



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

2 / 92

INFORMACIÓN TÉCNICA

***CALIDAD NUTRITIVA DE LOS FORRAJES
ASTURIANOS***

CALIDAD NUTRITIVA DE LOS FORRAJES ASTURIANOS*

Begoña de la Roza
Alejandro Argamenteira
Adela Martínez

Instituto de Experimentación y Promoción Agraria
Apdo 13. 33300 Villaviciosa
Asturias

RESUMEN

Los análisis químico-bromatológicos de 913 muestras de forrajes procedentes de explotaciones ganaderas asturianas, realizadas en el laboratorio de Nutrición Animal del Instituto de Experimentación y Promoción Agraria de Villaviciosa, con la debida reserva de que no se trata de un muestreo al azar, sugieren que los forrajes verdes producidos en Asturias tienen un valor nutritivo aceptable. Pero, hay serias deficiencias en los procesos de conservación por henoificación y ensilado, dándose una gran dispersión de resultados, desde excelentes a pésimos, con tendencia a ser mejores en la Zona Occidental. Hay un serio problema de mala fermentación de los ensilados de hierba y bajo contenido energético en los de maíz forrajero. Los henos de alfalfa adquiridos son de calidad aceptable y, con la salvedad de que se han analizado pocas muestras, el valor nutritivo de las pajas tratadas no resulta superior al de las no tratadas.

Palabras clave: Forrajes, Asturias, valor-nutritivo

* Versión divulgativa de las comunicaciones presentadas en la XXVI Reunión Científica de la Sociedad Ibérica de Nutrición Animal y XXXII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.

INTRODUCCION

La superficie agrícola útil de Asturias se reparte actualmente de la forma indicada en la Tabla 1 (A. Pinilla, 1990). Un total del 26,8% se encuentra destinada a pastos y forrajes, cuyo correcto aprovechamiento es fundamental para la ganadería asturiana.

TABLA 1

- Distribución general de la superficie regional (Ha)

		1989	1990	% ▲ anual
Cultivos	Herbáceos	31.545	30.635	-2,88
	Leñosos	534	522	-2,25
	TOTAL CULTIVOS	32.079	31.157	-2,87
Praderas	Prados naturales	210.969	210.576	-0,19
	Pastizales	72.359	72.663	+0,42
	TOTAL PRADERAS	283.328	283.239	-0,03
Terreno forestal	Monte maderable	231.841	223.755	-3,49
	Monte leñoso	218.519	225.771	+3,32
	Erial a pastos	164.765	164.772	+0,01
	TOTAL FORESTAL	615.125	614.298	-0,13
Otras superficies	Terreno improductivo	84.091	85.491	+1,66
	Superficie no agraria	30.839	31.277	+1,42
	Aguas	10.966	10.966	---
	TOTALOTRAS SUPERFICIES	125.896	127.734	+1,46
TOTAL....	1.056.428	1.056.428	---

Fuente. - Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias.

En efecto, la dieta de los rumiantes explotados en Asturias incluye fundamentalmente:

- Forrajes verdes aprovechados en régimen de pastoreo (hierba de pastizal), en pastoreo y/o siega (hierba de pradera natural o sembrada) y en siega (raigrás italiano, maíz forrajero).

- Ensilados de hierba de pradera y de raigrás italiano, de gran importancia para la alimentación invernal e incluso estival en períodos de sequía.

- Ensilados de maíz forrajero, también importante para la alimentación invernal.

- Henos de pradera, obtenidos en las propias explotaciones asturianas o adquiridos en otras regiones, especialmente en León y Palencia.

- Henos de alfalfa, procedentes de zonas de regadío en que abunda el cultivo de la misma.

- Paja de cereal de zonas cerealistas sin tratar o tratada con sosa o amoníaco. En menor cantidad, también paja de leguminosas.

Dichos forrajes se complementan con subproductos tales como pulpa de remolacha ensilada en estado húmedo, orujo de manzana también ensilado y, principalmente, concentrados tales como

pulpa seca de remolacha, alfalfa en pellets, cereales, otras materias primas (importantes actualmente la semilla de algodón, soja extrusada y pulpa seca de cítricos), correctores vitamínicos - minerales y piensos compuestos comerciales.

Es importante construir un banco de datos acerca de los alimentos utilizados en Asturias. Concretamente, conocer el valor nutritivo medio de los forrajes verdes y conservados producidos en las propias explotaciones, así como su variabilidad en general y según ramas, podría permitir:

- Efectuar racionamientos orientativos.
- Saber si se da un aprovechamiento correcto y si las técnicas de conservación se aplican adecuadamente.
- Contrastar con la calidad de los forrajes adquiridos fuera de Asturias.
- Efectuar comparaciones entre métodos de conservación de forrajes.
- Detectar evolución en el tiempo y diferencias locales.

Consideramos que aún sería posible obtener más aplicaciones.

Desde 1986 hasta 1990 (ambos inclusive) se han analizado en el Laboratorio de Nutrición Animal del Instituto de Experimentación y Promoción Agraria (IEPA) de Villaviciosa un total de 8.425 muestras de alimentos para el ganado, 7.512 procedentes de proyectos de investigación y 913 correspondientes al servicio prestado a los ganaderos y asociaciones de los mismos.

El objetivo de este trabajo es presentar una síntesis de los resultados obtenidos sobre las muestras de forrajes verdes y conservados utilizados en explotaciones particulares, así como de los principales de procedencia exterior.

MATERIALES Y METODOS

Muestras de forrajes

El estudio se realizó sobre las muestras llegadas al laboratorio de Nutrición Animal del IEPA procedentes de diferentes explotaciones agropecuarias de todo el territorio de la Comunidad Autónoma Asturiana en los últimos cinco años. Suponen un total de 86 forrajes verdes (73 de pradera mixta, 7 de raygrás italiano (*Lolium multiflorum*) y 6 de maíz forrajero); 67 henos (52 henos de pradera mixta y 15 de alfalfa); 290 ensilados (196 de hierba y 94 de maíz) y 12 pajas (5 tratadas y 7 no tratadas).

Las muestras originales de forraje verde fueron troceadas inmediatamente y se tomaron alícuotas para desecar durante 24 horas a 60° C y 102° C en respectivas estufas de aire forzado. Los residuos a 102° C se emplearon para el cálculo del porcentaje de materia seca (MS). Los de 60° C se utilizaron para posterior análisis químico-bromatológico, después de equilibrar durante unas horas con la humedad ambiente y moler en un molino Pulverisette-15 (Fritch) con tamiz de 0,75 mm.

Las muestras de ensilado se dividieron en dos partes, una de las cuales era utilizada para extraer el jugo mediante prensado y determinar el pH. La otra fue troceada y se desecó durante 24 horas a 60° C para el cálculo de materia seca y posterior análisis.

Para henos y pajas, el proceso se reduce al molido directo.

Determinaciones analíticas

Rutinariamente, la valoración de alimentos seguida en el Laboratorio de Nutrición Animal del IEPA es la siguiente:

Para forrajes verdes, henos y pajas se determina:

- Materia seca de la muestra seca al aire.
- Cenizas.
- Proteína Bruta.
- Fibra Neutro Detergente y digestibilidad neutro detergente- celulasa, para predecir digestibilidad in vivo y energía metabolizable según ARC (MAFF, 1984).

Los minerales calcio, fósforo, magnesio, cobre y cinc sólo se determinan con fines experimentales o cuando hay una solicitud especial al respecto.

En el caso de ensilados, el análisis químico presenta más dificultades que el de otros forrajes. Su valor nutritivo no solamente viene dado por su contenido en principios nutritivos y la digestibilidad de los mismos. Para evaluar si la fermentación ha sido correcta y si por tanto, el ensilado va a ser estable, hay que analizar también el jugo obtenido por prensado. El pH del mismo es un parámetro rápido e indicativo del tipo de fermentación que tuvo lugar. En determinadas muestras, y con fines experimentales se determina además el amoníaco, nitrógeno soluble, ácidos grasos volátiles, ácido láctico y alcoholes. En función de los mismos existe un baremo sobre la calidad del ensilado (INRA, 1978).

Para los concentrados y materias primas completas, tras el molido se realizan las determinaciones del esquema de Weende (Stohmann and Hennerberg, 1859). La energía metabolizable se predice según ecuaciones del MAFF (1984). Se prevé sustituir este esquema de análisis por otro que permita una mejor predicción de energía metabolizable y de la degradabilidad de la proteína.

Las técnicas aplicadas en concreto son:

- Materia seca final: Según CEC. Pérdida de peso a 103° C durante 4 horas (Van Es y Van der Meer, 1980).

- Cenizas. Incineración a 550° C durante 3 horas (Van Es y Van der Meer, 1980, European in vitro Ringtest, 1983)

- Proteína Bruta (PB). Se determinó como N-Kjedahl X 6,25. Método macrokjedahl con un equipo Kjelttec-Auto de Tecator.

- Fibra Neutro Detergente (FND) (Robertson y Van Soest, 1977), y digestibilidad enzimática de la materia orgánica, según el método FND-celulasa (Riveros y Argamentería, 1987).

- Energía Metabolizable (EM). Se estimó para todas aplicando las fórmulas descritas en el Ref. Book 433 (MAFF, 1984):

1- A partir de la digestibilidad enzimática, se estima el coeficiente de digestibilidad de la materia orgánica (Do).

2- Calcular la materia orgánica digestible sobre materia seca (MOD), siendo: $MOD = MO \times Do / 100$.

3- Calcular la EM en MJ/Kg MS: $EM = k \times MOD$.

Siendo $k = 0,14$ para pajas.

