grano lechoso	0,03	3,31	11,0
Avena en grano pastoso	0,36	3,51	9,8
Trigo en grano lechoso	0,56	5,11	9,1
Trigo en grano pastoso	0,54	5,01	9,3
Cebada en grano lechoso	0,53	5,21	9,8
Cebada en grano pastoso	0,68	5,41	8,0

Fuente: Elizalde *et al.*, 1995.

\* kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo.

#### 11.4 ENSILAJE DE AVENA ASOCIADO A LEGUMINOSAS

En las alternativas tradicionales de uso de avena en ganadería de bovinos de carne, también destaca el ensilaje asociado a leguminosas forrajeras. Uno de estos estudios se realizó en Temuco (INIA Carillanca) con novillos Hereford de 19 a 20 meses, cuyo objetivo fue evaluar su respuesta productiva al ser alimentados con raciones de ensilajes de avena Nehuén INIA asociada con arveja Magnus o con vicia atropurpúrea, en comparación al ensilaje de praderas de ballica italiana con trébol rosado. La composición química de los alimentos usados se entrega en el Cuadro 11.5.

**Cuadro 11.5** Composición química del ensilaje de pradera, avena-vicia y avena- arveja al estado de grano pastoso de la avena.

Ensilaje	Materia seca %	Proteína cruda %	pH 1 - 7	Energía Metaboliz. Mcal/kg	TND* %	Fibra cruda %	N-NH <sub>3</sub> ** %
Ensilaje de pradera	19,4	10,0	3,9	2,39	66,1	31,0	3,3
Ensilaje avena - vicia	29,8	8,0	5,7	2,26	63,8	35,4	7,1
Ensilaje avena - arveja	37,7	12,2	4,1	2,37	66,1	31,4	9,0

**Fuente:** Laboratorio de Nutrición Animal, INIA Carillanca, Comunicación personal.

\* Total de nutrientes digestibles. \*\* Nitrógeno amoniacal.

La mayor ganancia de peso diario y conversión de alimentos se alcanzó significativamente en el tratamiento de ensilaje de praderas, en comparación a los tratamientos de ensilaje de avena-vicia y avena-arveja. (Cuadro 11.6); la menor conversión de alimentos se tuvo en el tratamiento de avena-arveja. En cuanto al rendimiento de la canal no se observaron diferencias estadísticas. Sin embargo, en el tratamiento de ensilaje de praderas se observó un mayor grado de marmóreo y grasa de cobertura. Adicionalmente, el color de la grasa fue crema a diferencia de los ensilajes de avena que presentaron grasa color blanco.

**Cuadro 11.6** Respuesta productiva de novillos alimentados con ensilajes de praderas, avena-vicia y avena-arveja.

Parámetro evaluado	Pradera	Avena vicia	Avena arveja
Peso vivo inicial, kg	328	330	332
Peso vivo final, kg	446	427	418
Ganancia diaria de peso vivo, kg	1,439	1,183	1,049
Consumo diario materia seca, kg	9,2	9,1	9,4
Conversión de alimentos, kg/kg*	6,4	7,7	8,9
Rendimiento canal caliente, %	57,1	56,4	56,7

**Fuente:** Rojas *et al.*, 1995.

\* kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo.

Otro estudio comparativo de respuesta animal del ensilaje de avena-vicia con el de maíz se realizó en Chillán (INIA Quilamapu) utilizando vaquillas Holstein Friesian de 220 kg, que se mantuvieron estabuladas por 98 días. Ambos ensilajes fueron complementados con heno de trébol rosado más una cantidad calculada de concentrado. La composición química de los ensilajes se muestra en el Cuadro 11.7.

**Cuadro 11.7** Composición química de los ensilajes de maíz, avena-vicia y mezcla de maíz con avena-vicia.

Ensilaje	Materia seca %	Proteína cruda %	Fibra detergente ácido (%)	Energía Metabolizable Mcal/kg
Ensilaje maíz	30,9	9,3	27,0	2,66
Ensilaje avena - vicia	25,9	11,4	45,6	2,04
Ensilaje maíz - avena - vicia	28,1	10,1	36,3	2,35

Fuente: Bonilla y Ormeño, 2003.

