

# TERMINACIÓN DE NOVILLOS A CORRAL. CONFORMACIÓN Y CALIDAD DE CARNE

Ing. Agr. Bertucci, C.L.; Vet. Jensen, M.; Méd. Vet. Di Nezio, L. e Ing. Agr. - Duhalde, J. M. 2003. INTA.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Invernada o engorde a corral o feedlot](#)

## INTRODUCCIÓN

Esta línea de trabajo transita el camino de la intensificación productiva y la obtención de un producto diferenciado del tradicional. Se considera complementario del sistema pastoril, ya que la finalidad es evaluar física y económicamente un sistema para terminación de novillos a corral (500-550 kg de peso vivo) en base a forraje conservado y suplementos energéticos.

Además, incorpora el criterio relevante de conocer la calidad del producto obtenido: tanto la composición de la res como los atributos nutraceuticos de la carne.

## MATERIALES Y METODOS

Se trabajó durante tres períodos, 1998/99; 1999/2000 y 2000/01, con dos tratamientos:

**T1** = dieta compuesta por grano de maíz + heno de alfalfa + suplementos minerales

**T2** = grano de cebada de cuarta molido + heno de alfalfa + suplementos minerales.

En el último caso, el subproducto de la industria maltera-cervecera fue provisto sin costo por la empresa COMPAL SA. En dos de los tres ciclos de evaluación se corrigieron las dietas con suplemento proteico (pellets brote de malta) para satisfacer los requerimientos de los animales alimentados con las dos fuentes de energía bajo estudio. El heno se confeccionó con enfardadora para un mejor manejo del volumen a asignar por corral.

Se utilizaron, en cada ciclo, 20 novillos de raza Hereford de 16-18 meses de edad, 10 por tratamiento asignados de a dos por corral (5 repeticiones) en un diseño completamente aleatorizado. Comenzaron a fines de primavera-verano, previo tratamiento sanitario, pesada y asignación a cada corral, con un tiempo de acostumbramiento, donde la ración fue variando de una proporción 70 : 30 a 30 : 70 forraje y grano, respectivamente. La toma de datos, duración del período de evaluación, abarcó 64, 71 y 77 días durante 1998/99, 1999/2000 y 2000/01, respectivamente.

La caracterización de los alimentos que se utilizaron en la formulación de la ración para cada tratamiento y ciclo, se puede apreciar en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Análisis de calidad de los alimentos componentes de las raciones.

Período	Alimento	MS (%)	FDN (%)	FDA (%)	Digestibili. (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	PB (%)
1998/99	Maíz	87,2	18,3	5,1	84,9	3,06	8,4
	Cebada de 4 <sup>ta</sup>	89,8	41,8	10,2	80,9	2,91	12,1
	Heno de alfalfa	86,4	40,2	27,0	67,9	2,44	15,9
1999/00	Maíz	89,3	11,2	5,7	84,5	3,28	5,9
	Cebada de 4 <sup>ta</sup>	90,1	77,7	8,2	82,5	3,20	7,7
	Heno de alfalfa	89,4	65,8	43,7	54,8	1,98	19,1
	Pellets brote malta	89,3	54,7	23,0	70,9	2,60	24,1
2000/01	Maíz	86,7	17,4	3,0	92,6	3,30	6,9
	Cebada de 4 <sup>ta</sup>	89,3	35,5	5,4	84,0	2,80	8,8
	Heno de alfalfa	87,1	40,9	17,7	75,0	2,60	12,2
	Pellets brote malta	90,2	55,1	24,1	70,1	2,52	22,9

## RESULTADOS

### -Peso vivo y ganancia de peso

Para determinar la evolución del peso vivo y la ganancia de peso en cada tratamiento (cuadro 2), los animales se pesaron cada 21 días.

Cuadro 2. Peso inicial, final, ganancia acumulada, duración y aumento diario de peso vivo para las dietas en base a granos de maíz y cebada de 4ta

Periodo	Tratamiento	Peso Vivo (kg)		Ganancia (kg)	Duración (días)	Aumento de peso (kg/anim/día)
		Inicial	Final			
1998/99	Maíz	375,5	448,7	73,2	64	1,144
	Cebada	381,1	465,6	84,5		1,320
1999/00	Maíz	433,3	511,7	78,4	71	1,104
	Cebada	435,6	511,8	76,2		1,073
2000/01	Maíz	392,1	481,7	89,6	77	1,164
	Cebada	394,0	793,1	99,1		1,287

En cada uno de los ciclos, la performance obtenida con ambos tratamientos fue muy similar y no se detectaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre ellos.