$k = 0,155$ para henos y forrajes deshidratados.

$k = 0,16$ para el resto de los forrajes.

Análisis estadístico

Los forrajes estudiados no proceden de un muestreo efectuado al azar, sino de los recibidos en el IEPA para la realización de un servicio de análisis a los ganaderos, a través de Oficinas Comarcales, pero se hallan distribuidas por todo el territorio del Principado de Asturias, y cabe un cierto grado de azar.

En el caso de forrajes verdes, henos y ensilados, las muestras se subdividieron por zonas: Occidental, Central y Oriental de Asturias.

Las comparaciones estadísticas se realizaron mediante análisis de varianza seguido del test de Duncan.

En el caso de ensilados, se buscaron posibles correlaciones entre los parámetros analizados. Todo ello con el paquete estadístico SAS.

La representación gráfica de los histogramas de frecuencia se llevó a cabo con el programa Harvard Graphics. Ver 2.3.

RESULTADOS Y DISCUSION

Forrajes verdes

Los resultados obtenidos con las muestras de hierba de pasto, llegadas al IEPA en los últimos cinco años, muestran una calidad media similar en las tres zonas consideradas (Tabla 2), a pesar de la gran dispersión de valores común a las tres zonas (Figuras 1 a 3). Esta dispersión es debida a que en el valor nutritivo de la hierba influyen muchos factores: Naturaleza del prado, zona geográfica, manejo de la explotación... La fertilización nitrogenada tiene al respecto mucha influencia incrementando no sólo la cantidad de hierba, sino también su valor nutritivo y mejorando la composición botánica a excepción de la no deseable disminución excesiva de trébol (Nuño et al, 1988-1989, Antuña et al, 1991). Incluso, para una parcela concreta, el valor nutritivo de la hierba presenta una evolución anual. En la mayoría de las muestras recibidas no se especificaba si eran de pradera natural o sembrada, de pastoreo o de siega para consumo en verde o para ensilar....

TABLA 2.

- Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros bromatológicos de hierba de pasto.

			% sobre MS		
	n	MS(%)	PB	FND	EM (MJ/KgMS)
Zona Oriental	3 5	21.35a,b±6.00	14.33b±4.74	54.59a±7.79	9.40b±0.71
Zona Central	2 1	17.82b±4.59	15.94a,b±6.96	51.56a±8.14	9.93a±0.85
Zona Occidental	1 7	21.93a±7.60	18.52a±5.25	54.37a±6.68	9.64a,b±0.55

a,b,c: Valores acompañados de distinta letra en una misma columna difieren a $P < 0.05$.

Pero, aún así, los valores medios indican hierba de buena calidad. Si se tratase de hierba aprovechada en pastoreo rotacional y se mantuvieran las diferencias entre ofertas y rechazos observadas en las praderas del IEPA (Nuño et al, 1990), los valores respectivos para PB, FND y EM en la hierba utilizada serían respectivamente de 21-28% sobre MS, 41-44% sobre MS y 10,8-11,5 MJ/Kg MS.

El mayor contenido en PB observado para las muestras de Occidente podría estar relacionado con una mejor fertilización nitrogenada en dicha zona, según lo indicado anteriormente.

Por otro lado, las praderas asturianas anuales o bisanuales de raigrás italiano presentan una excelente calidad (Tabla 3), si efectivamente el forraje es utilizado en el mismo estado de desarrollo en que se tomaron las muestras.

TABLA 3.

- Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros bromatológicos de diversos forrajes.

			% sobre MS	% sobre MS	
	n	MS(%)	PB	FND	EM (MJ/KgMS)
Raygrás italiano en verde	7	13.71±3.92	23.93±9.67	46.39±8.65	10.64±1.41
Maíz forrajero en verde	6	29.26±2.96	9.28±0.67	50.31±3.90	10.92±0.54
Pajas tratadas	5	80.75±15.47	7.44±1.22	81.16±1.91	7.20±0.85
Pajas no tratadas	7	89.69±3.30	4.74±2.36	71.80±9.70	7.24±0.45

Otro forraje verde de interés, en Asturias, es el maíz forrajero. En la Tabla 3 se exponen los valores medios. Pueden considerarse satisfactorios, si bien sería deseable una menor dispersión en el contenido de energía metabolizable.

Henos de hierba

A pesar de la incidencia negativa del clima asturiano sobre la henificación, el promedio de los parámetros indicadores de valor nutritivo de estos forrajes resultan aceptables (Tabla 4). Comparando con las tablas de ARC (1984), corresponden a una calidad mediana.

TABLA 4.

- Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros bromatológicos de henos de pradera mixta.

			% sobre MS	% sobre MS	
	n	MS(%)	PB	FND	EM (MJ/KgMS)
Zona Oriental	2 2	85.68b±2.77	8.94a±1.51	67.86a±4.58	8.85a±0.42
Zona Central	1 4	87.08a,b±2.48	8.36a±2.81	66.61a±6.11	8.80a±0.43
Zona Occidental	1 7	87.46a±2.74	9.89a±3.93	67.58a±7.86	8.72a±0.47

a,b,c: Valores acompañados de distinta letra en una misma columna difieren a P < 0.1.

No hay diferencias significativas en cuanto a valores medios según zonas.

Otro detalle de interés es la dispersión de valores existentes en las zonas Occidental y Central (Figuras 4 y 5) en las que la calidad nutritiva oscila entre mínima (equivalente a la paja) y la virtualmente máxima a esperar. En la zona Oriental (Figura 6) existe una mayor homogeneidad.

Henos de Alfalfa

Los henos de alfalfa analizados pueden considerarse de buena calidad, habiendo una cierta variabilidad (Tabla 5), siendo los empleados en la zona Oriental los que presentan un menor contenido en PB y EM.

TABLA 5.

- Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros bromatológicos de henos de alfalfa.

			% sobre MS	% sobre MS	
	n	MS(%)	PB	FND	EM (MJ/KgMS)
Zona Oriental	5	88.10±2.64	16.06±0.83	45.61±3.84	8.54±0.42
Zona Central	5	86.18±1.42	18.84±2.45	45.25±8.47	8.62±0.51
Zona Occidental	5	86.94±2.77	19.66±2.70	40.00±7.96	9.12±0.56

La dispersión de valores se presenta en la Figura 7. De las 15 muestras, las 4 de más baja calidad parecen corresponder a siega en floración total. El resto, a media floración o antes de floración.

Consideramos necesario destacar que el empleo de henos de alfalfa entrañan el peligro potencial de que contengan mayor o menor proporción de Rumex sp, cuyas semillas duras son excretadas por las heces del ganado y pueden contaminar las praderas de las explotaciones. Esta mala hierba es muy invasora y de difícil erradicación, requiriendo tratamiento con el herbicida Assulox.

Ensilados de hierba

En la Tabla 6 se exponen los parámetros indicadores de la calidad fermentativa y nutritiva de los ensilados de hierba.

TABLA 6.

- Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros bromatológicos y pH de ensilados de hierba.

				% sobre MS	% sobre MS		
	n	PH	MS(%)	PB	FND	EM (MJ/KgMS)	pHt-pH
Zona Oriental	39	5.18a±0.5 4	24.28a±6. 33	11.18b±2. 30	64.66c±6. 21	8.98a±1.33	-0.87
Zona Central	60	4.58b±0.6 3	23.98a±7. 87	11.46b±2. 83	61.67b±6. 97	8.92a±1.29	-0.28
Zona Occidental	97	4.82b±0.5 2	23.57a±8. 76	12.55a±2. 81	58.53a±7. 86	8.77a±1.11	-0.53
TOTAL	19 6	4.78±0.58	23.84±8.0 3	12.00±2.7 9	60.75±7.6 3	8.86±1.21	-0.48

a,b,c: Valores acompañados de distinta letra en una misma columna difieren a $P < 0.05$.

Los valores medios de pH son elevados y superiores a los teóricos deseables (pHt-pH) según Haigh (1987), lo cual indica una mala fermentación. No hay correlaciones entre valor de pH, contenido en MS y demás parámetros nutritivos.

Los ensilados de Occidente presentan un mayor contenido en PB y menor en FND. Los del Oriente contienen más FND y su pH es más elevado. Si comparamos los valores medios con los de las tablas del ARC (1984), resultan bajos, más en lo que respecta a contenido en EM y FND que en cuanto a PB.

Como en los casos anteriores existe una gran dispersión de valores común a las tres zonas (Figuras 8 a 10).

Comparando con los henos de hierba (Tabla 4), se puede apreciar que el valor nutritivo de los ensilados resulta superior, hecho que apoya claramente la sustitución de la henificación tradicional por el ensilado como método de conservación de la hierba para las explotaciones ganaderas del Norte de España. Sin embargo, es preciso hacer hincapié sobre la necesaria eficiencia que requieren las labores de ensilado. Aún se observan casos de siega de hierba en avanzado estado de desarrollo, contaminación por tierra y otros errores evitables.

Ensilados de Maíz

Los valores obtenidos para este tipo de forraje (Tabla 7), nos muestran un promedio general bajo. Comparando con los datos que figuran en las tablas del ARC (1984), los valores resultan más bajos en cuanto a energía que a proteína, al igual que para los ensilados de hierba.

TABLA 7.

- Valores medios y desviaciones estándar de los parámetros bromatológicos y pH de ensilados de maíz.