El consumo de alimentos fue estadísticamente superior cuando se utilizó ensilaje de maíz en comparación al de avena-vicia. La mezcla de ambos ensilajes alcanzó valores intermedios. De igual forma la ganancia de peso diario siguió la misma tendencia (Cuadro 11.8).

**Cuadro 11.8** Respuesta productiva de vaquillas Holstein Friesian estabuladas con raciones de ensilajes de maíz, avena-vicia y mezcla de maíz con avena-vicia.

Parámetro evaluado	Ensilaje maíz	Ensilaje Avena vicia	Ensilaje maíz/avena-vicia
Peso inicial, kg	221	221	221
Peso final, kg	315	278	304
Consumo diario materia seca, kg	6,8	5,9	6,6
Ganancia diaria de peso vivo, kg	1,008	0,620	0,887

Fuente: Bonilla y Ormeño, 2003.

### 11.5 GRANO DE AVENA EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS

El grano de avena al compararlo con cebada, trigo, triticale y maíz se caracteriza por tener niveles inferiores de proteína cruda (a excepción del maíz), digestibilidad de materia seca y energía metabolizable, y muy superior en fibra (Cuadro 11.9).

El contenido de fibra de la avena permite que sea usada en alimentación de bovinos en niveles superiores a otros granos, debido a que estimula la rumia y con ello la salivación, evitando que descienda el pH a nivel ruminal y se produzca acidosis. Por tanto, ha

podido ser incluida en altos niveles en raciones de engorda, sin provocar trastornos digestivos en los animales. Sin embargo, la respuesta animal en términos de incrementos de peso, consumo, eficiencia de conversión del alimento y de grasa en la canal, depende del nivel de avena en la ración.

**Cuadro 11.9** Características químicas promedios de los granos de cereales, base materia seca.

Cereales	Proteína cruda %	Digestibilidad (%)	Energía Metabolizable Mcal/kg	Fibra cruda (%)
Avena	11	75	2,6	12
Cebada	12	87	3,1	5,2
Trigo	13	91	3,3	3,1
Triticale	13	86	3,1	7,7
Maíz	9,0	89	3,2	2,2

Fuente: Laboratorio de Bromatología. INIA Remehue. Comunicación personal.

#### 11.5.1 Niveles a usar en las raciones

Para determinar los niveles óptimos de grano de avena a usar en la engorda, Rojas *et al.* (1989) se realizó en Temuco (INIA Carillanca) un estudio con novillos Hereford estabulados, de 8 a 9 meses de edad, que se alimentaron con raciones que contenían niveles de avena chancada de 0; 17,5; 35; 52,5 y 70% de la ración. Estas se complementaron con heno de trébol rosado, afrecho de raps, ácidos grasos acidulados de raps y minerales, de modo que las raciones fueran isoproteicas.

La inclusión de avena en la ración produjo ganancias de peso en los animales que, en general, superaron el kilogramo diario. Cada vez que aumentó el nivel de avena en la ración se obtuvo una mayor respuesta animal en cuanto a ganancia de peso (Cuadro 11.10). La mayor ganancia de peso alcanzada se acompañó de un mayor consumo de alimentos debido al aumento del nivel de digestibilidad de la ración. Tal efecto es consecuencia del menor contenido de fibra que tiene la avena en relación a los forrajes, lo que permite que pueda degradarse más rápido a nivel ruminal. También, la inclusión de avena en la ración mejoró la conversión del alimento en peso vivo y cobertura de grasa de las canales.



**Cuadro 11.10** Resultados de engorda y cobertura de grasa en canales de novillo, obtenidos de raciones con diferentes niveles de avena.

