

PUBLICACION TECNICA NUEVA SERIE A

NOEMI G. ABIUSO

**COMPOSICION QUIMICA Y VALOR ALIMENTICIO
DE ALGUNAS PLANTAS INDIGENAS Y CULTIVADAS
EN LA REPUBLICA ARGENTINA**

De « REVISTA DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS », T. XVI, Nº 2

BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

1962

FACULTAD DE CIENCIAS
NATURALES Y MUSEO

Biblioteca

Inventario X03278

Fecha 23/11/09

Adquirido por _____

Sig. Top. A - 30



**Composición química y valor alimenticio
de algunas plantas indígenas y cultivadas
en la República Argentina ***

16 AGO 1963

POR NOEMI G. ABIUSSO

El conocimiento de la composición química y digestibilidad de los forrajes, energía suministrada por los mismos y papel que desempeñan en el metabolismo los diferentes principios inmediatos, es de particular necesidad en un país como el nuestro, donde la ganadería constituye una de sus principales fuentes de recursos.

Los trabajos de F. REICHERT, L. R. PARODI y R. A. TRELLES (^{30, 31,}
^{32, 33}), que constituyen una valiosa contribución al estudio de nuestra flora indígena y cultivada, desde el punto de vista de su valor forrajero, han abierto en este campo un camino que es menester continuar dada su importancia, no solamente científica, sino también económica.

El presente trabajo es un aporte en este sentido: el mismo comprende el estudio químico de especies de nuestra flora autóctona, aunque se incluyen además algunas forrajeras exóticas cultivadas.

* Trabajo presentado para su publicación el 23-III-62.

¹ Doctora en química. Técnica del Equipo de Aprovechamiento de Recursos Naturales Vegetales del Instituto de Botánica Agrícola. INTA.

MATERIAL ANALIZADO¹

Se analizó el siguiente material:

Efedráccas:

- Ephedra ochreata* Miers
Ephedra triandra TUL emend. J. H. HUNZIKER

Gramíneas:

- Agropyron cristatum* (L.) GAERTNER
Agropyron elongatum (HOST) BEAUV.
Agropyron intermedium (HOST) BEAUV.
Bromus auleticus TRINIUS
Eragrostis curvula (SCHRADER) NEES
Stipa brachychaeta GODR.
Stipa bertrandi PHILIPPI

Palmeras:

- Acrocomia totai* MART.
Arecastrum romanzoffianum (CHAM.) BECC.
Butia capitata (MART.) BECC.
Butia capitata var. *odorata* BECC.
Butia capitata var. *pulposa* BECC.
Butia yatay (MART.) BECC.
Copernicia alba MORONG

Leguminosas:

- Prosopis caldenia* BURKART

Zigofiláceas:

- Larrea cuneifolia* CAV.
Larrea divaricata CAV.
Larrea nitida CAV.

¹ Las descripciones botánicas fueron hechas por los ingenieros agrónomos ARTURO E. RAGONESE y ANGEL MARZOCCA, director y secretario técnico, respectivamente, del Instituto de Botánica Agrícola.

Ranuncáceas:

- Condalia mycophylla* CAV.

Solanáceas:

- Lycium chilense* MIERS.

El mismo procedió de diferentes zonas del país, predominando el de La Pampa, constituido por gramíneas indígenas e introducidas, estudiadas en la Estación Experimental de Anguil para la región semiárida; los análisis de algunas de ellas (*Agropyron*, *Eragrostis*), fueron confrontados con determinaciones efectuadas sobre material cultivado en el Instituto de Botánica Agrícola en Castelar. Se trabajó con *Medicago sativa*, a los fines de comparar los resultados con los de esta forrajera reputada por su excelente calidad.

El material fue analizado en distintas etapas de su desarrollo y correspondiente a diferentes épocas de recolección.

El resto de las especies procedentes de esa provincia fue recolectado en la campaña por técnicos de aquella Estación Experimental.

Las tres especies de *Larrea* fueron enviadas desde Mendoza.

Los frutos de palmeras pertenecen a ejemplares cultivados en la Capital Federal y alrededores o recolectados en Corrientes y Chaco. Se efectuaron también análisis de frutos de *Butia capitata* var. *odorata* y *B. yatay* de procedencia uruguaya.

MÉTODOS DE TRABAJO¹

Se utilizaron los métodos de análisis de la ASOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS⁽⁵⁾, las técnicas del laboratorio de química de la cátedra de Zootecnia del INSTITUTO NACIONAL AGRONÓMICO DE PARÍS⁽¹⁴⁾ y las de A. L. WINTON y K. B. WINTON⁽³⁵⁾.

Todas las muestras se secaron a la temperatura ambiente y a la sombra y fueron luego molidas.

Las tres especies de *Larrea* se analizaron después de haber sido

¹ Colaboraron, en determinaciones de elementos minerales la licenciada en química señorita MARTHA HEPBURN, y en celulosa y pentosanos el señor RAÚL LINARES, becarios del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

extraídas con alcohol y con éter: la extracción fue llevada a cabo por el Dr. I. MIZRAHÍ, para separar las resinas y esencias; las mismas las hacen desagradables al paladar y menos aceptables por el ganado.

Humedad se determinó llevando a 105° C hasta peso constante.

Cenizas calcinando a 550° C; sílice por insolubilización con ácido clorhídrico.

Incluimos las determinaciones de los principales elementos minerales y también el cálculo de la relación fosfocalcica, dada su gran importancia en el metabolismo de los animales.

Calcio se determinó por precipitación con oxalato de amonio y titulación con permanganato de potasio en medio ácido; magnesio, precipitando como fosfato de magnesio amoniácal y calcinación como pirofosfato; fósforo, por precipitación como fosfomolibdato de amonio y luego fosfato amónico magnésico y calcinación hasta pirofosfato de magnesio.

La celulosa se obtuvo siguiendo exactamente el método de WEENDE, puesto que las tablas modernas de digestibilidad se confeccionan en base a la cantidad de celulosa determinada por este método.

Proteína bruta se valoró por el método de KJELDAHL, utilizando el factor 6,25; también se determinó proteína pura o verdadera separándola de los amidos por precipitación con hidróxido de cobre, según el método de STUTZER.

Por diferencia se calcularon los amidos: éstos representan además de las amidas verdaderas otras sustancias nitrogenadas como los polipeptídos, aminoácidos libres, aminas, alcaloides, glucósicos nitrogenados, nitratos, sales amoniacales, etc. El papel que los amidos desempeñan en la alimentación de los rumiantes es importante, pues los utilizan a través de las bacterias del rumen (12, 19).

La proteína no digestible se determinó mediante la acción de la pepsina en medio clorhídrico, según el método de STUTZER, modificado por SJOLLEMA; en el residuo se valoró proteína no digestible y la digestible fue calculada por diferencia.

La materia grasa se extrajo con éter etílico en el aparato de SOXHLET, dejando macerar por la noche y luego extrayendo durante ocho horas.

Las materias extractivas no azoadas se calcularon por diferencia. Pentosanos se determinaron por el método de TOLLENS y KRÖBER, por

destilación con ácido clorhídrico al 12 % y precipitación con floroglucinol, el furfural se calculó mediante la tabla de KRÖBER (36).

Cada planta fue analizada como mínimo dos veces; la mayoría tres veces y en casos en que los resultados nos llamaron la atención cuatro veces. Se verificó la concordancia de los resultados obtenidos en las distintas repeticiones. Los datos que se consignan son el promedio de varios análisis.

Como puede verse en las planillas los resultados se dan sobre sustancia natural, secada a la sombra, es decir, henificada, tal como la ingiere el animal; también se calcularon sobre porcentaje de sustancia seca, para facilitar la comparación de los mismos con los obtenidos por los distintos autores.

También se calculó el valor energético de las plantas estudiadas; a tal fin se comenzó por establecer los valores digestibles para proteína bruta, grasa bruta, celulosa bruta (fibra) y sustancias extractivas no nitrogenadas.

Para eso utilizamos los coeficientes de digestibilidad que se dan en las tablas de LEROY (34) y que están en relación con el porcentaje de celulosa contenida en los alimentos; consideramos que ellos no pueden reemplazar las experiencias de digestibilidad hechas mediante rumen artificial, pero son en cambio de gran utilidad en estos momentos en que nuestros trabajos de digestibilidad con este método se encuentran en su etapa inicial.

Los coeficientes de digestibilidad dan para cada elemento nutritivo el porcentaje medio digestible del mismo que contiene el alimento; para determinar en las plantas estudiadas los porcentajes de elementos nutritivos digestibles, hemos multiplicado el dato obtenido en la determinación química de cada compuesto, por el coeficiente de digestibilidad respectivo.

A partir de los valores digestibles anteriores se calculó el valor almidón de KELLNER; el mismo representa la energía contenida en un kilogramo de almidón asimilable.

También se calculó el total de nutrientes digestibles (T.N.D.) de WOLFF, sumando los elementos nutritivos digestibles (la materia grasa se multiplicó por 2,25).

Se expresó además la energía en calorías, de acuerdo con ARMSBY: se calculó el valor calórico del forraje en función de los valores di-

gestibles y también el valor calórico del forraje expresado en almidón.

Por último calculamos las unidades alimenticias para rumiantes según el sistema de unidades alimenticias (34) escandinavas de HANSON y que en Francia designan unidades forrajeras (19); tomamos para ello como unidad la energía útil contenida en un kilogramo de cebada mediana de buena calidad.

La relación proteína pura y proteína digestible se calculó con las cifras determinadas experimentalmente.

Se estableció la relación nutritiva: la misma representa la proporción entre la proteína digestible y los elementos nutritivos digestibles no nitrogenados: obtuvimos así la cantidad de elementos nutritivos digestible no nitrogenados, por cada kilogramo de proteína digestible.

RESULTADOS

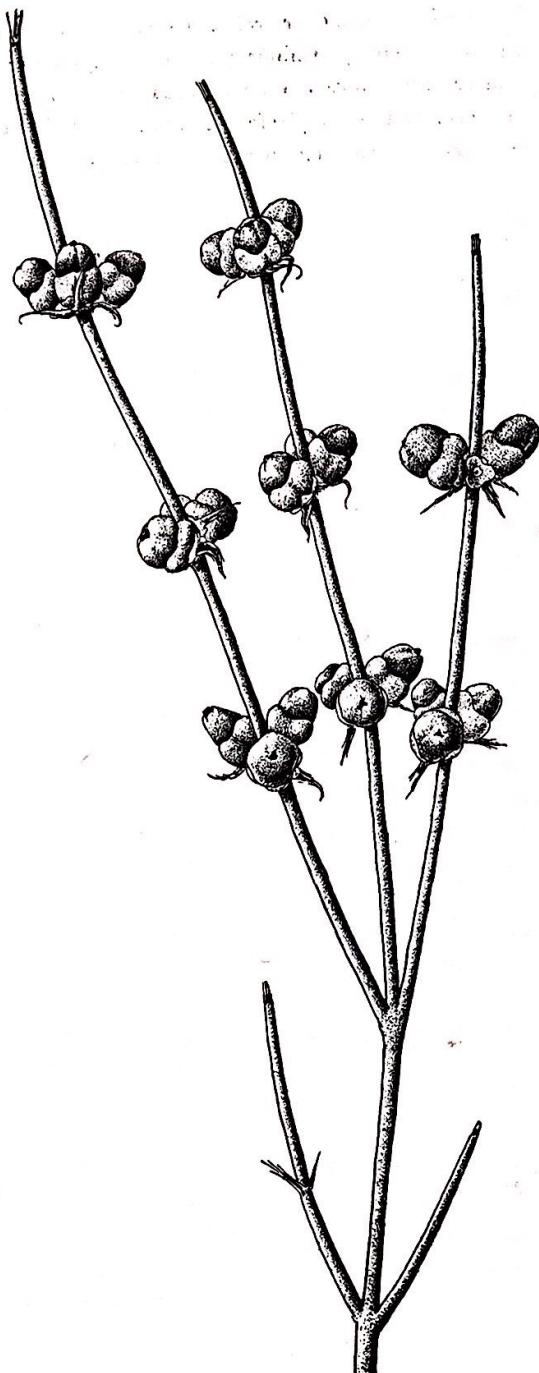
Para la interpretación gráfica de los resultados obtenidos sobre la composición química y el valor nutritivo de cada planta analizada hemos seguido la obra de F. REICHERT y L. R. PARODI (31).

En cada gráfico pueden verse dos figuras: la de la izquierda representa la composición centesimal del vegetal, expresada sobre materia seca; la columna está dividida en cien partes iguales, cada una de las cuales corresponde a 1 %. Representa, además del porcentaje de ceniza, celulosa, grasa, materias extractivas no nitrogenadas y proteína bruta, también pentosanos y proteína pura; por diferencia entre la zona correspondiente a la proteína bruta y la de la pura tenemos la cantidad de amidos.

Podemos deducir la relación nutritiva del vegetal comparando las zonas correspondientes a las distintas fracciones proteicas con las de las materias extractivas no nitrogenadas y grasa.

La figura de la derecha representa la composición de la materia nitrogenada: su superficie total fue dividida en 100 cuadrados iguales, cada uno de los cuales representa 1 %; se observan tres zonas: la superior corresponde a la proteína digestible, la del medio a la proteína no digestible y la inferior a los amidos.

Debajo de los gráficos damos las relaciones nutritivas para proteína bruta, para proteína pura y también para proteína digestible, calculadas sobre la sustancia vegetal libre de agua con los resultados determinados experimentalmente y referidas a materias hidrocarbonadas más materia grasa, sin tener en cuenta la celulosa (31).