				% sobre MS	% sobre MS		
	n	PH	MS(%)	PB	FND	EM (MJ/KgMS)	pHt-pH
Zona Oriental	1 2	3.89*±0.5 5	26.96a±5. 77	9.05a±1.0 7	58.61a±8. 07	8.98b±1.04	0.52
Zona Central	2 9	3.72b±0.2 4	29.51a±7. 71	7.84b±1.1 6	53.46b±7. 81	9.68a±1.09	0.78
Zona Occidental	5 3	4.06a±0.5 5	29.36a±4. 66	8.43a±1.7 2	48.75c±6. 09	10.22a±0.8 5	0.43
TOTAL	9 4	3.94±0.49	29.10±5.8 9	8.42±1.27	51.46±7.6 7	9.90±1.04	0.54

a,b,c: Valores acompañados de distinta letra en una misma columna difieren a $P < 0.05$.

* : Debido a pocas muestras no es posible comparar con las otras zonas.

Respecto a los valores de MS y pH, son correctos. No hay en general problemas de fermentación, de ahí que las deficiencias en valor nutritivo serían imputables a los sistemas de cultivo, variedades utilizadas y, sobre todo, momentos de recolección.

Los histogramas de frecuencia y dispersión de valores se encuentran reflejados en las Figuras 11 a 13.

Pajas

En la Tabla 3 se puede observar que no existen grandes diferencias en el valor nutritivo de las pajas tratadas y no tratadas que utilizan las explotaciones agropecuarias de Asturias. Aunque el contenido en PB es superior en las tratadas, también lo es en su contenido en FND, resultando un similar contenido energético. Por otra parte, es dudoso que el nitrógeno extra de las pajas tratadas sea utilizado eficientemente en el rumen.

CONCLUSIONES

-Forrajes producidos en Asturias -

El valor nutritivo de los forrajes aprovechados en verde puede considerarse correcto; otro tema es que la producción sea insuficiente. El mayor problema se plantea con los forrajes conservados.

El promedio de calidad de los henos de hierba es mediano, con una gran dispersión. El de los ensilados resulta superior al de los henos pero no llega al nivel deseable, la dispersión de resultados es aún mayor y hay un problema generalizado de mala fermentación.

Los ensilados de maíz forrajero no presentan indicios de mala fermentación, pero el promedio de su valor nutritivo es muy inferior al que sería de esperar y también hay mucha dispersión de resultados.

Las muestras de forrajes conservados procedentes de Occidente presentan mejor valor nutritivo.

- Forrajes adquiridos en otras regiones -

El heno de alfalfa tiene un valor nutritivo aceptable, pero también hay diferencias que justificarían el pago según calidad. La paja de cereal sin tratar tiene la composición típica de este producto y no hay seguridad de que el valor nutritivo de las pajas tratadas resulte superior al de las no tratadas.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ PINILLA, A., 1990. Sector Agrario. En "Datos y cifras de la economía asturiana". Principado de Asturias. Consejería de Medio Rural y Pesca. SADEI. 201 pp.
- ANTUÑA A.; NUÑO I.; MARTINEZ A.; ROZA, B. de la, 1991. Efecto del intervalo entre cortes y la fertilización nitrogenada sobre la cantidad y calidad de hierba cosechada en una pradera de raygrás inglés-trébol blanco en la zona costera de Asturias. Invest. Agra.: Prod. veg. 6: 93-106.
- A.R.C., 1984. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Supplement N° 1. Report of the Protein Group of the A.R.C. Working Party. Commonwealth Agric. Bureau. England.
- HAIGH, P.M., 1987. The effect of dry matter content and silage additives on the fermentation of grass silage on commercial farms. Grass and Forage Science 42:1-8.
- I.N.R.A., 1978. Alimentación des ruminants INRA. Publications, Versailles (France). 698 pp.
- M.A.F.F., 1984. Energy allowances and feeding systems for ruminants. Reference Book 433. Her Majesty's Stationery Office. London (U.K.).
- NUÑO, M^a I.; ANTUÑA, A.; ROZA, B. de la; MARTINEZ, A. y ARGAMENTERIA, A., 1988-1989. Fertilización nitrogenada de praderas naturales aprovechadas en régimen de pastoreo en la zona costera de Asturias. I. Dosis máximas de nitrógeno por pastoreo. Pastos 18-19: 109-135.
- NUÑO. I.; SANCHEZ. L.; ROZA. B. de la; MARTINEZ, A.; ANTUÑA A.; CORNEJO E.S.; ARGAMENTERIA, A., 1990. Evolución de la producción y valor nutritivo de praderas naturales y sembradas aprovechadas en pastoreo rotacional en la zona costera de Asturias. XXX Reunión Científica de la SEEP. Donostia-San Sebastián. Estudio de la producción y aprovechamiento de los pastos en zonas húmedas: 419-426.
- RAYMOND, F.; SHEPPERSON, G. and WALTHAM, R., 1977. Forraje, conservación y alimentación. Ediciones Gea. Barcelona.
- RIVEROS, E. and ARGAMENTERIA, A., 1987. Enzymatic methods for predicting organic matter in vivo digestibility. In Vitro News Letter 3:11-14.
- ROBERTSON, J.B. and VAN SOEST, P.J., 1977. Dietary fiber estimation in concentrate feedstuffs. J. Anim. Sci. 45 (Suppl 1): 254 (Abstra.).
- STOHMANN, W. and HENNERBERG, W., 1989. Veber der Henwert der Futterstoffe. J.F. Landwirtschaft 7B: 299-311.
- VAN DER MEER, J.M., 1983. C.E.C. Workshop on methodology of feedingstuffs for ruminants. European in vitro Ringtest. 1983. Statistical Report. Inst. Voor Veevoedingsonderzoek (I.V.V.O). The Netherlands. Concept Report 155. 36 pp.

- VAN ES, A.I.H. and VAN DER MEER, J.M., 1980. Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals. Institute for Livestock Feeding and Nutrition Research Lelystad. The Netherlands. 6-74 pp.

AGRADECIMIENTOS

- A Rafael Ron Fernández por el tratamiento de textos.
- A Mercedes Solís por la impresión de gráficos.
- A Alfonso Alonso por el trabajo mecanográfico.

Forrajes verdes - Zona Occidental

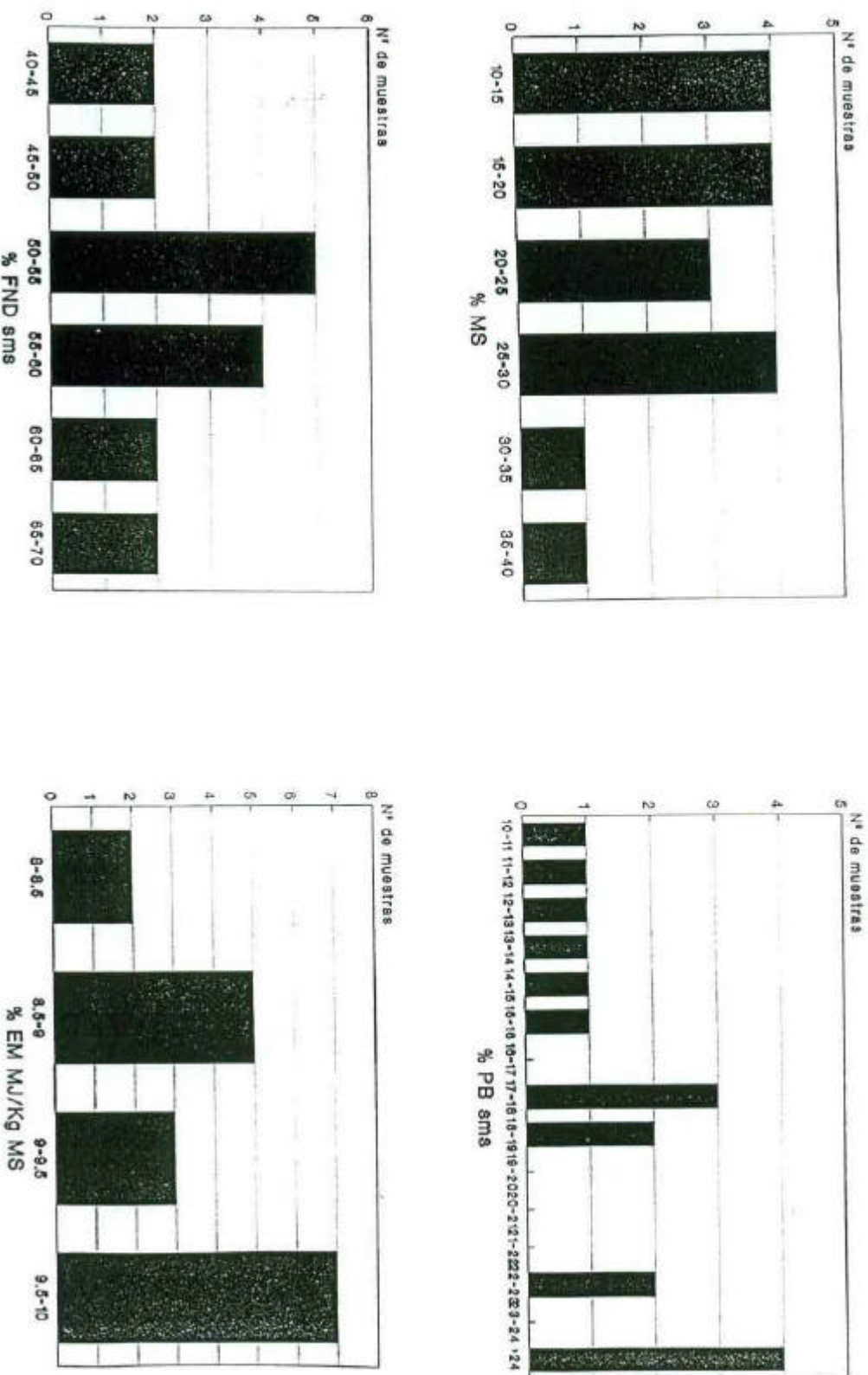


Figura 1: Composición químico-bromatológica de los forrajes verdes de la Zona Occidental