Niveles de avena, %	0	17,5	35	52,5	70
Peso inicial, kg	246	256	254	252	249
Peso final, kg	326	358	368	382	395
Ganancia diaria de peso, kg	0,806	1,035	1,151	1,313	1,473
Consumo diario, kg	7,6	8,5	8,9	9,6	9,9
Conversión de alimentos, kg/kg*	9,4	8,2	7,7	7,1	6,7
Cobertura de grasa, mm	2,3	4,0	4,5	5,3	5,6

Fuente: Rojas *et al.*, 1989.

\* kg de alimento consumido/ kg de aumento de peso vivo.

### 11.5.2 Formas de procesamiento

La utilización del grano de avena entera, aplastada, molida o chancada, en raciones de novillos en crecimiento y engorda ha sido evaluado como una forma de facilitar las labores de manejo y preparación del concentrado. Esto disminuye las horas-hombre en el mezclado de ingredientes y por tanto los costos de alimentación.

**a. Grano de avena entera y molida.** En Los Laureles, IX Región, se realizó un estudio comparativo de avena molida y entera, sola y con melaza, durante la engorda invernal de novillos Overos Colorados de 18 meses de edad (Catrileo y Rojas, 1993). La alimentación de los animales se complementó con ensilaje de praderas a discreción, más cantidades calculadas de afrecho de raps de modo que las dietas fueran isoproteicas. Las raciones ofrecidas a cada grupo de animales no produjo diferencias importantes, observándose aumentos de peso diarios del orden de 1,0 kg/novillo en el período que duró el estudio. Por efecto de las raciones, los novillos no mostraron diferencias en rendimiento ni peso de canal, recibiendo además la clasificación de extra en el frigorífico (Cuadro 11.11).

La inclusión de avena como grano entero en la ración, hace que una proporción de granos del cereal pase a través del tracto digestivo y aparezca en las heces. Sin embargo, a lo largo del estudio, mediante el muestreo y análisis químico de heces no se detectaron diferencias entre tratamientos atribuibles a la presencia de los granos, estimándose que el animal aprovecha bien el grano entero, a pesar de estas pérdidas visibles presentes en la heces.

**Cuadro 11.11** Respuesta productiva de novillos alimentados con raciones de avena molida y entera.

Parámetro evaluado	Avena molida	Avena entera	Avena entera y melaza	Concentrado comercial
Peso inicial, kg	470	458	469	476
Peso final, kg	538	531	545	555
Aumento diario de peso, kg	0,944	1,013	1,055	1,097
Peso de canal, kg	292	285	305	303
Rendimiento de la canal, %	54,2	53,6	55,9	54,6

Fuente: Catrileo y Rojas, 1993.

**b. Grano de avena entera, aplastada y reconstituida.** La comparación de avena entera, aplastada y reconstituida, la realizaron Siebald *et al.* (1990) en INIA Remehue con novillos Hereford de 17 a 19 meses de edad, en praderas permanentes, durante 92 días desde julio a octubre. La avena reconstituida se preparó en bolsas de polietileno, en relación de 5 litros de agua por cada 15 kg de avena entera, mantenidas así durante 15 días.

Los aumentos de peso vivo fueron similares entre novillos suplementados con grano de avena entera y aplastada, superiores a las de avena reconstituida. Los menores aumentos de peso se obtuvieron con las suplementaciones de sólo heno y sólo avena aplastada. Sin embargo, con este último tratamiento se obtuvo mayores incrementos de peso, comparados a la suplementación con sólo heno (Cuadro 11.12). Los mayores aumentos de peso de las avenas enteras o aplastadas son explicadas por los autores, en función a la mayor digestibilidad de estos granos en relación a la molida o chancada.

**Cuadro 11.12** Respuesta productiva de novillos alimentados con avena entera, aplastada y reconstituida.

Tratamientos	Peso vivo final (kg)	Aumento diario peso (kg)
2,5 kg de heno	331,8	0,450
2,5 kg de heno + 2,5 kg de avena entera	383,2	1,006
2,5 kg de heno + 2,5 kg de avena aplastada	386,7	1,060
2,5 kg de heno + 2,5 kg de avena reconstituida	363,8	0,787
2,5 kg de avena aplastada	345,3	0,714

Fuente: Siebald *et al.*, 1990.