#### -Consumo

Se midió consumo por corral, asumiendo un consumo equivalente por animal. Se pesó la entrega de alimento y al día siguiente el remanente. En el cuadro 3 se presentan los valores promedio, de ambas dietas, por animal y período analizado.

Cuadro 3. Consumo total estimado de las dietas, de cada uno de los componentes de las raciones y eficiencia de conversión en carne.

Periodo	Tratamiento	Consumo diario por animal (kg MS)				Conversión (kg ración /kg peso vivo)
		Grano	Heno	Pellets	Total	
1998/99	Maíz	8,0	3,9	---	11,9	10,8
	Cebada	8,8	4,2	---	13,0	10,0
1999/00	Maíz	7,2	3,5	0,5	11,2	10,6
	Cebada	7,9	3,2	0,6	11,7	10,4
2000/01	Maíz	8,0	3,5	0,5	12,0	10,3
	Cebada	6,7	3,4	0,5	10,6	8,2

A estos valores se suman los 100 gramos diarios por animal de sales minerales (calcio, magnesio, fósforo y oligoelementos).

#### En el animal vivo: Área ojo del bife (AOB) y espesor de la grasa de cobertura (EGC)

Al comienzo (excepto el primer ciclo) y fin del ensayo se realizaron en cada animal dos valoraciones por ultrasonido, utilizando un ecógrafo con transductor lineal de 3,5 Mhz: área ojo de bife (AOB) y espesor de la grasa de cobertura (EGC). Las mediciones se efectuaron en la región dorsal, a la altura del intervalo de las dos últimas costillas. Los resultados figuran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Valores del área ojo del bife y espesor de la grasa de cobertura al comienzo y final de los novillos con terminación a corral.

Periodo	Ración base	Area Ojo del Bife (cm <sup>2</sup> )		Espesor Grasa Cobertura (mm)	
		Inicial	Final	Inicial	Final
1998/99	Maíz	---	61,7 ± 12,7	---	6,94 ± 2,1
	Cebada	---	54,7 ± 11,4	---	6,64 ± 1,2
1999/00	Maíz	53,5 ± 8,0	72,3 ± 8,0	5,3 ± 0,8	7,8 ± 1,5
	Cebada	8,0	71,2 ± 8,3		10,5 ± 2,7
2000/01	Maíz	49,8 ± 8,4	58,3 ± 10,1	4,7 ± 0,7	7,4 ± 2,1
	Cebada	51,9 ± 8,6	56,8 ± 6,6	4,6 ± 1,3	7,4 ± 1,5

En conjunto con la medición inicial de los novillos sometidos a los tratamientos en corral, excepto el primer año, se realizaron las mismas mediciones ecográficas a los terminados a pasto destinados a venta (cuadro 5).

**Cuadro 5.** Valores del área ojo del bife y espesor de la grasa de cobertura al comienzo y final de los novillos con terminación a pasto.

Período	Ración base	AOB (cm <sup>2</sup> )	EGC (mm)
		Final	Final
1999/00	Pasturas base Alfalfa	60,4 ± 2,7	6,0 ± 1,6
2000/01	Pasturas base Alfalfa	50,9 ± 8,5	4,7 ± 1,0

El bife de mejor calidad es el de forma ovalada y de gran superficie. Dichas variables están fuertemente asociadas al sexo, edad, peso vivo, raza y antecedentes nutricionales. En nuestro país los valores oscilan entre 50 y 70 cm<sup>2</sup>. Ambos tratamientos con grano superaron el valor mínimo, incluso en el segundo año de ensayo lo hicieron con el máximo. Si bien los animales alimentados con maíz siempre presentaron mayor AOB, no se registraron diferencias ( $p > 0,05$ ) con aquellos que recibieron la dieta basada en grano de cebada.

Respecto a los novillos terminados sobre pastura, superaron el valor mínimo pero resultaron con un AOB promedio 16,2% inferior a los terminados con granos a corral.

La grasa subcutánea le brinda al animal el aspecto de “terminado”. Su deposición está ligada al tipo de alimentación: en animales alimentados a pasto se deposita a mayor edad que en los engordados con dietas de alta concentración energética. Desde el punto de vista de la calidad comercial, el espesor óptimo oscila entre 5 y 10 mm, contribuyendo a la terneza y jugosidad de la carne. Los valores de EGC no registraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos con grano y fueron un término medio de los citados como óptimo y adecuado al mercado de exportación. Los animales terminados a pasto alcanzaron el mínimo, pero mostraron un EGC 37,7% menor que los terminados a corral.

### En el animal faenado

En frigorífico (Anselmo SA, de Tres Arroyos) se realizaron determinaciones para establecer la Calidad Comercial del producto obtenido. Los parámetros considerados con sus respectivos valores se presentan en el cuadro 6.