Forrajes verdes - Zona Central

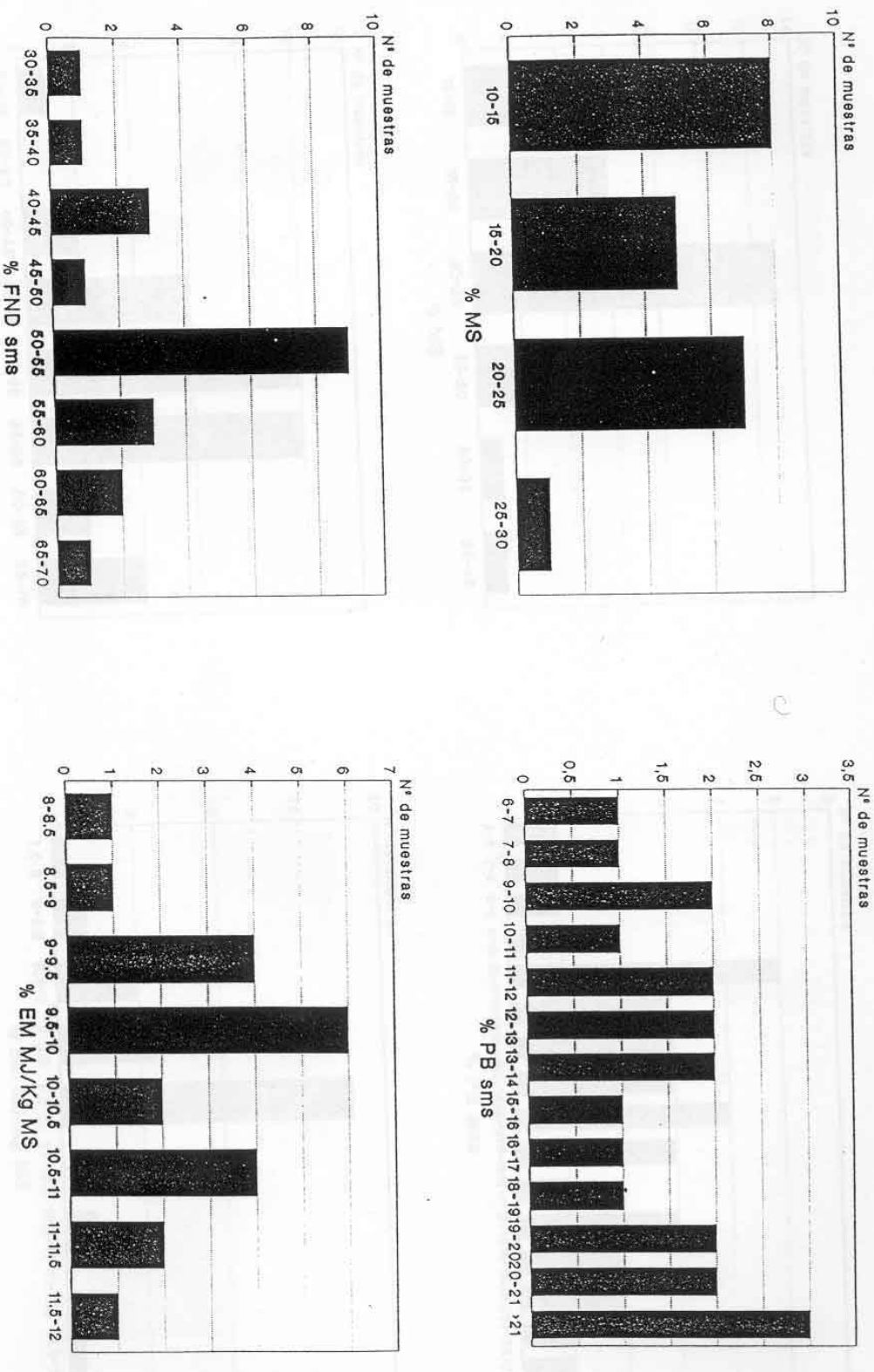


Figura 2: Composición químico-bromatológica de los forrajes verdes de la Zona Central.

Forrajes verdes - Zona Oriental

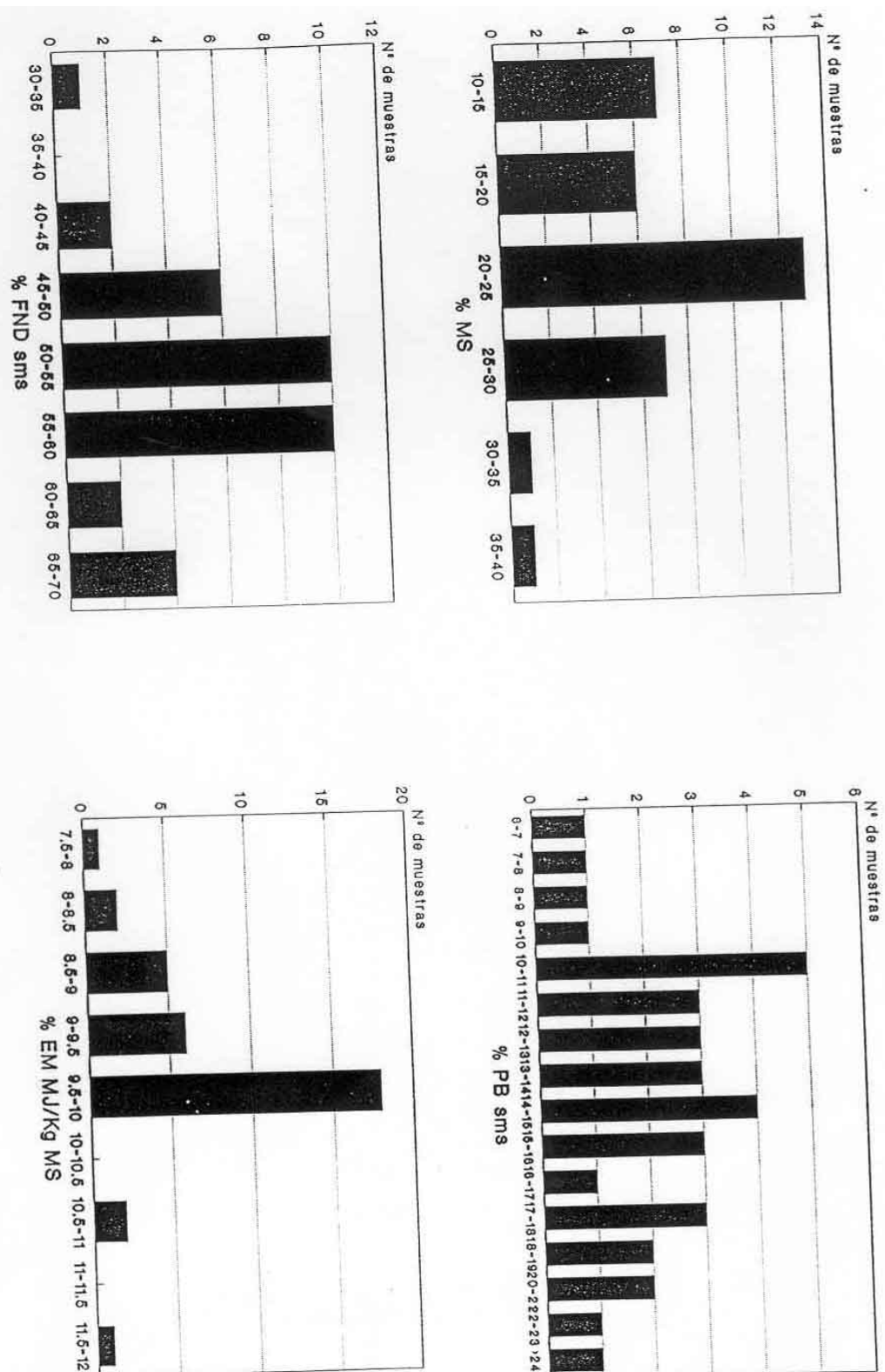


Figura 3: Composición químico-bromatológica de los forrajes verdes de la Zona Oriental.