## 11.6 PAJA DE AVENA

La menor producción de las praderas durante el verano, otoño e invierno, obliga a suplementar las vacas de crianza, para evitar pérdidas de peso más allá de lo aconsejable. Normalmente se utiliza heno y ensilaje de praderas que tienen buena calidad nutritiva, pero alto costo por concepto de elaboración. Otros forrajes de menor calidad y menor costo, como las pajas de cereales y leguminosas, se utilizan muy poco en alimentación del ganado, quemándose en el potrero una vez cosechado el grano, lo que provoca problemas de polución e incendios.

La composición química de las pajas es variable y depende de muchos factores, entre los cuales el más importante es la especie. En general, las pajas que presentan mejores niveles de proteína cruda y energía metabolizable y menores niveles de fibra cruda son las provenientes de los cultivos de leguminosas, en comparación a las de cereales. Dentro de las pajas de cereales, las provenientes del trigo y cebada son las que tienen mejores niveles de calidad, en comparación a la avena (Cuadro 11.13).

**Cuadro 11.13** Composición química de ensilaje de pradera, paja de cereales y leguminosas.

	Materia seca (%)	Proteína cruda (%)	Energía metabolizable Mcal/kg	Fibra cruda (%)
Ensilaje pradera	18,9	14,4	2,3	29,6
Paja de avena	86,8	2,3	2,0	42,3
Paja de arveja	88,5	4,6	2,1	35,3
Paja de lenteja	89,5	6,2	2,1	37,9
Paja de trigo	89,0	3,6	2,0	41,6
Paja de cebada	88,0	4,2	1,9	36,3
Paja de trébol rosado	86,0	7,4	2,0	45,0

Fuente: Rojas *et al.*, 1994; Rojas, 2003.

### 11.7.1 Respuesta productiva en la crianza

En INIA Carillanca se han realizado estudios con vacas Hereford preñadas en praderas permanentes de secano, para evaluar la suplementación invernal con sólo pajas de leguminosas y cereales, en reemplazo del ensilaje de pradera, durante los meses de otoño e invierno. Las pajas evaluadas han sido de avena, cebada, trigo, arveja, lenteja y trébol rosado, que quedan después de la cosecha de grano.

Todas las pajas son bien consumidas por las vacas, especialmente las provenientes de las leguminosas, destacando la de lenteja (Cuadros 11.14 y 11.15). En las pajas de cereales, las preferencias de consumo son hacia la cebada sobre avena y trigo. Los incrementos de peso que se tienen durante el período de otoño e invierno, varían desde pérdidas de peso a pequeños incrementos, dependiendo del consumo y tipo de paja. La tasa de parición, preñez y peso de los terneros al destete fueron normales y sin diferencias entre las pajas.

**Cuadro 11.14** Incremento de peso y consumo diario de suplementos en vacas Hereford preñadas, y disponibilidad de materia seca de la pradera durante 84 días del período invernal.

Parámetro evaluado	Ensilaje de praderas	Paja Avena	Paja Arveja	Paja Lenteja
Peso inicial, kg/animal	432	445	425	426
Peso final, kg/animal	504	467	455	483
Incremento diario, kg/animal	0,857	0,262	0,357	0,679
Consumo al natural, kg/animal	23,6	3,2	7,4	7,5
Pradera				
Disponibilidad de materia seca, kg/ha	1.172	1.061	560	770

Fuente: Rojas y Catrileo, 1994.

**Cuadro 11.15** Incremento de peso y consumo diario de suplementos en vacas Hereford preñadas, y disponibilidad de materia seca de la pradera durante 127 días del período invernal.

Parámetro evaluado	Paja Trigo	Paja Avena	Paja Cebada	Paja Trébol rosado
Peso inicial, kg/animal	444	443	434	443
Peso final, kg/animal	399	409	444	428
Incremento diario, kg/animal	-0,354	-0,268	0,079	-0,118
Consumo al natural, kg/animal	3,72	2,70	5,60	5,08
Pradera				
Disponibilidad de materia seca, kg/ha	606	330	426	593

Fuente: Rojas, 2003.