**Cuadro 6.** Determinaciones en frigorífico para caracterizar comercialmente el producto resultante de la terminación a corral con dietas en base a granos de maíz y cebada de 4ta

Período	Tratamiento	Peso Neto (kg/cab)	Peso Res (kg)	Peso ½ Res (kg)	Rendimiento Res (%)	Tipificación
1998/99	Maíz	417	250	125	60,0	U <sub>1</sub> - U <sub>2</sub>
	Cebada	433	252	125	58,3	U <sub>1</sub> - U <sub>2</sub>
1999/00	Maíz	486	281	141	58,0	U <sub>1</sub> - U <sub>2</sub>
	Cebada	486	289	144	59,4	U <sup>2</sup>
2000/01	Maíz	468	265	133	57,8	U <sub>1</sub> - U <sub>2</sub>
	Cebada	457	269	134	59,0	U <sub>1</sub> - U <sub>2</sub>

En promedio ambos tratamientos presentaron similar peso de media res y rendimiento de res ( $p < 0,05$ ), 132,8 y 58,6 para maíz y 134,7 y 58,9% en cebada, respectivamente. En cuanto a tipificación, comprende dos aspectos: conformación y terminación. En novillos la conformación, que tiene que ver con la proporción músculo/hueso, se clasifica con las letras siguientes: JJ (mejor) - J - U - U<sub>2</sub> - N - T - A (peor). La terminación se clasifica de 0 a 4, dependiendo del grado de gordura. Cero (0) es rechazado para el consumo, 1 y 2 son los comercialmente ideales y 3 - 4 desvalorizan la res por exceso de grasa. Para el ensayo, las reses evaluadas clasificaron adecuadamente para consumo interno y exportación, con un nivel de engrasamiento 1 y 2 (óptimo comercial).

El promedio del peso de media res del animal terminado a pasto fue 10,9% superior al de la media nacional (110 kg), con un rendimiento de res del 57,0%. Registraron una tipificación adecuada para exportación en el primer año y a consumo interno en el segundo, con un nivel de engrasamiento comercialmente óptimo (cuadro 7).

**Cuadro 7.** Determinaciones en frigorífico para caracterizar comercialmente el producto resultante de la terminación a pasto.

Periodo	Tratamiento	Peso Neto (kg/cab)	Peso Res (kg)	Peso ½ Res (kg)	Rendimiento Res (%)	Tipificación
1999/00	Pastura base alfalfa	447	260	130	58,3	U <sub>1</sub> - U <sub>2</sub>
2000/01	Pastura base alfalfa	402	228	114	55,7	NT B <sub>1</sub>

Considerando sólo los dos años que se midieron los novillos terminados a pasto, fueron superados por los alimentados con grano en su etapa final a corral en 13,2% y 1,5 puntos del peso de media res y rendimiento, respectivamente.

### En la carne

#### -Valoración técnica de calidad

Las determinaciones de calidad de la carne: Sensoriales subjetivas y objetivas y las Características químicas fueron realizadas por el Departamento de Tecnología de Alimentos de INTA Castelar, con muestras de Longissimus dorsi entre la 10° y 12° costilla (cuadros 8 y 9).

**Cuadro 8.** Características sensoriales subjetivas y objetivas (valor WB) en el músculo Longissimus dorsi fresco, según tratamiento de alimentación con grano.

Período	Tratamiento	Flavor	Jugosidad	Terneza fibras	Tejido Conectivo	Resistencia al Corte (WL)
1998/99	Maíz	4,67	3,86	6,03	8,22	6,56
	Cebada	4,53	3,58	6,47	8,11	7,17
1999/00	Maíz	5,58	4,42	5,96	7,25	6,99
	Cebada	5,83	3,71	6,12	7,21	8,66
2000/01	Maíz	Ni intenso Ni débil	Algo Jugoso	Ni duras ni tiernas a algo tiernas	Escaso	10,02
	Cebada					9,06

Ref.: Valor WB= Warner Bratzler. Determinación mecánica que mide resistencia al corte (libras/pulg.2) e indica Terneza objetiva. Escala: 0 = menor resistencia y 20 = mayor resistencia.

Solamente se registraron diferencias ( $p>0,05$ ) entre ambos tipos de alimentación en el parámetro jugosidad. El resto de las variables no difirieron significativamente y los valores se encuentran dentro del rango considerado adecuado.

En la bibliografía internacional, un perfil medio de ácidos grasos (AG) de carne magra de bovinos índicos que menos del 50% son Saturados y menos del 15% son AG Poli Insaturados y un nivel de colesterol de 56 mg cada 100 gramos del mismo tejido fresco.