Henos - Zona Occidental

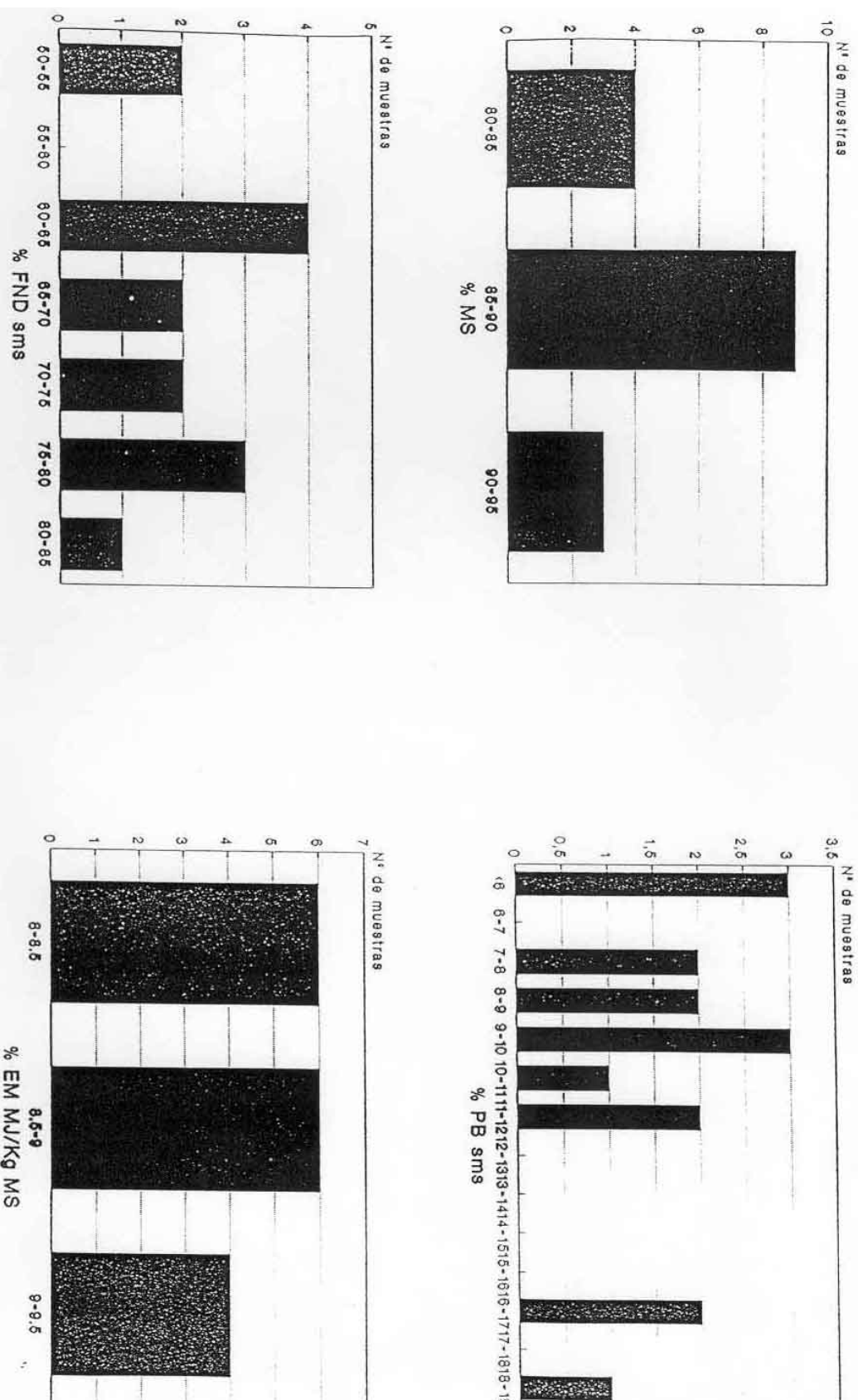


Figura 4: Composición químico-bromatológica de los henos de la Zona Occidental.

Henos - Zona Central

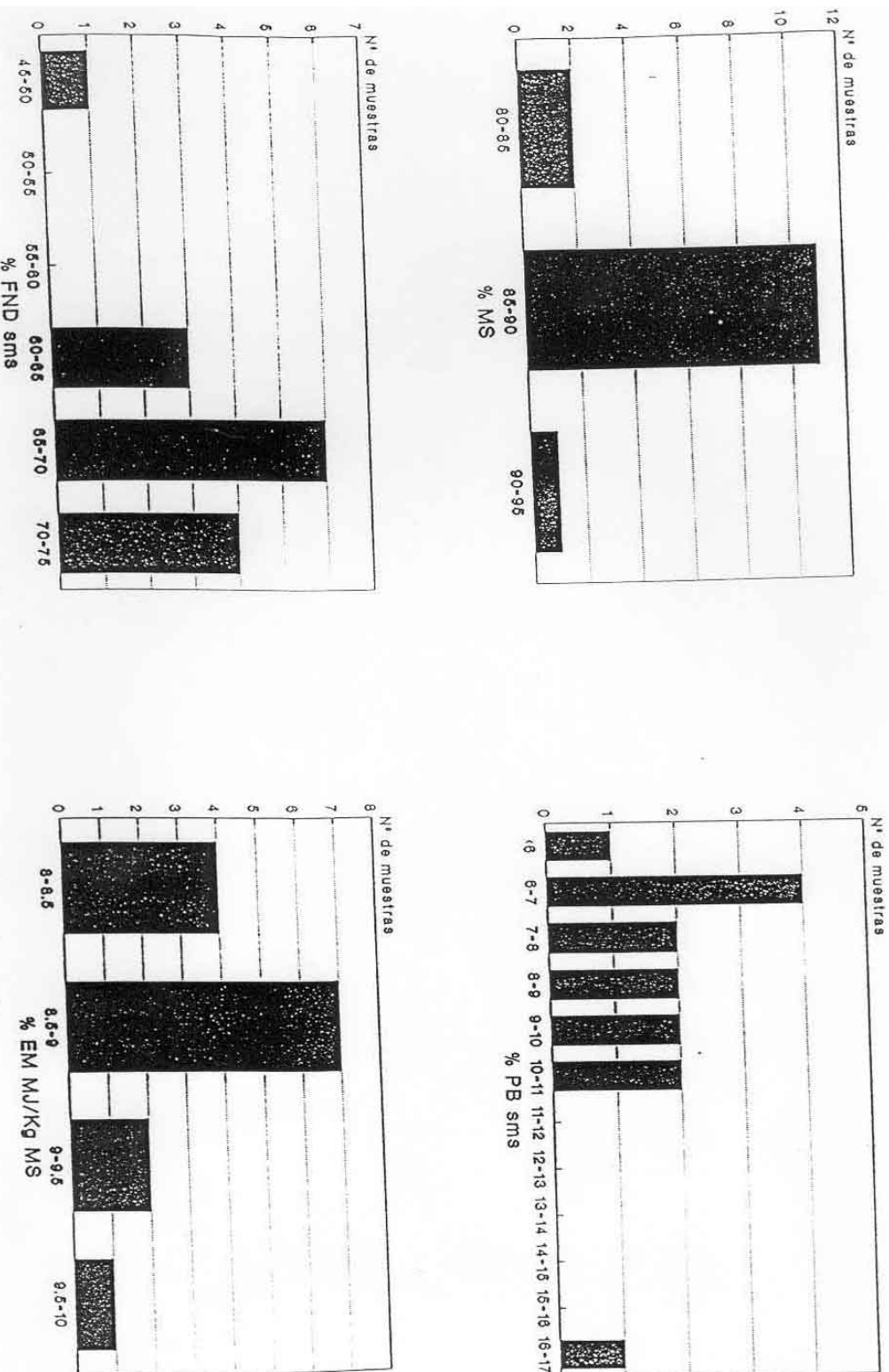


Figura 5: Composición químico-bromatológica de los henos de la Zona Central.

Henos - Zona Oriental

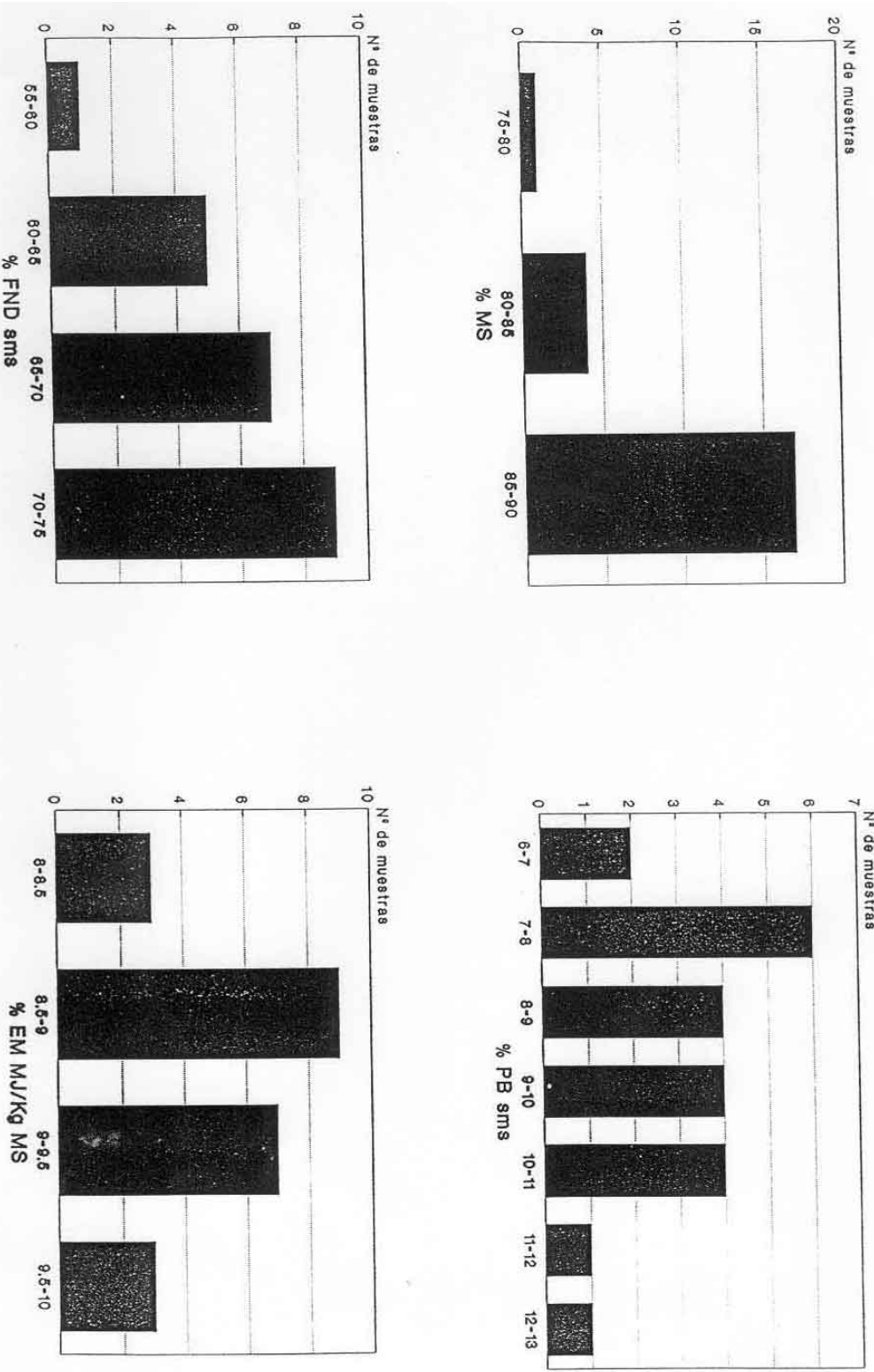


Figura 6: Composición químico-bromatológica de los henos de la Zona Oriental.