Fig. 1. — *Ephedra ochreata* MIERS. $\times 1$ ***Ephedra ochreata* MIERS.**

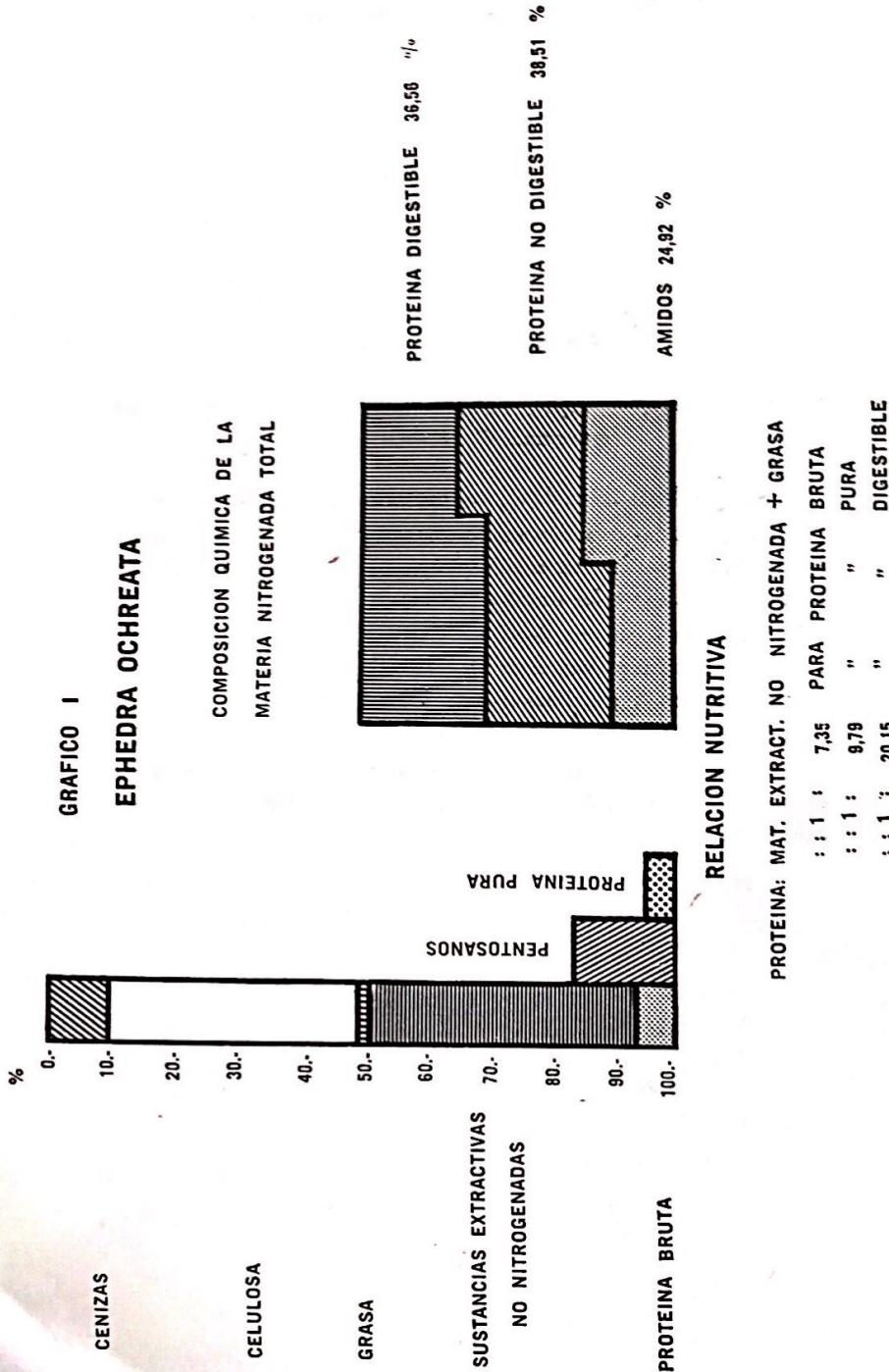
Nombres vulgares: "solupe", "camán", "fruta del piche" o "fruta del quirquincho".

Arbusto de hasta 1.5 m de altura, con ramas articuladas, retamoides.

Hojas reducidas escamiformes, coriáceas, persistentes, agudas en el ápice. Flores dioicas, en estróbilos sésiles, con brácteas no aladas, carnosas. Semillas color castaño.

Endémica de Argentina, donde crece en la región del Monte y Estepa Patagónica. En las provincias de Mendoza, Neuquén, San Luis, Chubut, Santa Cruz, Río Negro, Buenos Aires y La Pampa.

Planta forrajera nativa de las regiones áridas de Argentina. Las ramitas son apetecidas por el ganado; los estróbilos femeninos carnosos de color rojo, con brácteas, son comestibles y tienen sabor dulce y agradable.

**Ephedra ochreata***Parte analizada:* Ramitas jóvenes antes de la floración.*Procedencia:* La Pampa; entre General Acha y Bernasconi, leg. A. E. RAGONESE, XI-1957.**RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO****Datos analíticos**

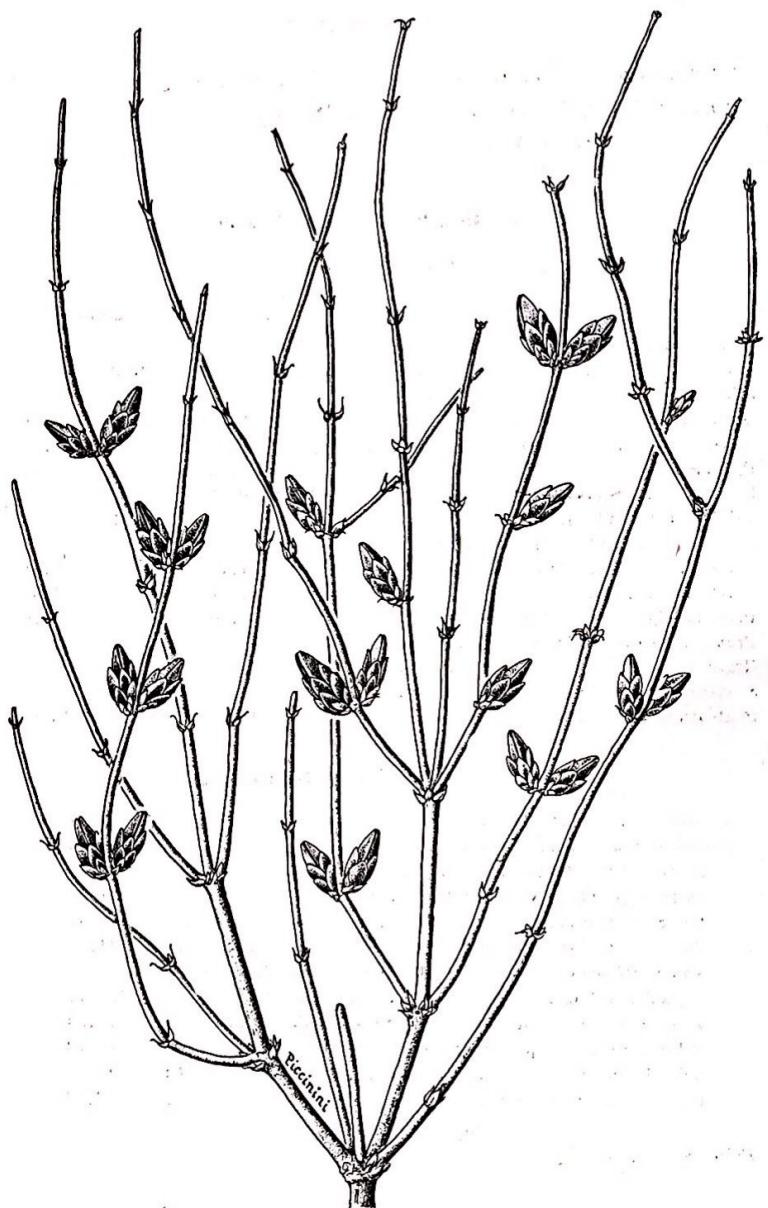
	Sustancia natural (%)	Sustancia seca (%)
Humedad.....	11.70	
Cenizas	8.77	9.93
SiO ₂	0.85	0.96
CaO.....	2.40	2.71
MgO.....	0.26	0.29
P ₂ O ₅	0.40	0.45
N total.....	0.87	0.98
Celulosa bruta (fibra).....	36.57	41.41
Proteina bruta (N × 6.25).....	5.46	6.18
Proteina pura (N × 6.25).....	4.10	4.64
Amidos.....	1.36	1.54
Proteina digestible.....	2.00	2.26
Proteina no digestible (N × 6.25).....	2.10	2.38
Grasa bruta.....	1.88	2.15
Sustancias extractivas no nitrogenadas	35.62	40.33
Pentosanos	14.02	15.88

Valores digestibles sobre sustancia natural (%).

Proteína	2.97
Grasa bruta.....	0.88
Celulosa bruta (fibra).....	17.89
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	21.22
Valor almidón	43.51
Total de nutrientes digestibles (T.N.D.).....	44.06
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	180.71
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	178.39
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 :
Relación nutritiva.....	1 :
Unidades alimenticias/kg (rumiantes).....	0.39

$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{9.68}$$

Interpretación del análisis.— Los resultados obtenidos acusan relación nutritiva amplia, elevado contenido en celulosa y pentosanos y baja cantidad de proteína digestible.

Fig. 2. — *Ephedra triandra* TUL emend. J. H. HUNZIKER. $\times 1$ ***Ephedra triandra* TUL emend. J. H. HUNZIKER**

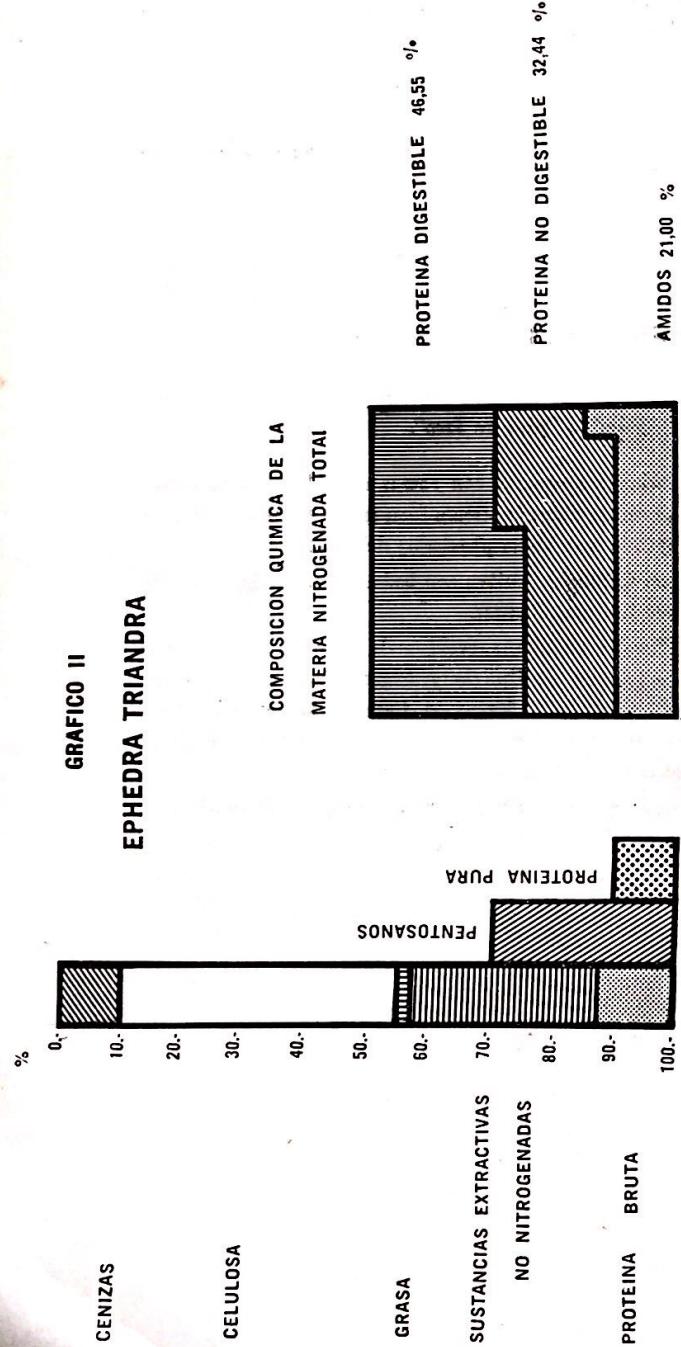
Nombres vulgares: "tramontana", "fruta de quirquincho", "pico de gallo" o "pico de loro".

Subarbusto o arbusto apoyante, con ramas articuladas, retamoides, hojas atrofiadas, ramitas delgadas escamiformes, en verticilos soldados entre sí constituyendo una vaina alrededor del tallo.

Flores dioicas en estróbilos sésiles, con brácteas no aladas, carnosas a la madurez. Semillas amarillentas.

Crece en el Parque chaqueño occidental, bosques de caldén y Monte. Especie originaria de Bolivia y Argentina. En nuestro país crece en las provincias de Salta, Tucumán, Catamarca, Chaco, Santiago del Estero, Mendoza, San Juan, Santa Fe, La Pampa, La Rioja, San Luis, Córdoba, Entre Ríos y Buenos Aires.

El ganado aprovecha las ramitas tiernas para su alimentación.



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA
 :: 1 : 2.69 PARA PROTEINA BRUTA
 :: 1 : 3.39 " " PURA
 :: 1 : 5.76 " " DIGESTIBLE

Ephedra triandra

Parte analizada: ramitas jóvenes estériles antes de la floración.