Se concluye que las pajas pueden constituir parte de la ración diaria de vacas preñadas en épocas de escasez de forraje, en reemplazo de los forrajes conservados, lo que permite aumentar la carga, al no rezagar potreros para la conservación de forrajes. Según Rojas y Catrileo (1996) el reemplazo del forraje conservado en los sistemas de cría intensiva, por pajas de cereales y leguminosas, permitiría incrementar la carga animal por hectárea en más del 30%. En un sistema de producción que disponga de una vaca/ha, y destete terneros de 200 kg/vaca, se podría esperar un aumento de producción equivalente a 60 kg de terneros por hectárea.

### LITERATURA CITADA

- Adesogan, A.T., Owen, E. and Givens, D.I. 1998. The chemical composition, digestibility and energy value of fermented and urea-treated whole crop wheat harvested at three stages. *Grass and Forage Science*. 53: 66-75.
- Bonilla, W. y Ormeño, G. 2003. Comparación de ensilaje de maíz y de avena más vicia en la crianza de vaquillas de lechería. p. 69-70. *In: XXVIII. Reunión Anual, Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA)*, 15-17 octubre, Talca, Chile.
- Catrileo, A. y Rojas, C. 1993. Raciones con avena entera y molida en engorda de novillos. *Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca* 12 (1): 6-8.
- Elizalde, H.F., Hargreaves, A. y Goic, L. 1995. Evaluación de ensilaje de cereales de grano pequeño sobre la ganancia de peso de toretes. *Memorias XIV Reunión ALPA - 19º Congreso AAPA*. Mar del Plata, Argentina. *Revista de Producción Animal* 15 (2): 431-432.
- Khorasani, G.R., P.E. Jedel, J.H. Helm, and J.J. Kennelly. 1997. Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. *Canadian Journal of Animal Science*. 77: 259-267.
- Korevaar, H. 1992. The nitrogen balance on intensive Dutch dairy farms: A review. *Livestock Production Science* 31: 17-27.
- Rojas, C., Catrileo, A. y Aguilar, F. 1989. Niveles de avena en raciones para engorda de novillos Hereford. *Agríc. Téc. (Chile)* 49 (4): 304-308.
- Rojas, C. y Catrileo, A. 1994. Respuesta productiva de vacas Hereford suplementadas con pajas de avena, arveja y lenteja. p. 89-90. *In: XIX Reunión Anual, Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA)*, 19-21 octubre, Temuco, Chile.

- Rojas, C., Catrileo, A. y García, J.C. 1995. Respuesta productiva de novillos Hereford estabulados a ensilajes de avena-arveja, avena-vicia y pradera, en raciones de engorda. p. 121-122. *In: XX Reunión Anual, Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA)*, 19-20 octubre, Coquimbo, Chile.
- Rojas, C. y Catrileo, A. 1996. Alternativas para bajar los costos en producción de carne. p: 55-67. Serie Carillanca N° 52. *In: S. Ferrada, C. Rojas, y A. Catrileo (eds.)*. Seminario Perspectivas del negocio de la carne bovina. Carillanca, septiembre 25 de 1996. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile.
- Rojas, C. 1997. Avenas de doble propósito. *Tierra Adentro*. N°13 p: 32-34.
- Rojas, C. 2003. Aspectos técnicos a considerar en la crianza bovina. p: 23-24. Boletín INIA N° 86. *In: A. Catrileo (ed.)*. Producción de terneros para una ganadería de carne competitiva. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile.
- Romero, O., Rojas, C., Butendieck, N. y Hazard, S. 1999. Producción de materia seca y calidad nutritiva de tres especies de cereales: avena, cebada y triticale para ensilaje. p. 49-50. XXIV Reunión Anual, Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). Temuco, 27-29 octubre, SOCHIPA, Temuco, Chile.
- Siebold, E., Goic, L. y Matzner, M. 1990. Suplementación de novillos a pastoreo con grano de avena. 11 p. Boletín Técnico N° 157 INIA. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Remehue, Osorno, Chile.