Alfalfas

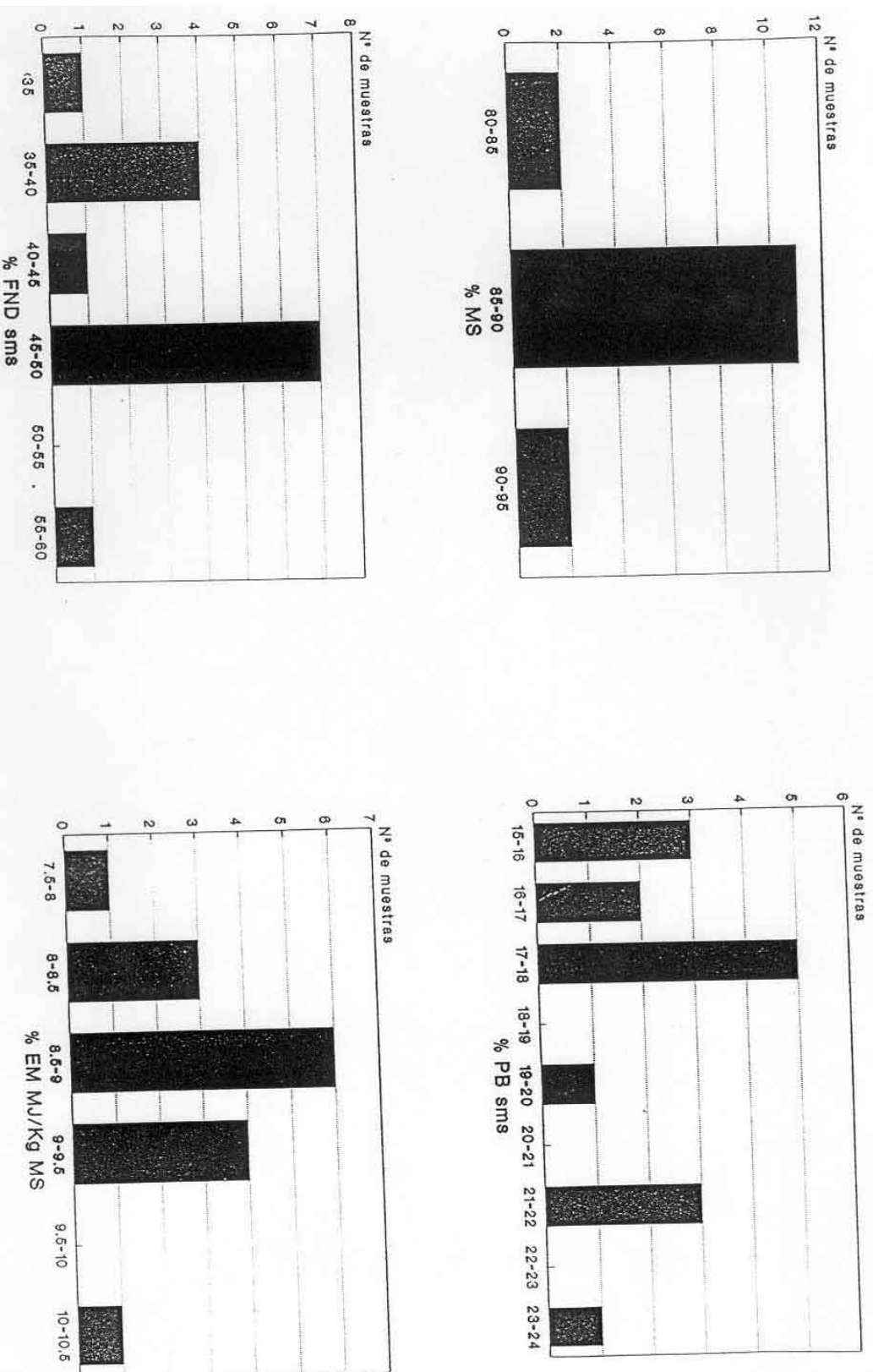


Figura 7: Composición químico-bromatológica de los henos de alfalfa.

Ensilados de hierba-Zona Occidental

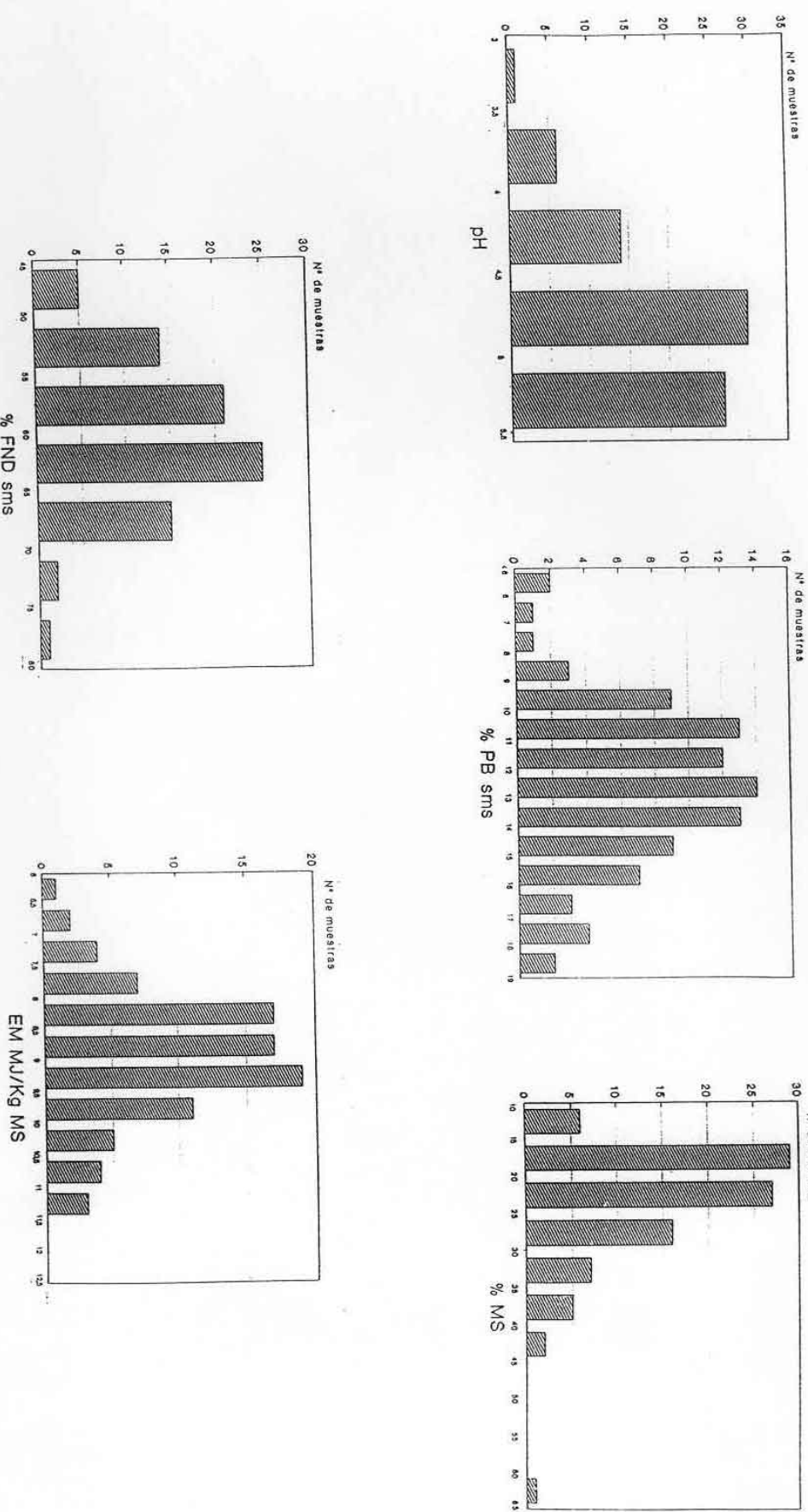


Figura 8: pH y composición químico-bromatológica de los ensilados de hierba de la Zona Occidental