Procedencia: La Pampa; entre General Acha y Santa Rosa, leg. A. E. RAGONESE, XI-1957.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

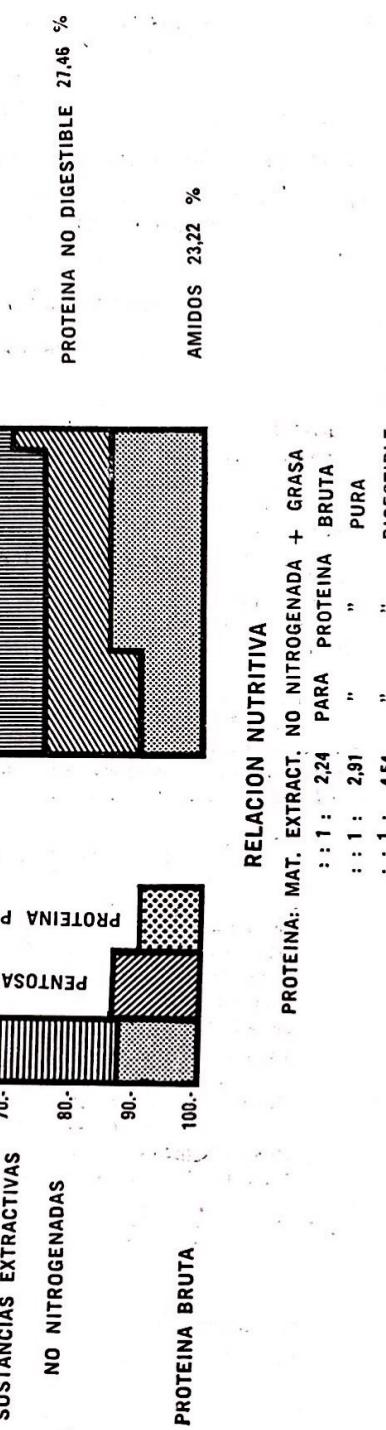
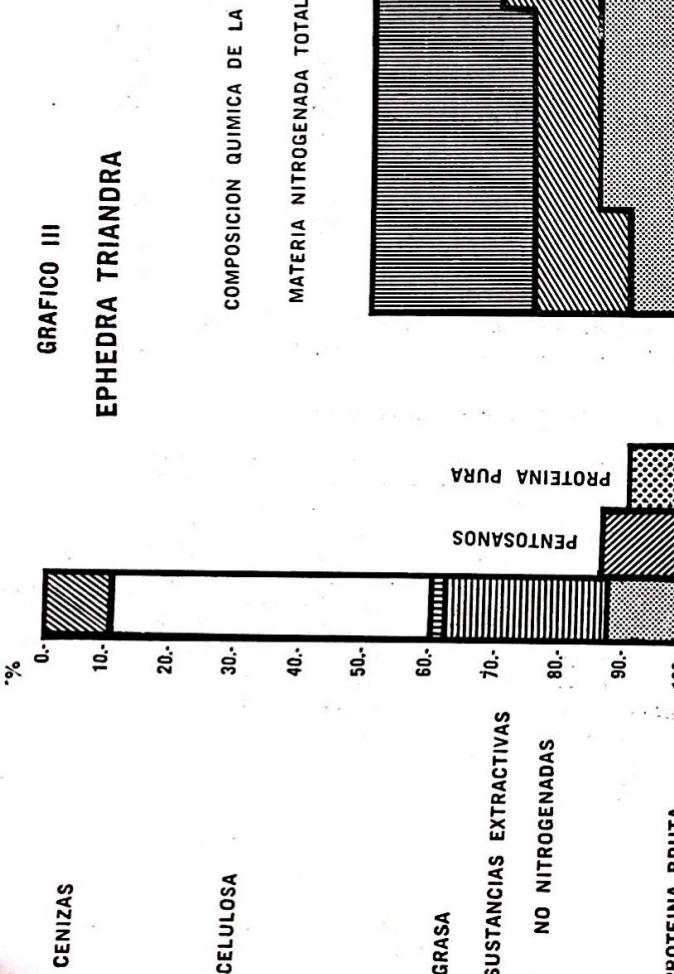
	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	8.83	10.09
Cenizas.....	9.20	0.81
SiO ₂	0.74	3.19
CaO.....	2.91	0.30
MgO.....	0.27	0.53
P ₂ O ₅	0.48	2.10
N total.....	1.92	
Celulosa bruta (fibra).....	40.69	44.63
Proteína bruta (N × 6.25).....	12.03	13.19
Proteína pura (N × 6.25).....	9.50	10.42
Amidos.....	2.53	2.77
Proteína digestible.....	5.60	6.14
Proteína no digestible (N × 6.25).....	3.90	4.28
Grasa bruta.....	1.89	2.33
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	27.36	30.00
Pentosanos.....	14.24	15.62

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína.....	6.11
Grasa bruta.....	0.82
Celulosa bruta (fibra).....	18.44
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	15.32
Valor almidón.....	41.07
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	41.72
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	171.08
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	168.39
Relación : proteína pura : proteína digestible 100 :	85.58
Relación nutritiva..... 1 :	5.85
Unidades alimenticias/kg (rumiantes).....	0.33

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{9.90}$$

Interpretación del análisis.— Esta efedrácea presenta relación nutritiva media, elevada proporción de celulosa y pentosanos y cantidad de proteína digestible algo baja.



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA:	MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA	PARA	PROTEINA BRUTA	PURA	DIGESTIBLE
:: 1 :	2.24	"	"	"	
:: 1 :	2.91	"	"	"	
:: 1 :	4.54	"	"	"	

Ephedra triandra

Parte analizada: Ramitas jóvenes estériles de ejemplares en plena floración.

Procedencia: La Pampa; ruta nº 5, entre Toay y El Durazno, leg. G. Covas, 23-I-1959.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	8.42	
Cenizas.....	9.02	10.71
SiO ₂	0.73	0.79
CaO	2.58	2.82
MgO.....	0.42	0.46
P ₂ O ₅	0.35	0.38
N total	1.93	2.11
Celulosa bruta (fibra).....	45.00	49.14
Proteína bruta (N × 6.25).....	12.07	13.18
Proteína pura (N × 6.25),.....	9.27	10.12
Amidos.....	2.80	3.06
Proteína digestible	5.95	6.50
Proteína no digestible (N × 6.25).....	3.32	3.62
Grasa bruta.....	1.65	1.80
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	23.84	25.17
Pentosanos.....	13.14	14.35

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína.....	5.67
Grasa bruta.....	0.65
Celulosa bruta (fibra).....	18.56
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	12.46
Valor almidón.....	37.59
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.)	38.15
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	156.49
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	154.16
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 : 64.19
Relación nutritiva.....	1 : 5.75
Unidades alimenticias/kg (rumiantes)	0.26

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{12.06}$$

Interpretación del análisis.— Esta planta se caracteriza por su relación nutritiva media, cantidad de celulosa y de pentosanos elevada y bajo porcentaje de proteína digestible.

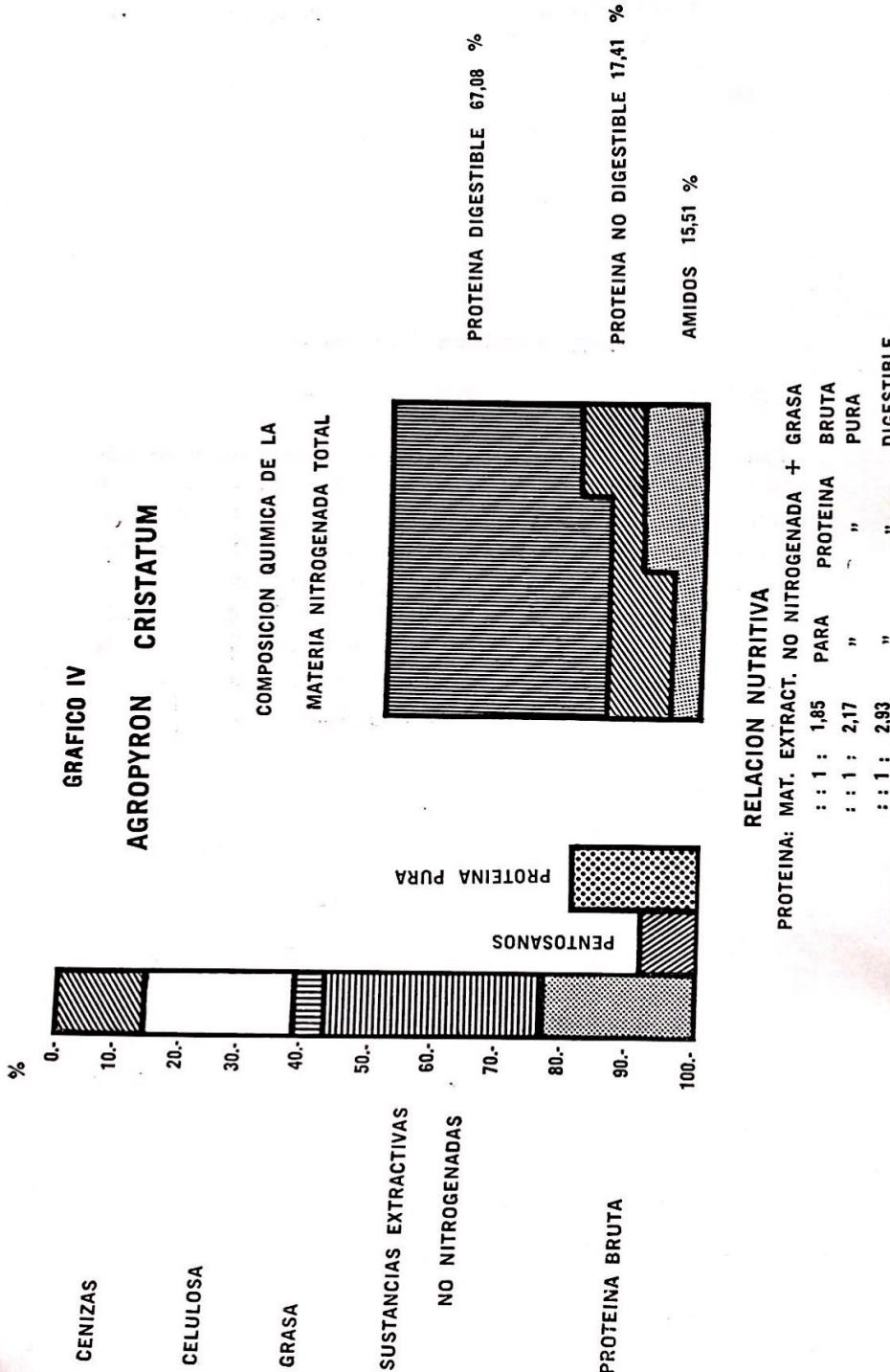
Agropyron cristatum (L.) GAERTNER

NOMBRE vulgar: “agropiro crestado”.

Planta perenne, cespitosa, hasta de 80 cm de altura, con hojas gráciles y planas, de unos 5 mm de ancho por 20 cm de largo, de haz algo pubescente. Espigas comprimidas, densas, de 5 a 9 cm de largo, formadas por espiguillas alargadas, imbricadas y poco divergentes, de más o menos 1 a 1,5 mm de largo; glumas aristadas.

Especie originaria del sur de España, Europa oriental y Rusia, de la que existen cultivos esporádicos en la Argentina; resistente a la sequía, es promisoria para regiones templado-frías, semi-árida.

Vegeta en invierno y florece a fines de primavera.

**Agropyron cristatum**

Parte analizada: Planta completa en estado vegetativo.

Procedencia: La Pampa, Estación Experimental Anguil, leg. G. Covas, 5-IV-1957.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO**Datos analíticos**

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	11.99	
Cenizas.....	12.99	14.76
SiO ₂	5.46	6.20
CaO.....	0.46	0.52
MgO.....	0.44	0.50
P ₂ O ₅	0.71	0.81
N total.....	3.39	3.85
Celulosa bruta (fibra).....	20.55	23.35
Proteína bruta (N × 6.25).....	21.17	24.05
Proteína pura (N × 6.25).....	18.07	20.53
Amidos.....	3.10	3.52
Proteína digestible.....	14.59	15.22
Proteína no digestible (N × 6.25).....	3.48	3.95
Grasa bruta.....	4.25	4.83
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	29.05	33.01
Pentosanos.....	8.43	9.58

Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína	14.52
Grasa bruta.....	2.5*
Celulosa bruta (fibra).....	12.76
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	21.34
Valor almidón.....	52.66
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	54.40
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	223.24
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	215.91
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 : 80.74
Relación nutritiva.....	1 : 2.77
Unidades alimenticias/kg (rumiantes)	0.58

$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1.06}$$

Interpretación del análisis. — Esta gramínea presenta relación nutritiva estrecha, bajo contenido de celulosa (heno muy bueno de acuerdo con KELLNER) y de pentosanos y cantidad elevada de proteína digestible.

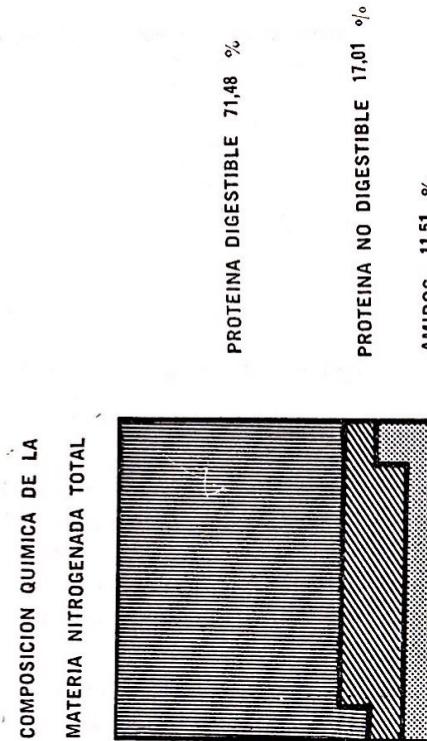
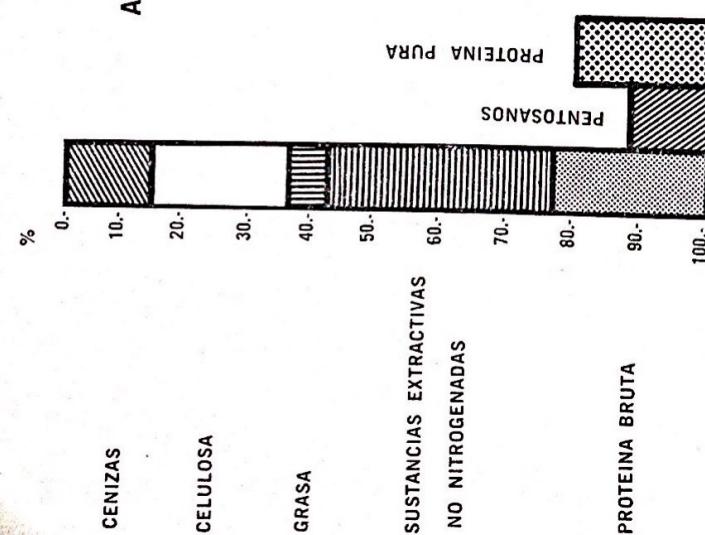
***Agropyron elongatum* (HOST.) BEAUV.**

Nombre vulgar: "agropiro alargado".

Gramínea perenne, cespitosa de 0,70 hasta 1,80 m de altura en el momento de la floración, glabra, con hojas de color verde grisáceo, con nervaduras bien evidentes en el haz. Espiguillas multifloras, 5 a 10 flores, dispuestas en espigas estrechas y largas.

Originaria de Europa y Asia Menor, donde habita en suelos algo bajos y salobres.

Se siembra en marzo, produciendo forraje abundante en el otoño e invierno, hasta mediados de primavera. En nuestro país ha demostrado excelente comportamiento en regiones semiáridas del centro. También ha sido cultivada exitosamente en suelos anegadizos y salitrosos de la depresión del Salado (provincia de Buenos Aires).