**Cuadro 9.** Características químicas determinadas en Longissimus dorsi fresco, 2000.

Tratamiento	Grasa intra-muscular (g/100 g)	Grasa Saturada (g/100 g)	Grasa Mono Insaturada (g/100 g)	Grasa Poli Insaturada (g/100 g)	Colesterol (mg/100 g)
T <sub>1</sub>	1,70 ± 0,37	0,70 ± 0,14	0,80 ± 0,16	0,10 ± 0,01	39,7 ± 0,9
T <sub>2</sub>	3,40 ± 1,60	1,40 ± 0,71	1,70 ± 0,77	0,20 ± 0,08	40,3 ± 1,3

En el ensayo, terminación con dietas de alta concentración energética, el tenor de AGS, AGPI y Colesterol fue de 41,5 y 29,9%; 8,8 y 6,1% y 39,7 y 40,3 mg/100g de carne fresca para la alimentación en base a granos de cebada y maíz, respectivamente. Estos valores son notablemente inferiores a los mencionados precedentemente, tomados de citas bibliográficas.

El producto tradicional de la Unidad Ganadera de la CEI Barrow es un novillo liviano terminado, de 17-18 meses de edad promedio, engordado a base de pasturas más una suplementación energética otoño-invernal. La situación final de esta invernada corta (12 meses, enero a diciembre) es la situación inicial del ensayo de terminación a corral. Para caracterizar este producto (T0) se realizaron las mismas determinaciones que a corral. Los resultados se presentan a continuación (cuadros 10 a 13).

**Cuadro 10.** Peso vivo, área ojo de bife y espesor de grasa de cobertura de novillos terminados a pasto más suplementación energética , 10/11/1999.

Tratamiento	Peso Vivo (kg/cabeza)	AOB (cm <sup>2</sup> )	EGC (mm)
T <sub>0</sub> (n = 5)	443,2	60,4 ± 2,7	6,0 ± 1,6

El óptimo comercial en cuanto al EGC en la 10-12 costilla se encuentra entre los 6 y 12 mm. Estos animales, si bien se ubicaron en el límite inferior, presentaron buen aspecto de terminación.

La venta de estos animales se retrasó hasta la primer quincena de enero. Ello motivó un incremento en el peso vivo a la faena con respecto al registrado el 10/11/99. En el cuadro 11 se presentan las determinaciones realizadas el 11/1/2000 a tres de los cinco novillos en el frigorífico y posterior toma de muestras del Longissimus dorsi (entre la 10 y 12 costilla) para su análisis en el Departamento de Tecnología de Alimentos de INTA Castelar.

**Cuadro 11.** Determinaciones en frigorífico para caracterizar comercialmente al producto resultante de la terminación sobre pastura base alfalfa, 2000.

Peso Vivo (kg/cab)	Peso Neto (kg/cab)	Peso Res (kg)	Peso ½ Res (kg)	Rendim. Res (%)	Tipificació n	Peso Cuarto Pistola Exp. (kg)
473	449,4	262,0	131,0	58,3	U <sub>1</sub>	54,0
469	445,6	261,0	130,5	58,6	U <sub>2</sub>	53,0
468	444,6	258,0	129,0	58,0	U <sub>2</sub>	55,4
Prom. = 470,0	446,5 ± 2,53	260,3 ± 2,1	130,2 ± 1,0	58,3 ± 0,3	---	54,1 ± 1,2

**Cuadro 12.** Características sensoriales subjetivas y objetivas (valor WB) en el músculo Longissimus dorsi en novillos terminados sobre pastura base alfalfa, 2000.

Tratamiento	Flavor	Jugosidad	Terneza Fibras	Tejido Conectivo	Resistencia al Corte WB
T <sub>0</sub>	5,58 ± 1,98	2,87 ± 1,51 b	6,71 ± 1,55	7,58 ± 1,95	7,00 ± 0,87

**Cuadro 13.** Características químicas determinadas en Longissimus dorsi fresco, 2000.

Tratamiento	Grasa intra-muscular (g/100 g)	Grasa Saturada (g/100 g)	Grasa Mono Insaturada (g/100 g)	Grasa Poli Insaturada (g/100 g)	Colesterol (mg/100 g)
T <sub>0</sub>	1,70 ± 0,37	0,70 ± 0,14	0,80 ± 0,16	0,10 ± 0,01	39,7 ± 0,9

El perfil de los ácidos grasos en las muestras de esta carne "tradicional" registró un tenor de AGS, AGPI y Colesterol de 42,9%; 8,5% y 38,3 mg/100g de carne fresca, respectivamente. Sólo se detectaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en jugosidad con respecto al tratamiento basado en grano de cebada.

Volver a: [Invernada o engorde a corral o feedlot](#)