Ensilados de hierba - Zona Central

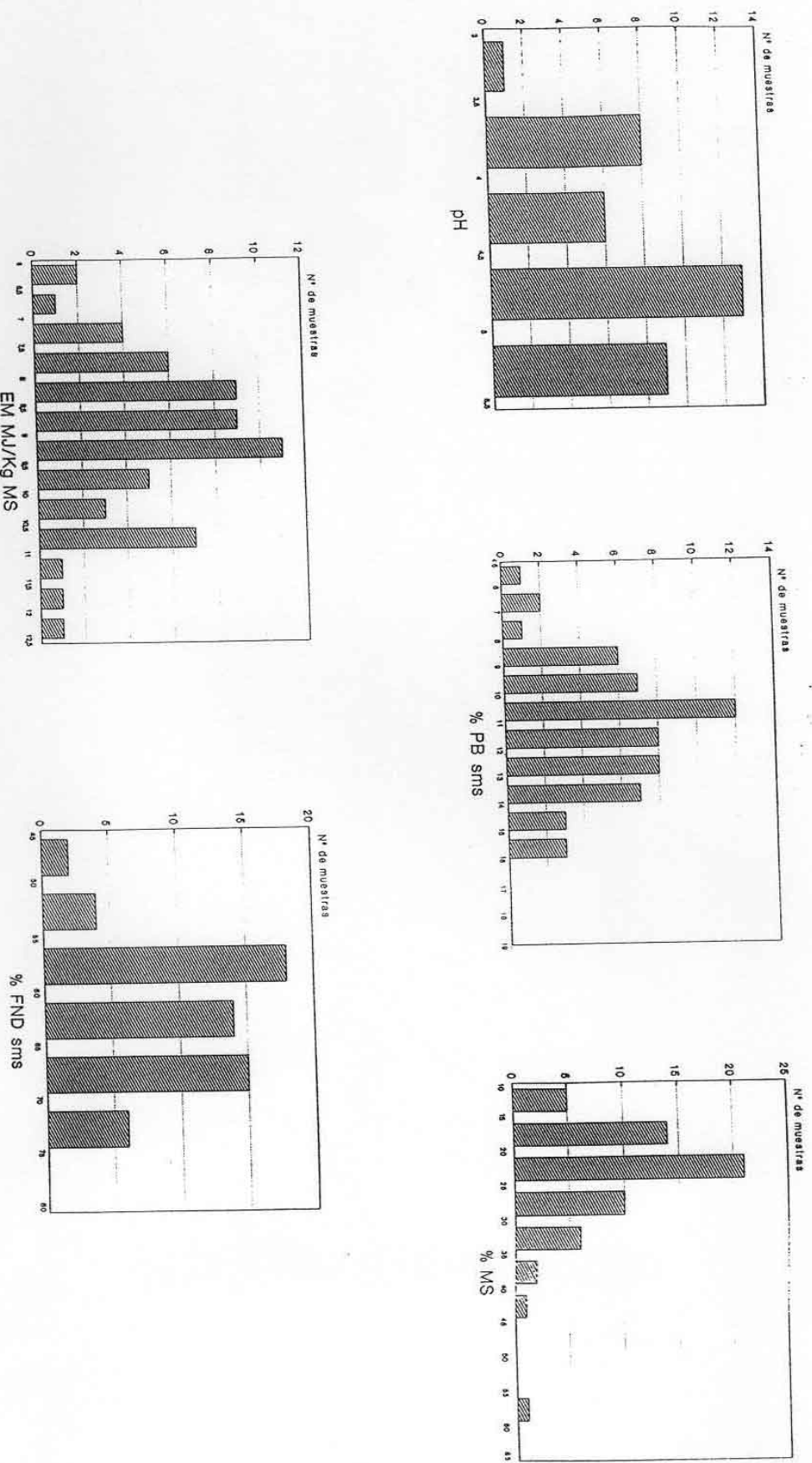


Figura 9: pH y composición químico-bromatológica de los ensilados de hierba de la Zona Central.

Ensilados de hierba-Zona Oriental

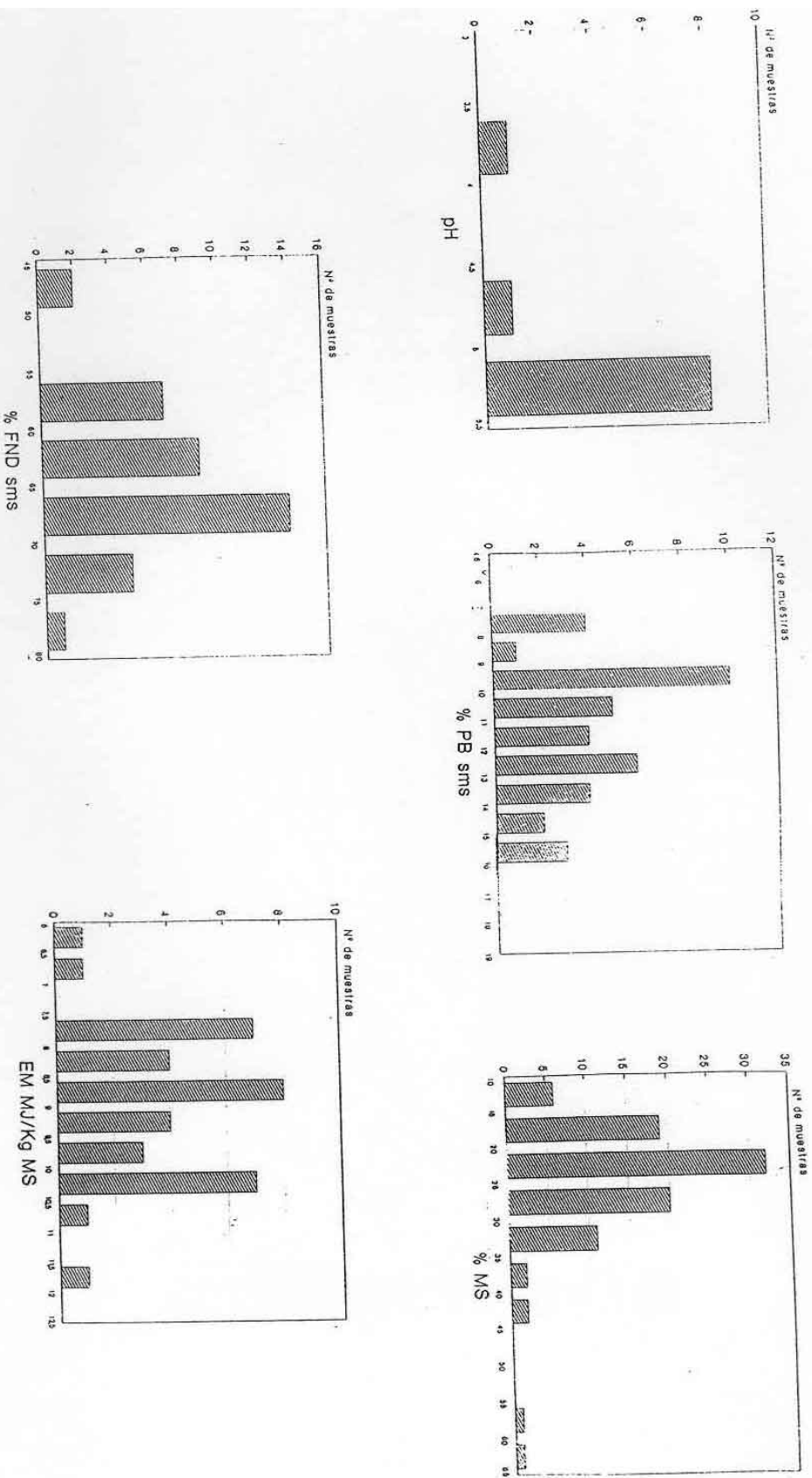


Figura 10: pH y composición químico-bromatológica de los ensilados de hierba de la Zona Oriental.