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA:	MAT. EXTRACT.	NO NITROGENADA	GRASA
:: 1 :	2,11	PARA PROTEINA	BRUTA
:: 1 :	2,38	"	PURA
:: 1 :	2,95	"	DIGESTIBLE

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	11,55	
Cenizas.....	12,98	14,67
SiO ₂	4,72	5,34
CaO.....	0,38	0,43
MgO.....	0,41	0,46
P ₂ O ₅	0,55	0,62
N total.....	3,34	3,78
Celulosa bruta (fibra).....	18,47	20,88
Proteína bruta (N × 6,25).....	20,91	23,64
Proteína pura (N × 6,25).....	18,50	20,92
Amidos.....	2,41	2,72
Proteína digestible	14,94	16,89
Proteína no digestible (N × 6,25).....	3,56	4,02
Grasa bruta.....	5,70	6,44
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	30,39	34,85
Pentosanos.....	10,59	11,97

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína	14,67
Grasa bruta.....	3,56
Celulosa bruta (fibra).....	11,75
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	22,84
Valor almidón.....	55,18
Total de nutrientes digestivos (T. N. D.).....	57,27
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	235,08
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	226,24
Relación : proteína pura: proteína digestible.....	100 :
Relación nutritiva,.....	1 :
Unidades alimenticias/kg (rumiantes)	0,63

$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1.13}$$

Interpretación del análisis. — Los resultados obtenidos señalan que esta gramínea posee relación nutritiva estrecha, bajo contenido de celulosa (heno excelente, según KELLNER) y de pentosanos y cantidad elevada de proteína digestible.

*Agropyron elongatum**Parte analizada:* Planta completa. Antes de la floración.*Procedencia:* La Pampa, Estación Experimental Anguil, leg. G. Covas, VIII-1959.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	10.57	
Cenizas.....	11.32	12.66
SiO ₂	3.51	3.92
CaO	0.27	0.30
MgO.....	0.37	0.41
P ₂ O ₅	0.28	0.31
N total	3.45	3.86
Celulosa bruta (fibra).....	17.05	19.07
Proteína bruta (F × 6.25).....	21.59	24.14
Proteína pura (N × 6.25).....	20.40	22.81
Amidos.....	1.19	1.33
Proteína digestible	15.28	17.09
Proteína no digestible (N × 6.25)	5.12	5.72
Grasa bruta	4.02	4.50
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	35.45	39.63
Pentosanos	8.47	9.47

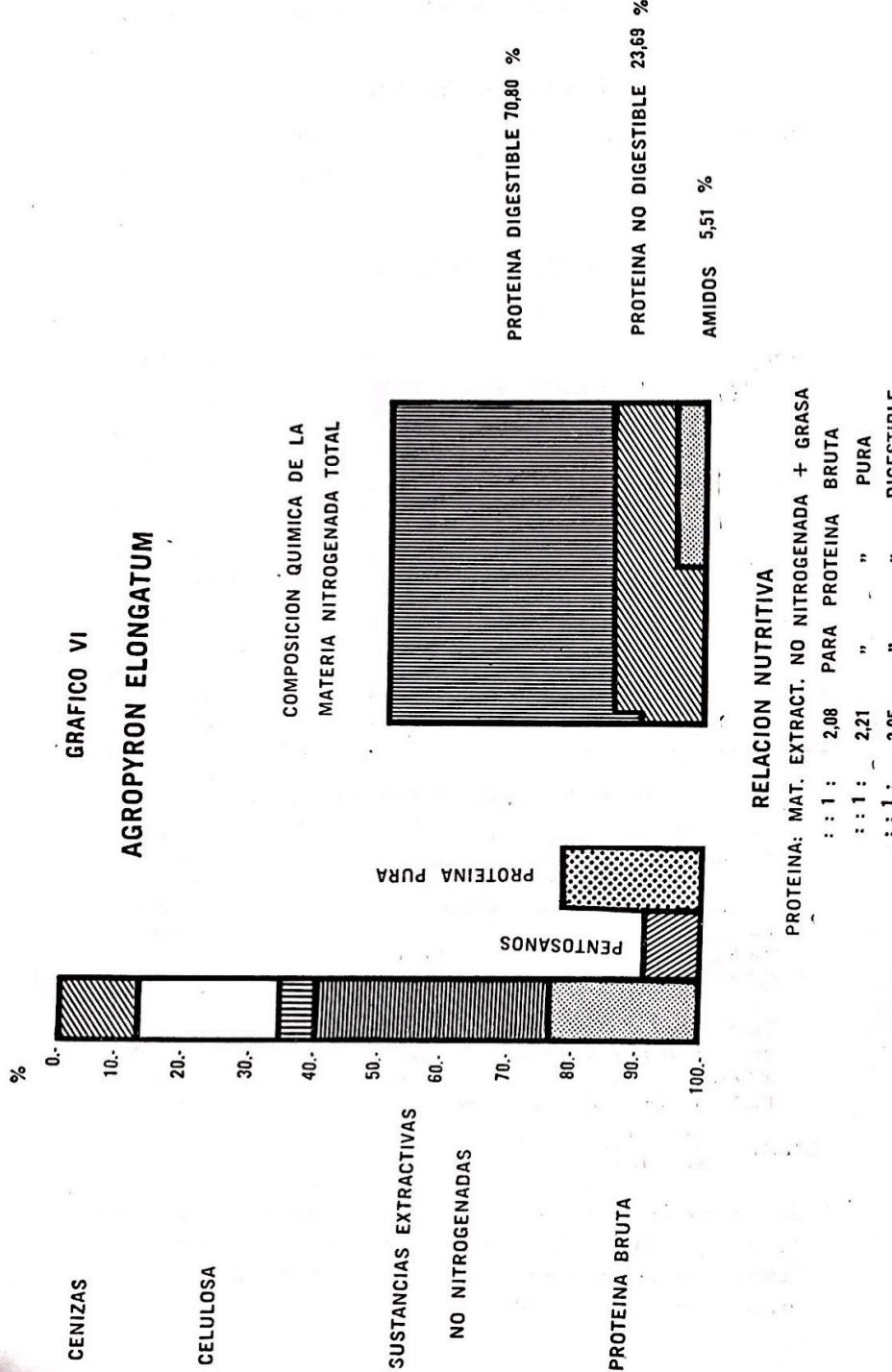
Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína.....	15.37
Grasa bruta	2.57
Celulosa bruta (fibra).....	11.16
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	27.10
Valor almidón	57.61
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	59.41
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles.....	243.78
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	236.20
Relación : proteína pura : proteína digestible..... 100 :	74.90
Relación nutritiva..... 1 :	2.89
Unidades alimenticias /kg (rumiantes).....	0.67

$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1.58}$$

Interpretación del análisis.— Esta gramínea posee relación nutritiva estrecha, bajo contenido de celulosa (heno excelente según KELLNER) y de pentosanos y elevada cantidad de proteína digestible.

GRAFICO VI
AGROPYRON ELONGATUM



Agropyron elongatum

Parte analizada: Planta completa; mata de 1,40 m de altura, muy pasada la floración, con inflorescencias secas desgranadas, correspondientes a la floración anterior.

Los brotes jóvenes verdes alcanzan 70 cm de alto.

Procedencia: Buenos Aires, Castelar, Instituto de Botánica Agrícola, leg. A. MARZOCCA-F. RIAL ALBERTI, 2-VIII-1960.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

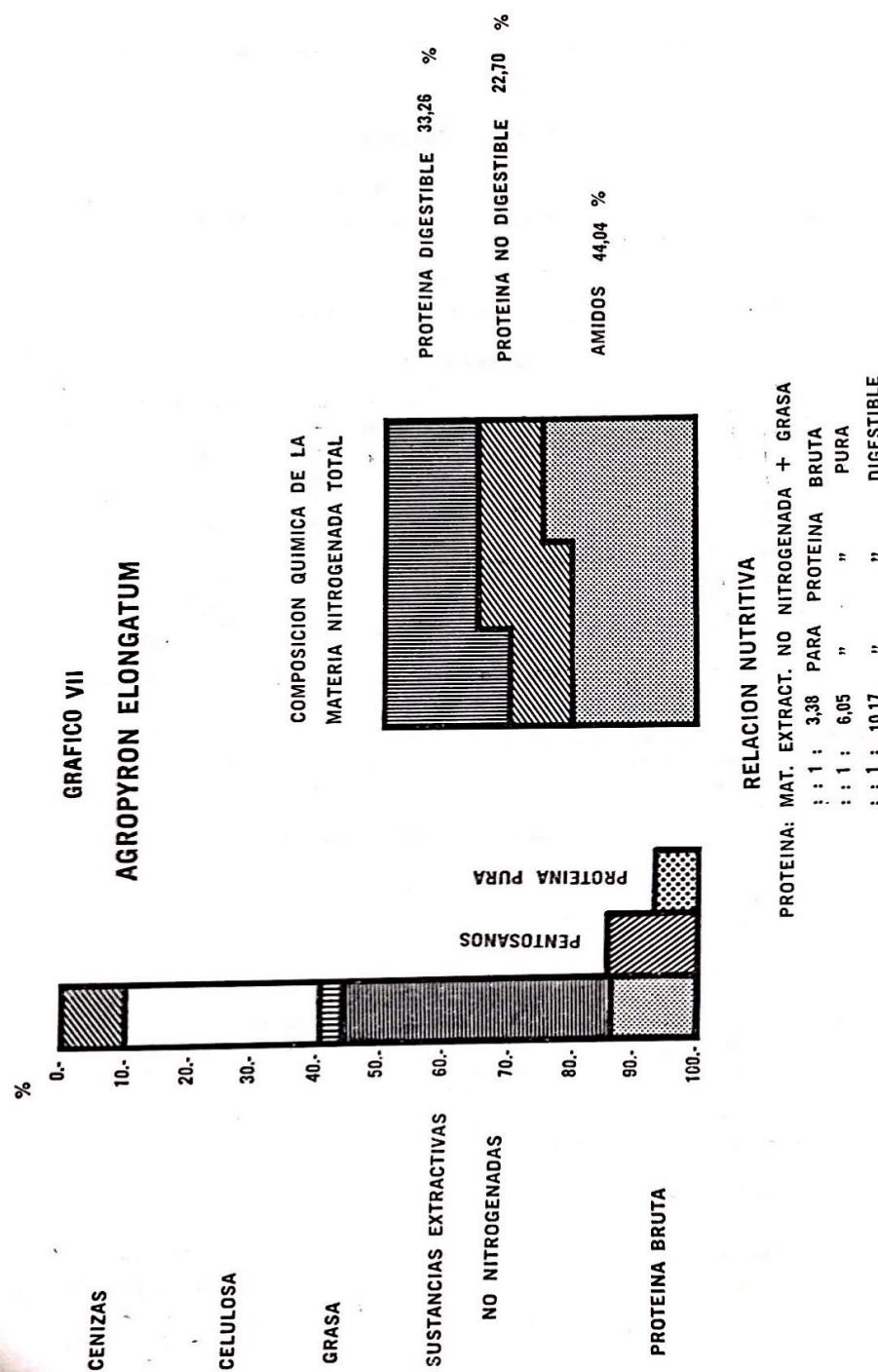
	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	10.06	
Cenizas.....	9.10	10.12
SiO ₂	3.06	3.40
CaO.....	0.24	0.27
MgO.....	0.21	0.23
P ₂ O ₅	0.77	0.86
N total.....	2.00	2.22
Celulosa bruta (fibra).....	27.12	30.15
Proteína bruta (N × 6.25).....	12.51	13.91
Proteína pura (N × 6.25).....	7.00	7.78
Amidos.....	5.51	6.13
Proteína digestible	4.16	4.63
Proteína no digestible (N × 6.25).....	2.84	3.16
Grasa bruta.....	3.03	3.37
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	35.07	38.99
Pentosanos	12.85	14.29

Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína bruta.....	7.80
Grasa bruta	1.66
Celulosa bruta (fibra).....	15.41
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	23.80
Valor almidón.....	49.71
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	50.74
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	207.49
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	199.34
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 :
Relación nutritiva.....	1 :
Unidades alimenticias /kg (rumiantes).....	5.89
	0.51

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{0.51}$$

Interpretación del análisis. — En este estudio de desarrollo se observa relación nutritiva media, regular cantidad de celulosa (hecho de buena calidad según KELLNER), alto contenido de pentosanos y bajo de proteína digestible.



***Agropyron intermedium* (Host.) BEAUV.**

Nombre vulgar: "agropiro intermedio".

Planta perenne, rizomatosa, glauca, de hasta 1,50 m de altura, con hojas algo ásperas en la cara de arriba, glabras, semiconvolutadas, acuminadas. Espigas de hasta 18 cm de largo, erectas, laxas: espiguillas muy espaciadas, grandes. Glumas 5-7 nervadas, glabras, obtusas, un poco más grandes que la mitad de la espiguilla. Lemmas obtusas, glabras, mucronadas.

Originaria de Europa; se realizan cultivos experimentales en la Argentina. Es un pasto adecuado para regiones semi-áridas.



Fig. 3. — *Bromus auleticus* TRIN. A, planta $\times 0,5$; B, zona ligular de la lámina
(ITRIA, Ident. Gram.) $\times 5$; C, espiguilla $\times 2,5$

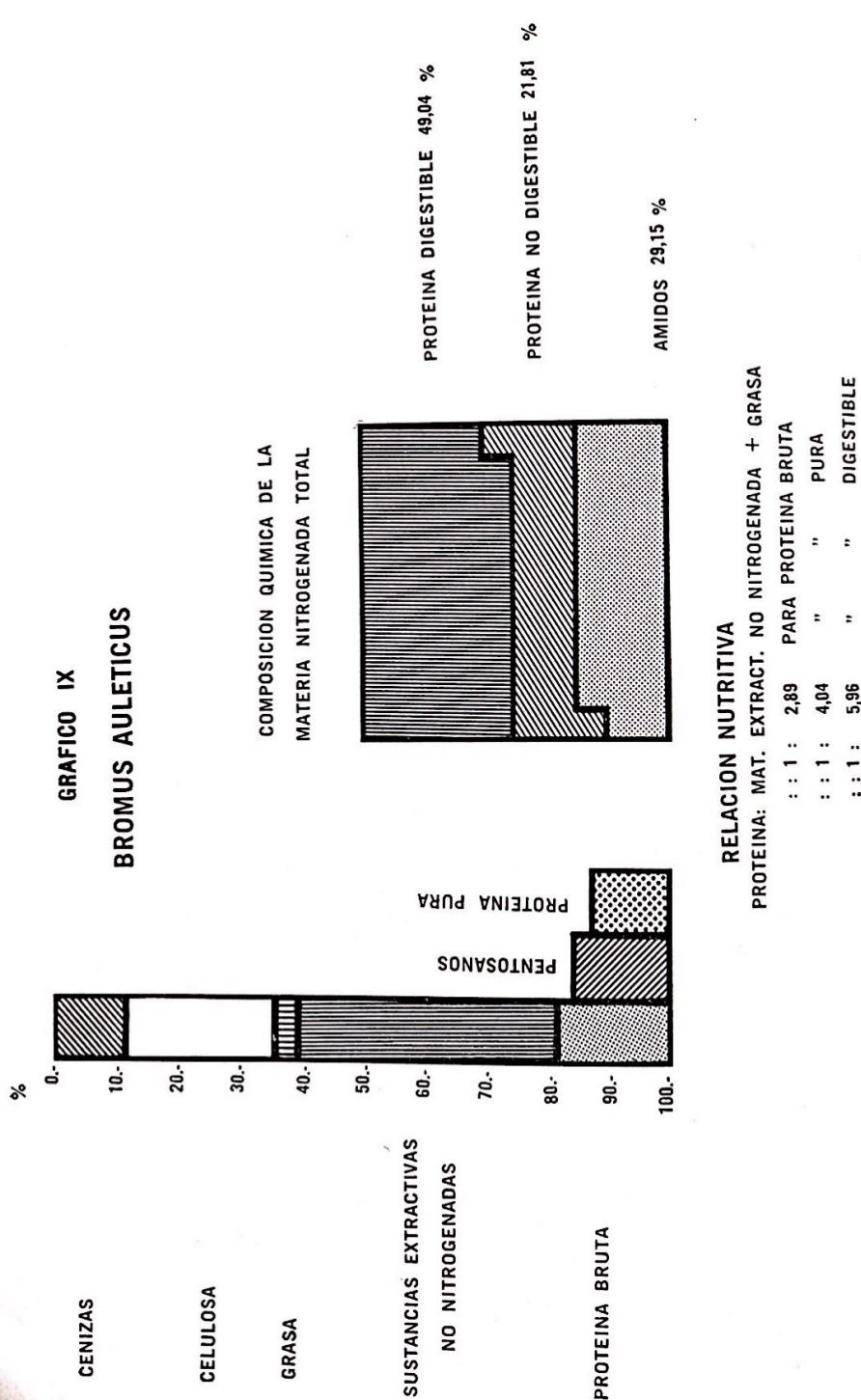
***Bromus auleticus* TRINUS**

Nombre vulgar: "cebadilla chaqueña"

Planta perenne, rizomatosa, cañas vigorosas, erectas, hasta de 1,30 m de altura. Vainas pubescentes, que se deshilachan al morir envolviendo la base de las cañas, con ligula truncada de 1 a 2 mm; láminas estrechas, subconvolutadas, por lo común de 24 mm de ancho por hasta 35 cm de largo. Panoja de 10 a 20 cm de largo, erguida. Espiguillas 6-20 floradas de 2 a 6 cm de largo. Antecio lanceolado, de unos 11 mm con arista de hasta 5 mm de largo.

Originaria de la Argentina, Uruguay y Brasil austral. Se encuentra exclusivamente en la estepa climax. Ha desaparecido de los campos de pastoreo (17).

Pasto fuerte, rizomatoso, de fructificación abundante y que puede cultivarse fácilmente; su semilla no ofrece dificultades para ser cosechada y sembrada mecánicamente. Muy adecuado para terrenos arenosos a los que contribuye a consolidar; puede ser útil para la región árida y seca del país.

**Bromus auleticus**

Parte analizada: Planta completa en estado vegetativo.

Procedencia: La Pampa, Estación Experimental Anguil, leg. C. ITRIA, VIII-1959.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO**Datos analíticos**

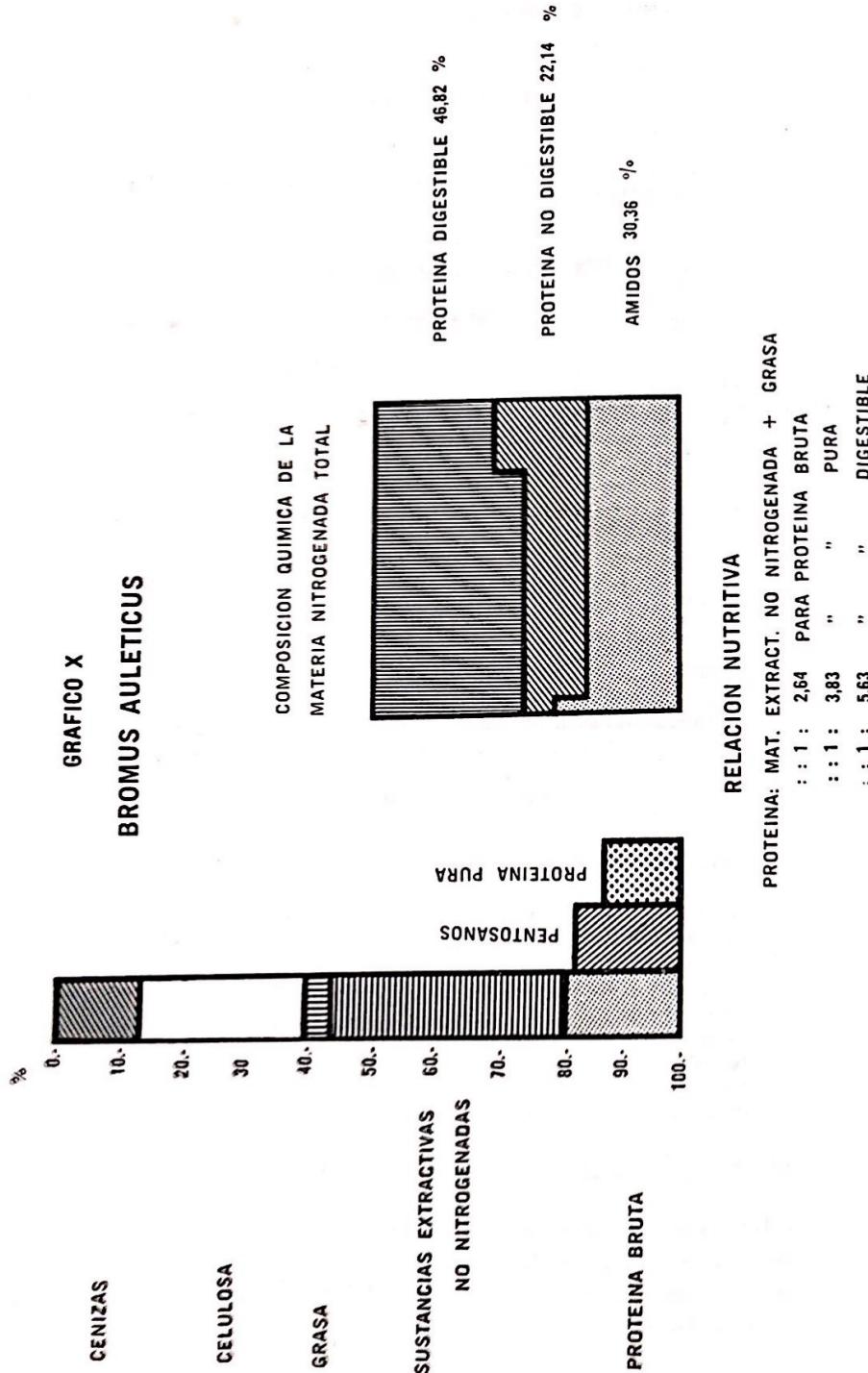
	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	10.10	
Cenizas.....	10.56	11.75
SiO ₂	4.96	5.52
CaO.....	0.37	0.41
MgO.....	0.25	0.28
P ₂ O ₅	0.90	1.00
N total.....	2.54	2.83
Celulosa bruta (fibra).....	22.25	24.75
Proteína bruta (N × 6.25).....	15.92	17.70
Proteína pura (N × 6.25).....	11.38	12.66
Amidos.....	4.54	5.05
Proteína digestible	7.71	8.58
Proteína no digestible (N × 6.25).....	3.67	4.08
Grasa bruta.....	3.40	3.78
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	37.76	42.02
Pentosanos	13.99	15.56

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína.....	10.72
Grasa bruta.....	2.00
Celulosa bruta (fibra).....	13.42
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	27.12
Valor almidón	54.44
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	55.76
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	228.76
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	223.20
Relación : proteína pura : proteína digestible	100 :
Relación nutritiva.....	1 :
Unidades alimenticias/kg (rumiantes)	0.61

$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{0.65}$$

Interpretación del análisis. — Gramínea que acusa relación nutritiva estrecha, baja cantidad de celulosa (heno muy bueno según KELLNER), contenido en pentosanos algo elevado y cantidad de proteína digestible un poco baja.

**Bromus auleticus***Parte analizada:* Planta completa; rebrote de 20 cm de alto.*Procedencia:* La Pampa, Estación Experimental Anguil, leg. C. ITALIA. 30-VIII-1960.**RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO****Datos analíticos**

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	13.45	
Cenizas.....	10.90	12.59
SiO ₂	5.05	5.83
CaO	0.35	0.40
MgO	0.27	0.31
P ₂ O ₅	0.93	1.07
N total.....	2.53	2.92
Celulosa bruta (fibra).....	22.96	26.53
Proteína bruta (N × 6.25).....	15.81	18.26
Proteína pura (N × 6.25).....	10.90	12.59
Amidos.....	4.91	5.67
Proteína digestible	7.40	8.55
Proteína no digestible (N × 6.25).....	3.50	4.04
Grasa bruta.....	3.42	3.95
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	33.46	38.67
Pentosanos	15.10	17.44

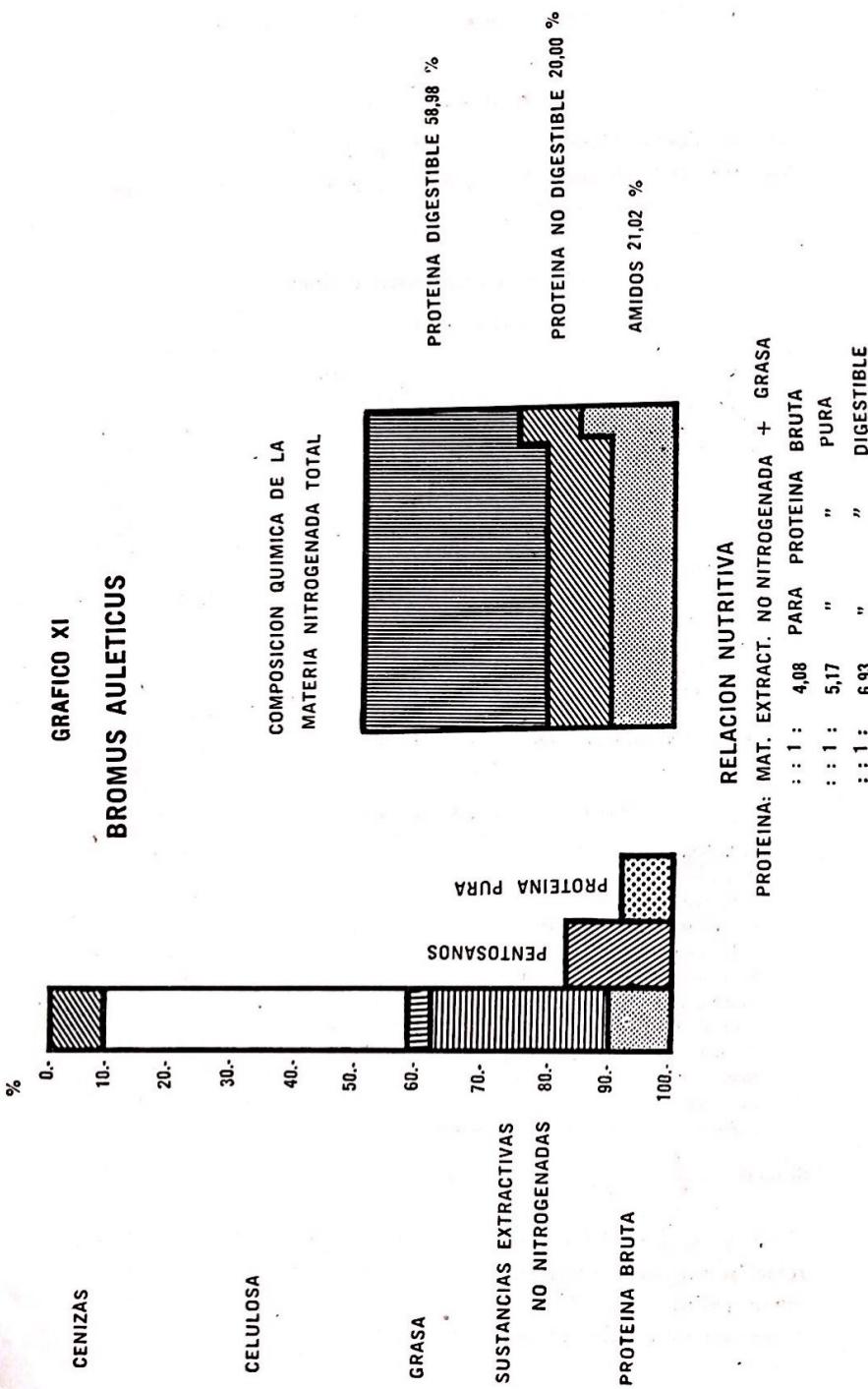
Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína.....	11.41
Grasa bruta.....	2.23
Celulosa bruta (fibra).....	15.30
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	29.86
Valor almidón	60.15
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	61.59
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	252.68
Valor calórico del forraje expresado en almidón	246.62
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 : 67.90
Relación nutritiva.....	1 : 4.15
Unidades alimenticias/kg (rumiantes)	0.73

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{0.62}$$

Interpretación del análisis.—Se caracteriza esta planta por su relación nutritiva estrecha, regular cantidad de celulosa (heno de buena calidad según KELLNER), proporción de pentosanos elevada y de proteína digestible un poco baja.

**GRAFICO XI
BROMUS AULETICUS**



Composición química y valor alimenticio, etc.

133

Bromus auleticus

Parte analizada: Planta completa de 70 cm de alto.