Ensilados de maíz-Zona Occidental

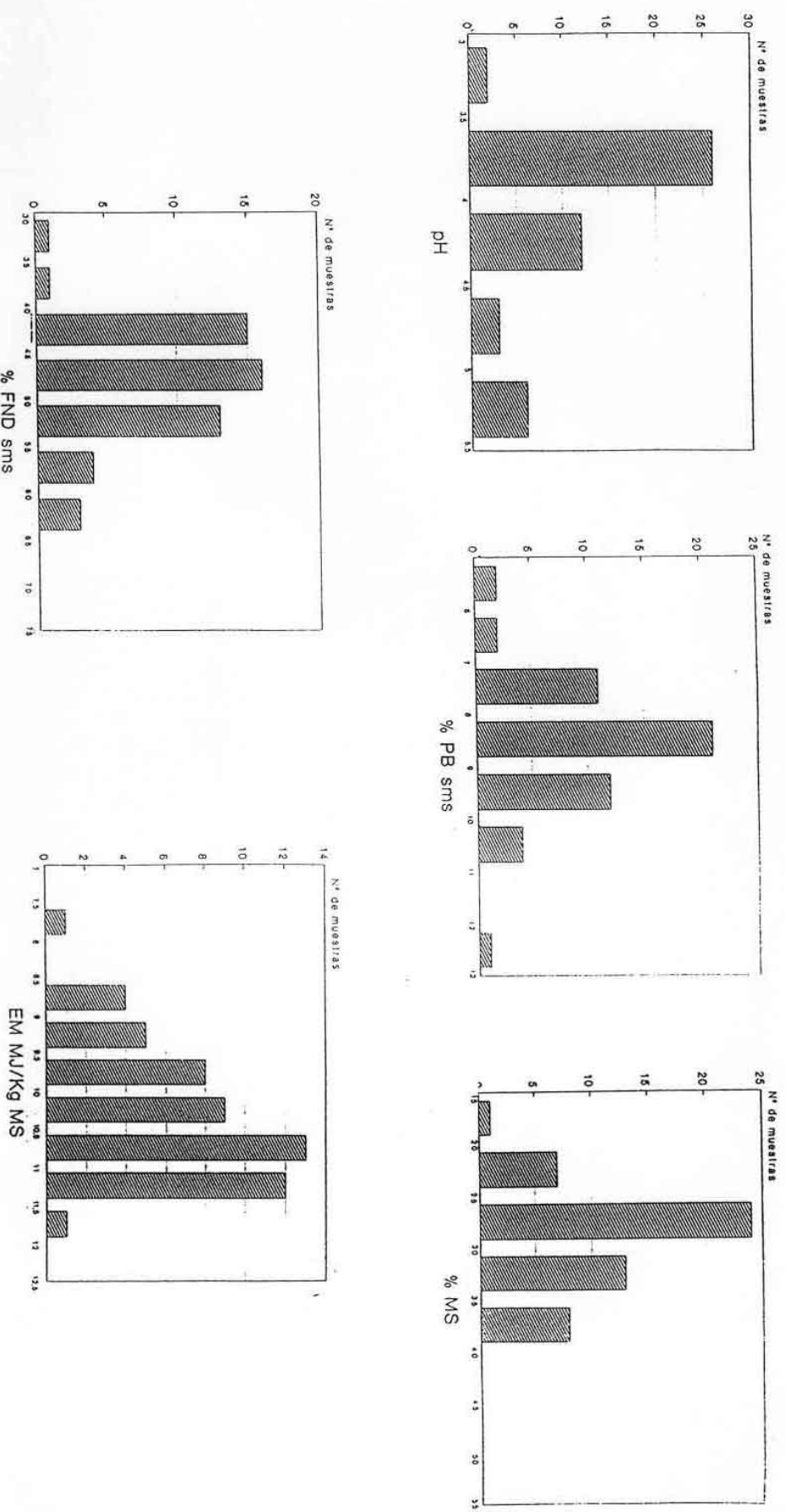


Figura 11. pH y composición químico-bromatológica de los ensilados de maíz de la Zona Occidental.

Ensilados de maíz-Zona Central

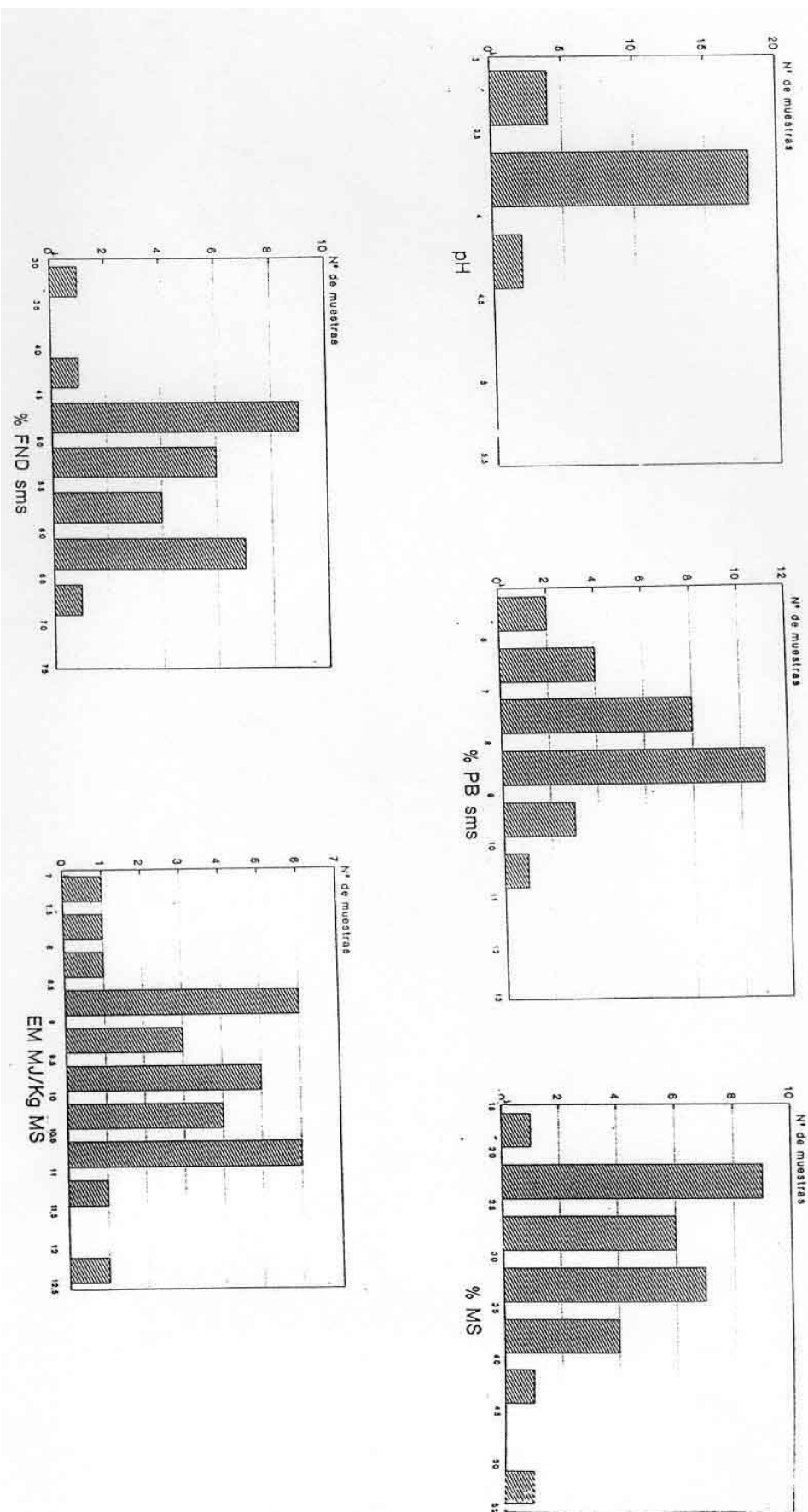


Figura 12: pH y composición químico-bromatológica de los ensilados de maíz de la Zona Central.

Ensilados de maíz-Zona Oriental

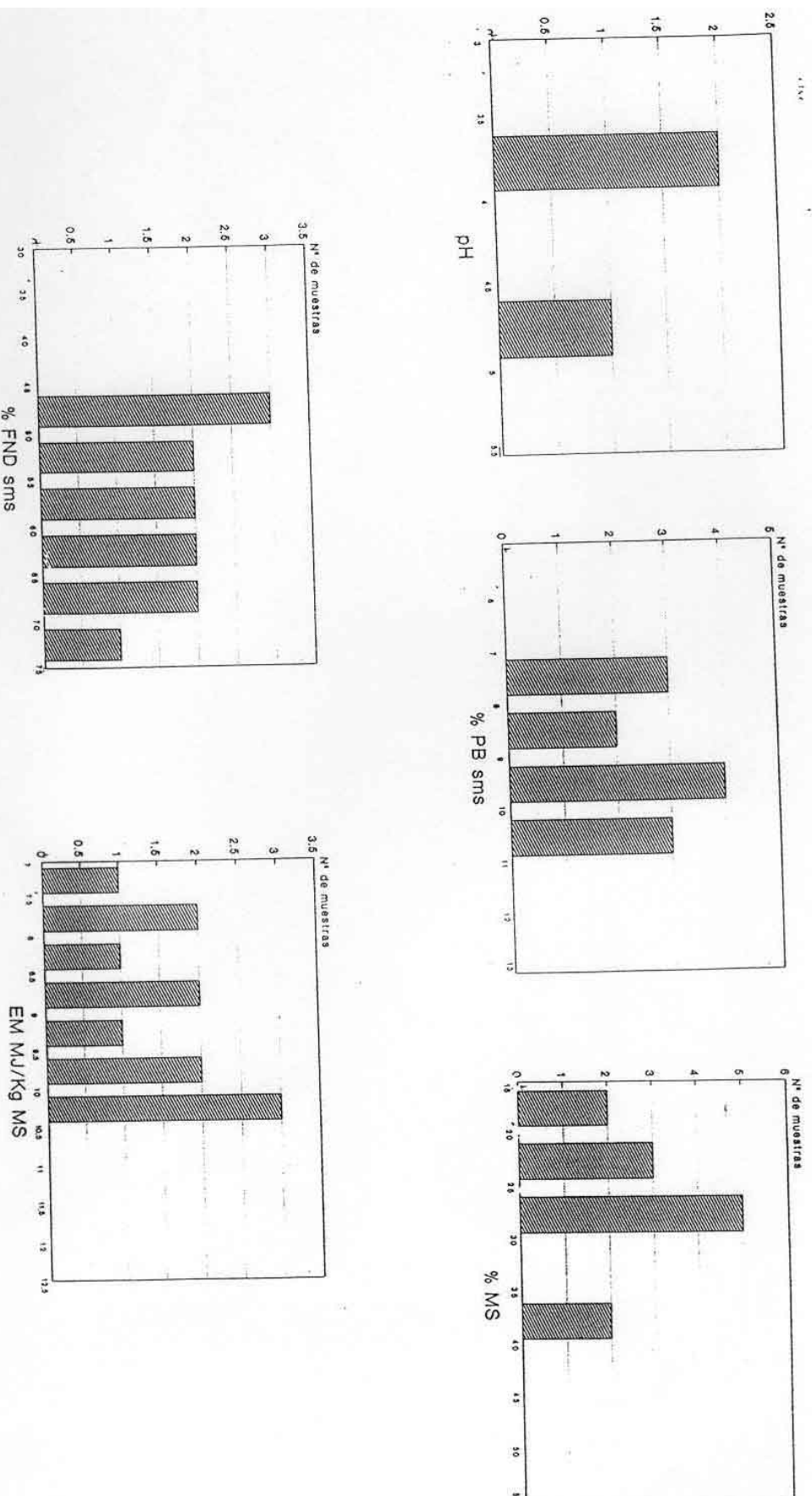


Figura 13: pH y composición química-bromatológica de los ensilados de maíz de la Zona Oriental.