Procedencia: La Pampa, Estación Experimental Anguil, leg. C. ITRIA, 30-VIII-1960.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	11.74	
Cenizas.....	8.06	9.13
SiO ₂	5.60	6.34
CaO.....	0.42	0.48
MgO.....	0.26	0.29
P ₂ O ₅	0.73	0.83
N total.....	1.40	1.59
Celulosa bruta (fibra).....	39.95	45.26
Proteína bruta (N × 6.25).....	8.75	9.91
Proteína pura (N × 6.25).....	6.91	7.83
Amidos.....	1.84	2.08
Proteína digestible.....	5.16	5.84
Proteína no digestible (N × 6.25).....	1.75	1.98
Grasa bruta.....	3.00	3.40
Sustancia extractiva no nitrogenada.....	23.50	32.29
Pentosanos	15.25	17.28

Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína.....	4.51
Grasa bruta.....	1.32
Celulosa bruta (fibra).....	18.39
Sustancias extractivas no nitrogenadas	16.12
Valor almidón	41.27
Total de nutrientes digestibles (T. N. D).....	41.99
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles.....	172.26
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	169.21
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 :
Relación nutritiva.....	1 :
Unidades alimenticias /kg (rumiantes).....	0.34

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{0.94}$$

Interpretación del análisis.— Gramínea con relación nutritiva amplia, elevada proporción de celulosa (heno de baja calidad, según KELLNER) y de pentosanos y baja cantidad de proteína digestible.

Eragrostis curvula (SCHRADER) NEES

Nombre vulgar: "pasto llorón".

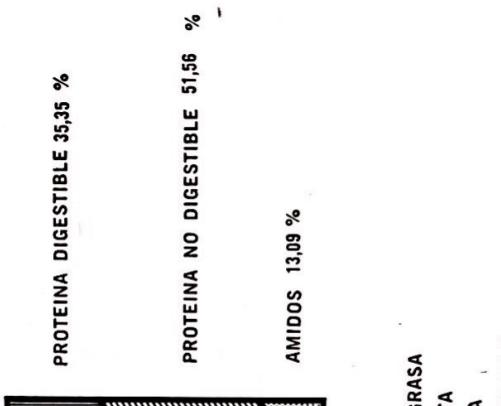
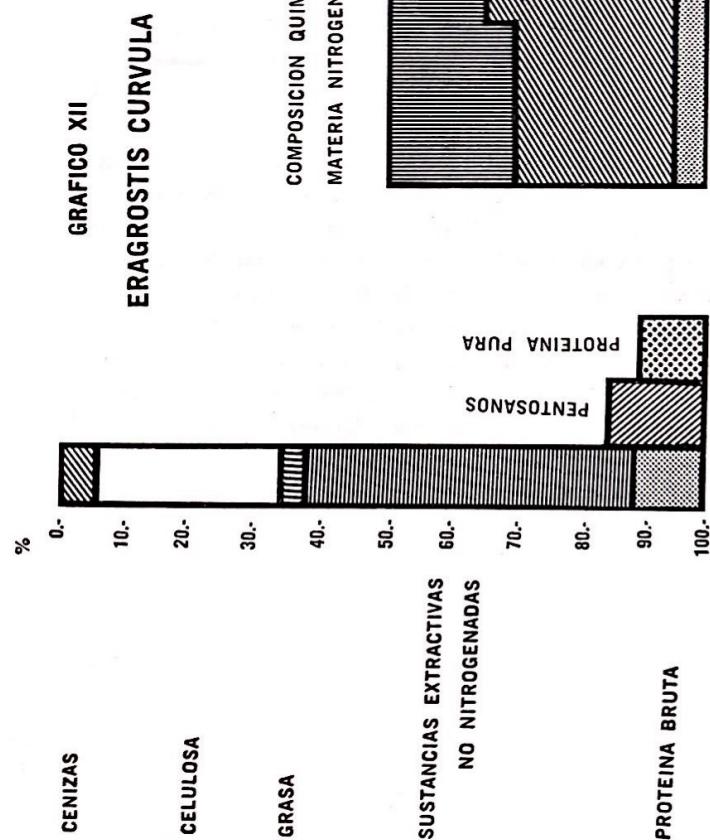
Gramínea perenne de hasta 1 m de altura, con hojas glabras, convolutado-filiforme y lígula cortamente pestañosa. Espiguillas multifloras de hasta 10 mm de largo, reunidas en panojas.

Originaria de Sud Africa, de vegetación primavero-estival.

Especie de gran rusticidad que se ha difundido en los últimos años en la República Argentina en las regiones semiáridas y áridas del centro, oeste y norte.

Su mayor inconveniente reside en su escasa palatabilidad y reducido valor proteico. No obstante esto, tiene grandes posibilidades en nuestro país por su extraordinaria resistencia a la sequía y su rusticidad. Soporta muy bien los sucesivos calores y también, aunque en menor grado, la acción de las heladas no muy intensas.

Se siembra por semillas, de 2 a 3 kg/ha, vegetando hasta otoño. El desarrollo inicial es lento pero luego en el segundo año crece vigorosamente e impide la difusión de malezas por su gran agresividad. Puede sembrarse asociado con *Agropyron elongatum* en hileras distantes entre sí 60 cm; en este caso se debe efectuar la siembra en mayo o principios de abril.



Eragrostis curvula

Parte analizada: Planta completa en estado vegetativo.

Procedencia: La Pampa, Estación Experimental Anguil, leg. G. Covas, 5-IV-1957.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUÍMICO

Datos analíticos

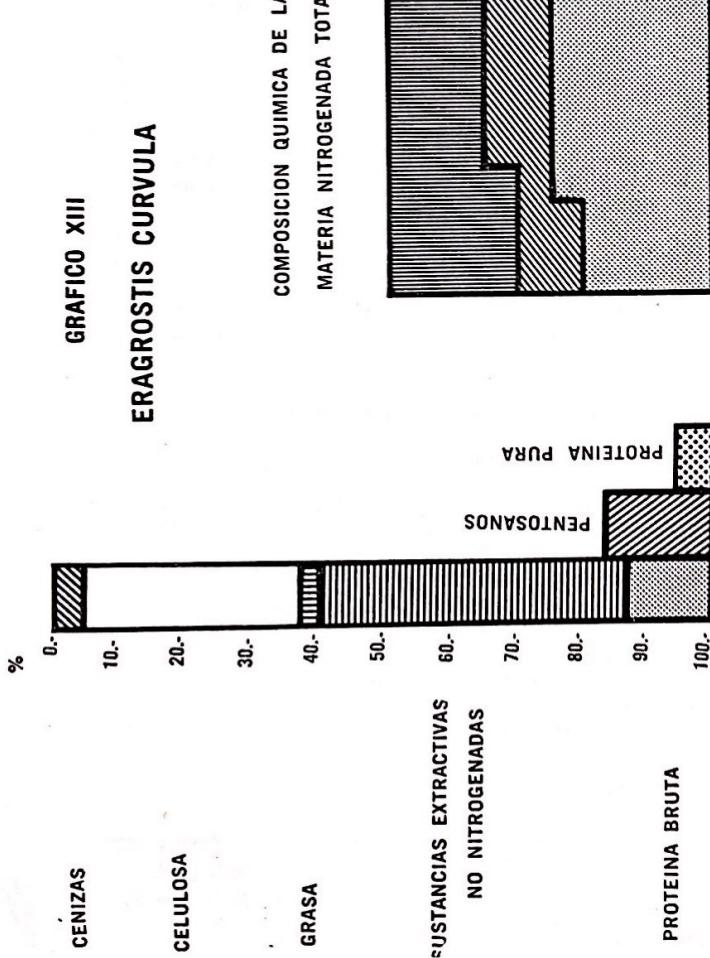
	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	9.28	
Cenizas.....	5.32	5.86
SiO ₂	2.65	2.92
CaO.....	0.43	0.47
MgO.....	0.26	0.29
P ₂ O ₅	0.45	0.50
N total.....	1.82	2.00
Celulosa bruta (fibra).....	25.40	28.00
Proteína bruta (N × 6.25).....	11.37	12.53
Proteína pura (N × 6.25).....	10.06	11.09
Amídos.....	1.31	1.44
Proteína digestible.....	4.20	4.63
Proteína no digestible (N × 6.25).....	5.86	6.46
Grasa bruta.....	3.40	3.75
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	43.23	49.86
Pentosanos.....	13.80	15.21

Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína.....	7.38
Grasa bruta.....	1.92
Celulosa bruta (fibra).....	14.72
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	31.41
Valor almidón.....	56.73
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	57.83
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles.....	237.25
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	232.59
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 : 41.75
Relación nutritiva.....	1 : 6.87
Unidades alimenticias /kg (rumiantes).....	0.64

$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1.56}$$

Interpretación del análisis.— Esta gramínea se caracteriza por su relación nutritiva media, elevada proporción de celulosa (heno de mediocre calidad, según KELLNER) y de pentosanos y baja cantidad de proteína digestible.



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA
 : : 1 : 4,26 PARA PROTEINA BRUTA
 : : 1 : 9,08 " PURA
 : : 1 : 15,01 " DIGESTIBLE

Eragrostis curvula

Parte analizada: Planta completa; mata de 1 m de alto, muy pasada la floración, en su mayoría hojas secas, con brotes tiernos, escasos hasta de 50 cm.

Procedencia: Buenos Aires, Castelar, Instituto de Botánica Agrícola, leg. F. RIAL ALBERTI, 2-VIII-1960.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	9.37	
Cenizas.....	4.25	4.69
SiO ₂	3.18	3.51
CaO.....	0.22	0.24
MgO.....	0.19	0.21
P ₂ O ₅	0.36	0.40
N total.....	1.50	1.65
Celulosa bruta (fibra).....	29.17	32.13
Proteína bruta (N × 6.25).....	9.36	12.03
Proteína pura (N × 6.25).....	5.10	5.63
Amidos.....	4.26	4.70
Proteína digestible.....	3.09	3.41
Proteína no digestible (N × 6.25).....	2.01	2.22
Grasa bruta.....	2.93	3.23
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	44.92	47.87
Pentosanos.....	15.30	16.99

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína.....	5.67
Grasa bruta.....	1.56
Celulosa bruta (fibra).....	16.02
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	29.70
Valor almidón	54.03
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	54.90
Valor calórico de forraje calculado en función de los valores digestibles	225.27
Valor calórico del forraje expresado en almidón	221.32
Relación: proteína pura : proteína digestible.....	100 :
Relación nutritiva.....	1 :
Unidades alimenticias /kg (rumiantes).....	0.69

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1}$$

Interpretación del análisis. — Gramínea con relación nutritiva amplia, elevada proporción de celulosa (heno de calidad mediocre según KELLNER) y de pentosanos y baja cantidad de proteína digestible.

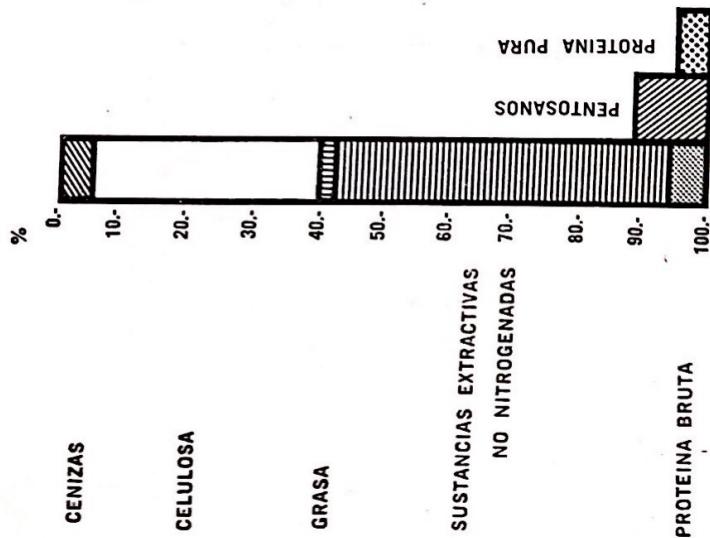
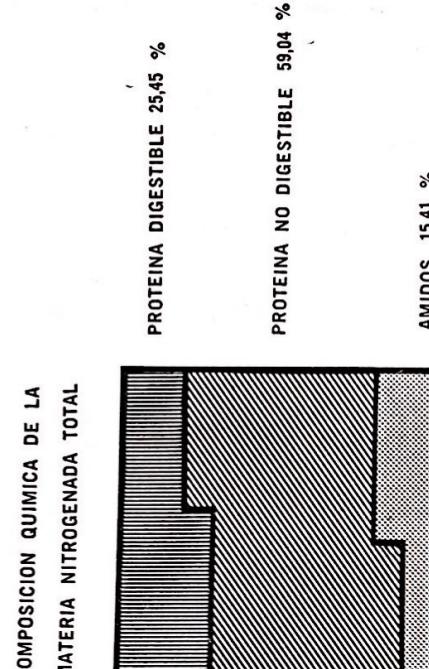


GRAFICO XIV
ERAGROSTIS CURVULA



COMPOSICION QUIMICA DE LA MATERIA NITROGENADA TOTAL

RELACION NUTRITIVA

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA		
:	1 :	8.07
:	1 :	9.53
:	1 :	3.16
		PARA PROTEINA BRUTA
		" PURA "
		" DIGESTIBLE "

Eragrostis curvula

Parte analizada: Planta completa; mata de 1 m de alto, algo pasada la floración; algunas panojas todavía en flor.

Procedencia: Buenos Aires, Castelar, Instituto de Botánica Agrícola (muestra nº 5090, procedente de EE. UU.), leg. A. MARZOCCO-F, RIAL ALBERTI, 2-I-1961.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	10.06	5.13
Cenizas.....	4.61	2.32
SiO ₂	2.09	0.33
CaO.....	0.30	0.20
MgO.....	0.18	
P ₂ O ₅	0.37	0.41
N total.....	0.99	1.10
Celulosa bruta (fibra).....	31.55	35.08
Proteína bruta (N × 6.25).....	6.21	6.90
Proteína pura (N × 6.25).....	5.25	5.84
Amidos.....	0.96	1.07
Proteína digestible.....	1.58	1.76
Proteína no digestible (N × 6.25).....	3.67	4.08
Grasa bruta.....	1.80	2.00
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	51.98	50.89
Pentosanos.....	19.69	21.89

Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína.....	2.65
Grasa bruta.....	0.92
Celulosa bruta (fibra).....	16.71
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	33.24
Valor almidón.....	54.20
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	54.67
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles.....	224.22
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	222.22
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 :
Relación nutritiva.....	1 :
Unidades alimenticias /kg (rumiantes).....	0.60

$$\text{Relación } \frac{P}{D} = \frac{1}{1.31}$$

Interpretación del análisis. — Gramínea caracterizada por su relación nutritiva amplia, elevada proporción de celulosa (heno de calidad mediocre según KELLNER) y de pentosanos y muy baja cantidad de proteína digestible.



Fig. 4. — *Stipa brachychaeta* GODR. A, planta $\times 0,5$; B, zona ligular de la lámina (ITRIA. Ident. Gram.) $\times 5$; C, espiguilla $\times 8$; D, antecio $\times 8$; E, flores cleistogámicas $\times 1$; F, *Stipa bertrandi* PHIL., zona ligular de la lámina, (ITRIA L. c.) $\times 5$.

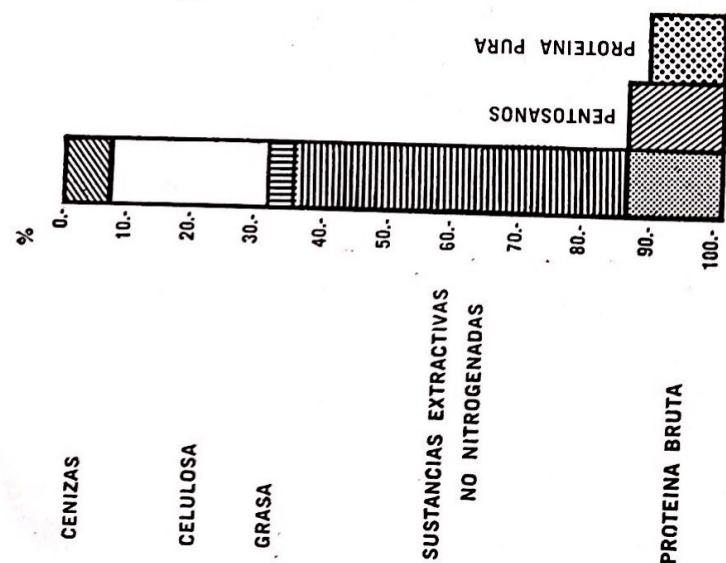
Stipa bertrandi PHILIPPI

Nombre vulgar: "estipa de hojas anchas".

Gramínea perenne, glabra o poco pubescente, muy semejante a *Stipa brachychaeta*, densamente cespitosa, mucho más voluminosa y robusta que aquélla, hasta de 1 m de altura, hojas con láminas más anchas (3 a 7 mm) y blandas, con lígula membranoso-pestañosa y pelos densos al costado de la misma y en el margen superior de las vainas.

Inflorescencia angostamente lineal con espiguillas lanceoladas, próximas y numerosas.

Especie originaria de Chile, que crece espontáneamente en La Pampa al costado de los caminos y vías férreas y menos frecuentemente en los potreros. Planta invernal; florece por lo común a mediados de noviembre.



PROTEINA DIGESTIBLE 63,92 %
PROTEINA NO DIGESTIBLE 13,25 %
AMIDOS 22,83 %

RELACION NUTRITIVA

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA	4,19	PARA PROTEINA BRUTA
:: 1 :	5,43	" " PURA
:: 1 :	6,55	" " DIGESTIBLE

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	8.84	
Cenizas.....	6.50	7.13
SiO ₂	2.14	2.35
CaO.....	0.30	0.33
MgO.....	0.30	0.33
P ₂ O ₅	0.26	0.29
N total.....	2.07	2.27
Celulosa bruta (fibra).....	22.00	24.13
Proteína bruta (N × 6.25).....	12.93	14.18
Proteína pura (N × 6.25),.....	9.98	10.95
Amidos.....	2.95	3.24
Proteína digestible.....	8.27	9.07
Proteína no digestible (N × 6.25).....	1.71	1.88
Grasa bruta.....	3.16	3.47
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	46.57	51.09
Pentosanos.....	13.02	14.28

Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína bruta.....	8.73
Grasa bruta.....	1.88
Celulosa bruta (fibra).....	13.42
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	33.53
Valor almidón	57.56
Total de nutrientes digestibles (T. N. D).....	59.91
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	241.27
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	236.00
Relación : proteína pura : proteína digestible..... 100:	82.87
Relación nutritiva..... 1:	5.89
Unidades alimenticias / kg (rumiantes).....	0.68

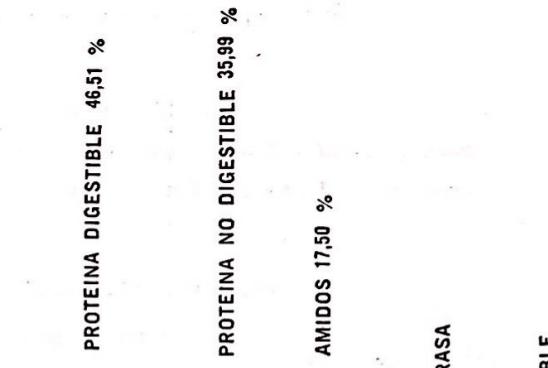
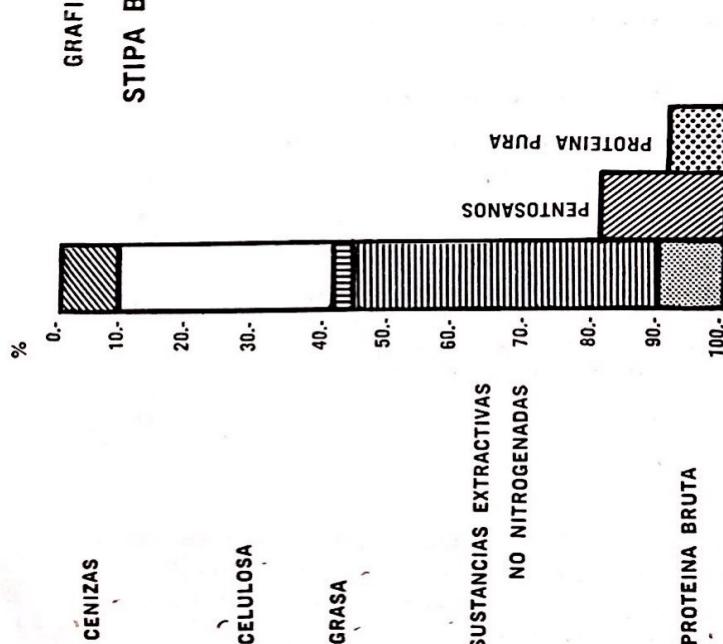
$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1.83}$$

Interpretación del análisis. — Gramínea que se caracteriza por su relación nutritiva media, baja proporción de celulosa (heno de buena calidad, según KELLNER) y de pentosanos un poco elevada y cantidad de proteína digestible algo baja.

Stipa bertrandi

Parte analizada: Planta completa, rebrote.

Procedencia: La Pampa, Estación Experimental, Anguil, leg. C. Covas, VIII-1959.



RESULTADOS DEL ANALISIS QUÍMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	9.12	
Cenizas.....	8.75	9.63
SiO ₂	3.57	3.93
CaO.....	0.29	0.32
MgO.....	0.21	0.23
P ₂ O ₅	0.37	0.41
N total.....	1.48	1.63
Celulosa bruta (fibra).....	28.60	31.47
Proteína bruta (N × 6.25).....	9.25	10.18
Proteína pura (N × 6.25).....	7.63	8.40
Amidos.....	1.62	1.78
Proteína digestible.....	4.30	4.73
Proteína no digestible (N × 6.25).....	3.33	3.66
Grasa bruta.....	2.52	2.77
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	41.76	45.95
Pentosanos.....	17.09	18.80

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína bruta.....	5.65
Grasa bruta.....	1.35
Celulosa bruta (fibra).....	15.79
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	27.79
Valor almidón.....	51.47
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	53.87
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles.....	214.40
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	211.03
Relación: proteína pura : proteína digestible.....	100 :
Relación nutritiva.....	1 :
Unidades alimenticias / kg (rumiantes).	0.56

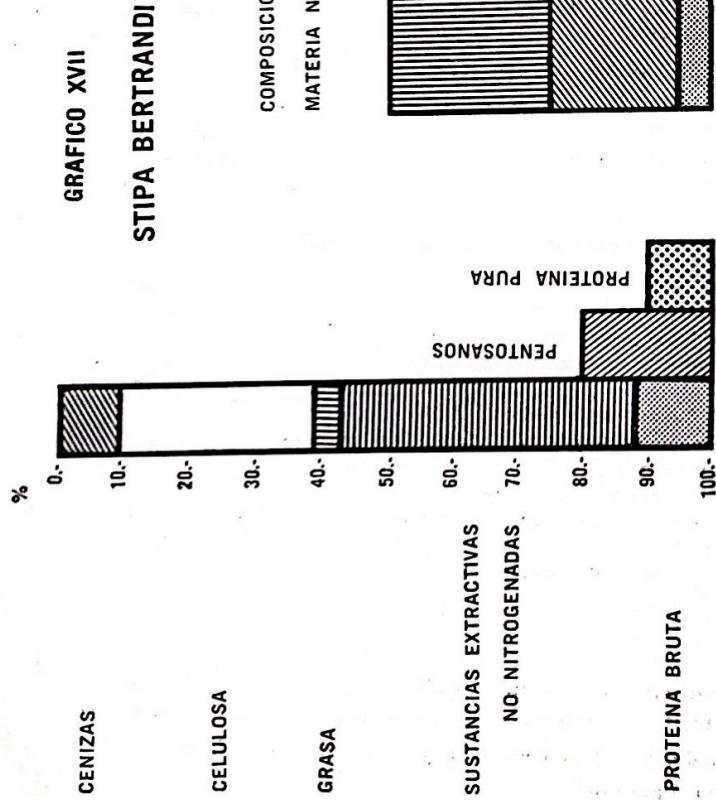
$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1.31}$$

Interpretación del análisis.—Gramínea que se caracteriza por su relación nutritiva amplia, elevada proporción de celulosa (heno de calidad mediocre según KELLNER) y de pentosanos y baja cantidad de proteína digestible.

Stipa bertrandi

Parte analizada: Planta completa, mata de 40-50 cm de alto.

Procedencia La Pampa, Estación Experimental, Anguil, leg. G. Covas, VIII-1959.

**RELACION NUTRITIVA**

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA
 :: 1 : 4,74 PARA PROTEINA BRUTA
 :: 1 : 5,61 " PURA
 :: 1 : 9,66 " DIGESTIBLE

Stipa bertrandii

Parte analizada: Planta completa; matas de 35 a 50 cm de alto.

Procedencia: La Pampa, Estación Experimental, Anguil, leg. C. ITRIA, 30-VIII-1960.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO**Datos analíticos**

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	9.60	
Cenizas.....	8.79	9.72
SiO ₂	5.80	6.41
CaO.....	0.45	0.50
MgO.....	0.28	0.31
P ₂ O ₅	0.31	0.34
N total.....	1.65	1.83
Celulosa bruta (fibra).....	27.05	29.89
Proteína bruta (N × 6.25).....	10.32	11.41
Proteína pura (N × 6.25).....	8.73	9.66
Amidos.....	1.59	1.76
Proteína digestible.....	5.06	5.60
Proteína no digestible (N × 6.25).....	3.67	4.06
Grasa bruta.....	3.67	4.06
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	40.43	44.36
Pentosanos	17.95	19.85

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína bruta.....	6.59
Grasa bruta.....	2.02
Celulosa bruta (fibra).....	15.27
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	25.41
Valor almidón	50.73
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	51.82
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles.....	212.59
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	207.99
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 : 57.96
Relación nutritiva.....	1 : 6.91
Unidades alimenticias / kg (rumiantes).....	0.54

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{2.36}$$

Interpretación del análisis. — Se obtuvo relación nutritiva media, elevada proporción de celulosa (heno de calidad mediocre según KELLNER) y de pentosanos y baja cantidad de proteína digestible.

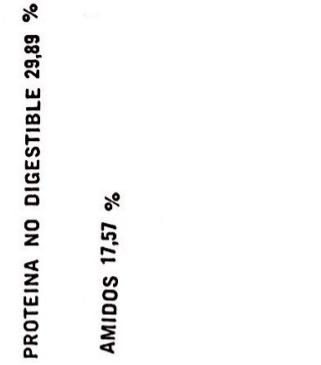
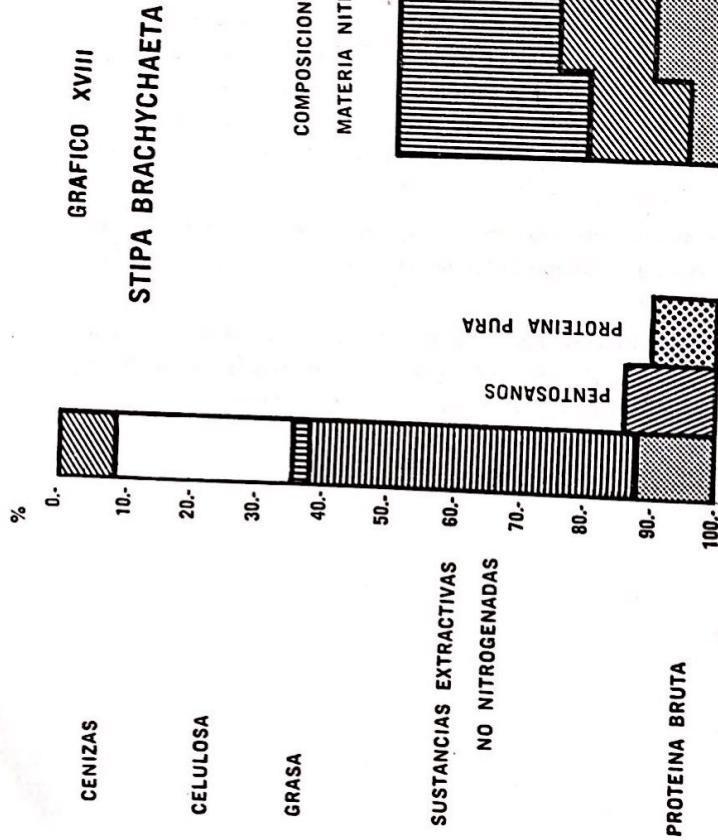
***Stipa brachychaeta* GODR.**

Nombres vulgares: “pasto puna”, “paja”, “paja brava”.

Es una hierba perenne, de hasta 1 m de altura, densamente cespitosa, con hojas de láminas planas, rígidas, convolutas cuando se secan. Posee espiguillas unifloras en panojas subpiramidales o angostamente fusiformes, con glumas membranáceas, transparentes, de 6 a 8 mm de largo, antecios más o menos fusiformes, con arista dorsal; lemma pubescente en la parte inferior de 3,5-6 mm de longitud, pubescente en la parte inferior y sobre líneas laterales con algunos pelos alrededor de la base de la arista, la cual mide 11-18 mm de longitud, posee flores cleistógamas en la base de la planta.

Especie sudamericana que en la Argentina crece principalmente en Buenos Aires, La Pampa, Córdoba, San Luis, Santa Fe, Entre Ríos, Tucumán y Salta.

Pasto duro que es consumido por los animales cuando no disponen de otros mejores; según señala C. ITRIA (17), es talado en potreros sobrepastoreados, cuando hay evidente escasez de forraje.



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA	:	4,85	PARA PROTEINA BRUTA
:: 1 :		5,89	" PURA
:: 4 :		9,24	" DIGESTIBLE

Stipa brachychaeta

Parte analizada: Planta completa; rebrote tierno.

Procedencia: La Pampa, Estación Experimental Anguil, leg. G. Covas, VIII-1959.

DATOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	8,04	
Cenizas.....	8,21	8,93
SiO ₂	5,11	5,56
CaO.....	0,40	0,43
MgO.....	0,49	0,53
P ₂ O ₅	0,22	0,24
N total.....	1,71	1,86
Celulosa bruta (fibra).....	24,35	26,48
Proteína bruta (N × 6,25).....	10,68	11,61
Proteína pura (N × 6,25).....	8,80	9,57
Amidos.....	1,88	2,04
Proteína digestible.....	5,61	6,10
Proteína no digestible (N × 6,25).....	3,19	3,47
Grasa bruta.....	2,22	2,41
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	46,50	50,57
Pentosanos.....	12,84	13,86

Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína bruta.....	7,02
Grasa bruta.....	1,27
Celulosa bruta (fibra).....	14,30
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	32,66
Valor almidón	53,99
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	56,84
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	233,13
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	229,56
Relación: proteína pura : proteína digestible.....	100 : 63,75
Relación nutritiva.....	1 : 7,12
Unidades alimenticias / kg (rumiantes).....	0,65

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{2,90}$$

Interpretación del análisis. — Esta gramínea posee relación nutritiva amplia, regular cantidad de celulosa (heno de buena calidad según KELLNER) y de pentosanos y baja cantidad de proteína digestible.

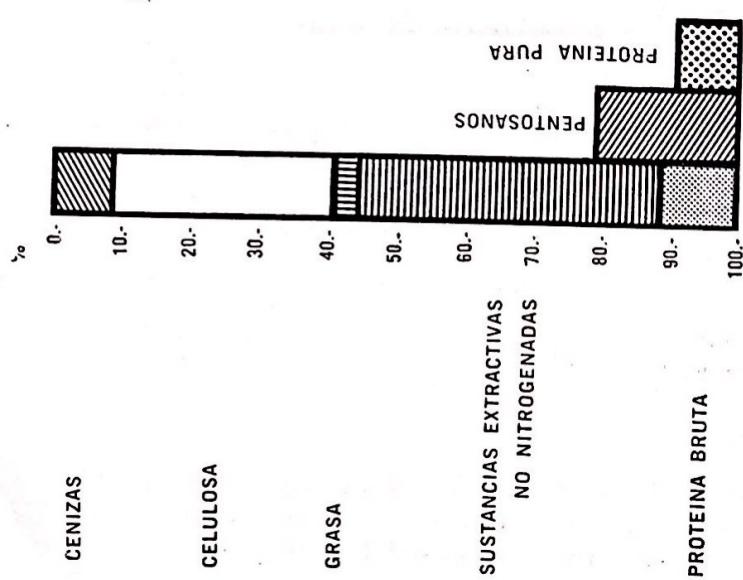
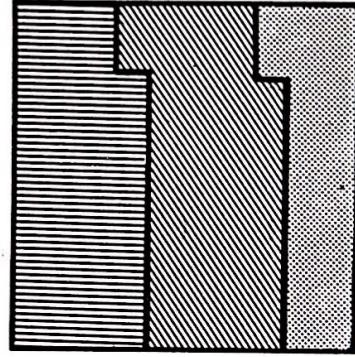


GRAFICO XIX
STIPA BRACHYCHAETA

**COMPOSICION QUIMICA DE LA
MATERIA NITROGENADA TOTAL**



PROTEINA DIGESTIBLE 38,02 %
PROTEINA NO DIGESTIBLE 39,68 %
AMIDOS 22,29 %

RELACION NUTRITIVA

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA
 :: 1 : 4,47 PARA PROTEINA BRUTA
 :: 1 : 5,75 " " PURA
 :: 1 : 11,75 " " DIGESTIBLE

Stipa brachychaeta

Parte analizada: Planta completa de 50 cm de alto.

Procedencia: La Pampa, Estación Experimental Anguil, leg. G. Covas,
30-VIII-1960.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %.	Sustancia seca %.
Humedad.....	9.44	
Cenizas.....	7.38	8.15
SiO ₂	5.12	5.65
CaO.....	0.45	0.50
MgO.....	0.30	0.33
P ₂ O ₅	0.25	0.28
N total.....	1.66	1.83
Celulosa bruta (fibra).....	30.35	33.51
Proteína bruta (N × 6.25).....	10.36	11.44
Proteína pura (N × 6.25).....	8.05	8.89
Amidos.....	2.31	2.55
Proteína digestible.....	3.94	4.35
Proteína no digestible (N × 6.25).....	4.11	4.54
Grasa bruta.....	2.75	3.04
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	39.72	43.85
Pentosanos.....	19.18	21.18

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína bruta.....	6.18
Grasa bruta	1.43
Celulosa bruta (fibra).....	16.13
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	25.88
Valor almidón.....	50.55
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	51.41
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	210.88
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	207.56
Relación: proteína pura: proteína digestible.....	100 : 48.94
Relación nutritiva.....	1 : 7.35
Unidades alimenticias / kg (rumiantes).....	0.53

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{2.95}$$

Interpretación del análisis. — Gramínea con relación nutritiva amplia, elevada proporción de celulosa (heno de calidad mediocre según KELLNER) y de pentosanos y baja cantidad de proteína digestible.

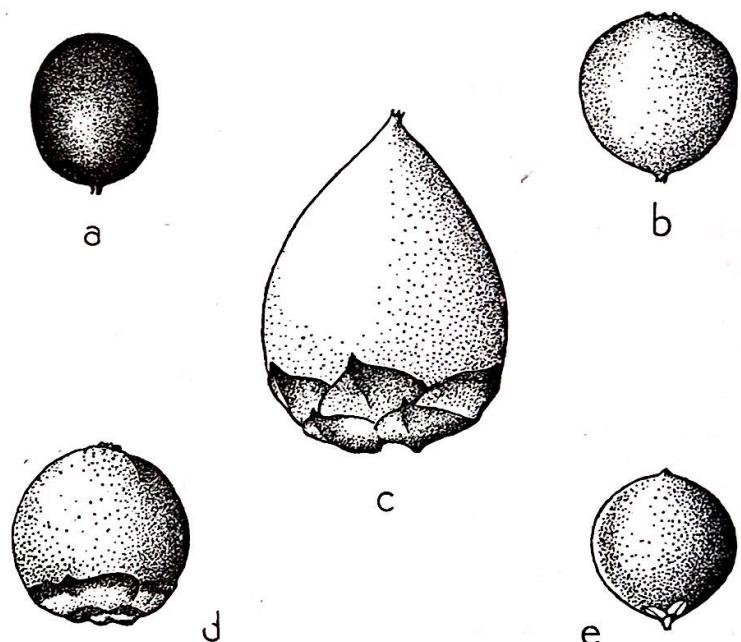


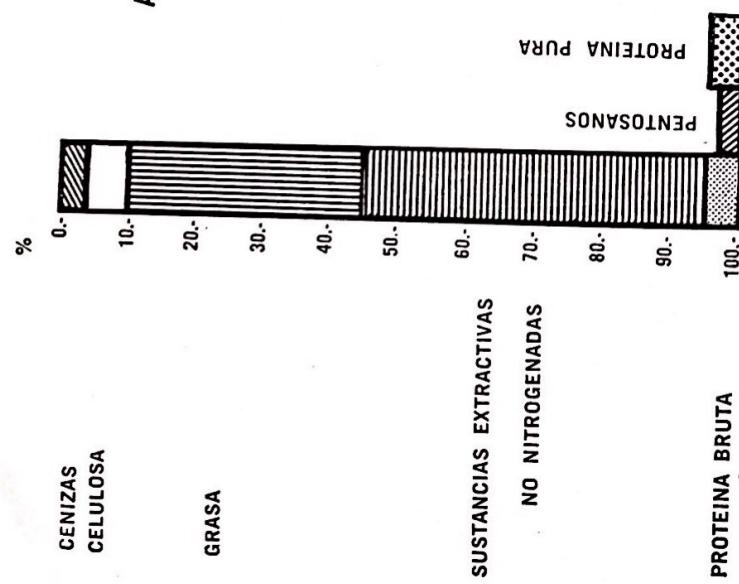
Fig. 5. — Frutos de palmeras: a, *Copernicia alba* MORONG. (*C. cerifera* MORONG, no MART.); b, *Arecastrum romanoffianum* (CHAM.) BECC.; c, *Butia yatay* (MART.) BECC.; d, *Butia capitata* (MART.) BECC. (*Cocos capitata* MART.); e, *Acrocomia totai* MART. Todos $\times 1$.

Acrocomia totai MART.

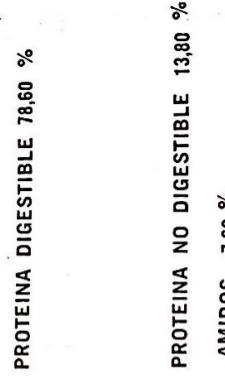
Nombres vulgares: "mbocayá", "coco".

Palmera de unos 10 a 15 m de altura, con estípite cilíndrico, aculeado. Hojas pinadas, de 2,50 a 3 m; pecíolo provisto dorsalmente de fuertes agujones, hasta de 10 cm de largo. Espádice de 1 m de longitud y espata interna armada. Flores masculinas de 5-7 mm de largo. Flores femeninas en número de 3-9 en cada rama. Drupa globosa, de 2,7-3 cm de diámetro, glabra a la madurez. Carozo subgloboso, algo comprimido longitudinalmente, levemente apiculado.

Crece en la Argentina (Misiones, Corrientes y Santa Fe), Paraguay y Bolivia.



COMPOSICION QUIMICA DE LA MATERIA NITROGENADA TOTAL



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA
 : : 1 : 27,67 PARA PROTEINA BRUTA
 : : 1 : 29,35 " " PURA
 : : 1 : 34,50 " " DIGESTIBLE

Acrocomia totai

Parte analizada: Mesocarpo del fruto.

Procedencia: Corrientes, ciudad de Corrientes, leg. E. P. MOLINARI-V. MILANO, II-1960.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

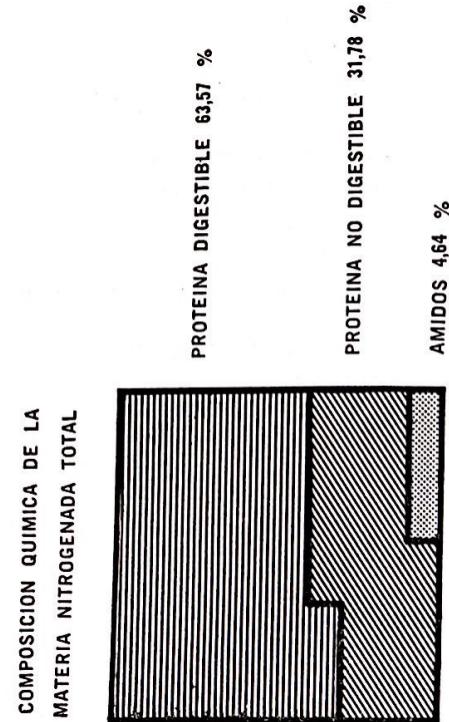
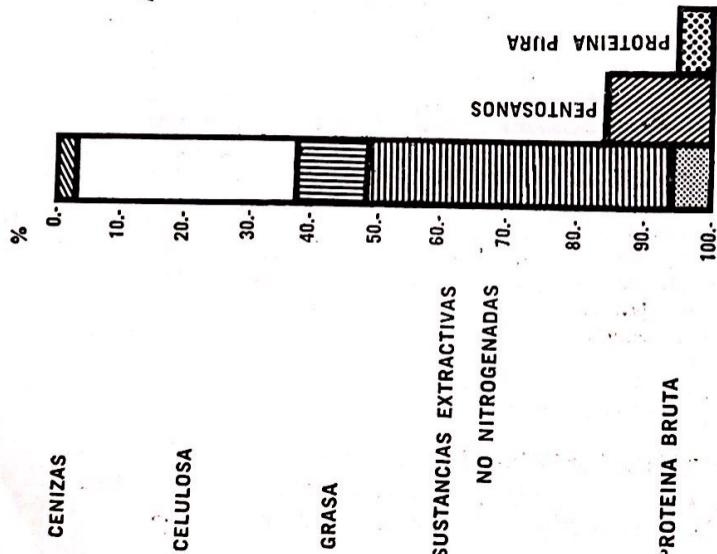
	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	10.89	
Cenizas.....	3.15	3.53
SiO ₂	0.18	0.20
CaO.....	0.30	0.34
MgO.....	0.26	0.29
P ₂ O ₅	0.30	0.34
N total.....	0.70	0.78
Celulosa bruta (fibra).....	4.80	5.39
Proteína bruta (N × 6.25).....	4.37	4.90
Proteína pura (N × 6.25).....	4.12	4.62
Amidos.....	0.25	0.38
Proteína digestible.....	3.50	3.93
Proteína no digestible (N × 6.25).....	0.62	0.69
Grasa bruta.....	31.46	35.30
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	45.33	50.88
Pentosanos.....	2.72	3.05

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína bruta.....	3.54
Grasa bruta.....	23.50
Celulosa bruta (fibra).....	3.66
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	39.53
Valor almidón	91.40
Total de nutrientes digestibles (T.N.D.).....	99.59
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	410.14
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	374.74
Relación: proteína pura: proteína digestible.....	100 : 84.95
Relación nutritiva.....	1 : 28.13
Unidades alimenticias / kg (rumiantes).....	1.36

$$\text{Relación } \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1.63}$$

Interpretación del análisis. — Los resultados obtenidos indican elevada proporción de materia grasa, relación nutritiva amplia, baja cantidad de proteína digestible, celulosa y pentosanos.



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA:	MAT.	EXTRACT.	NO NITROGENADA + GRASA
:: 1 :	'13,57	' PARA PROTEINA BRUTA	"
:: 1 :	14,23	"	PURA
:: 1 :	21,35	"	DIGESTIBLE

Acrocomia totai

Parte analizada: Epicarpio del fruto.

Procedencia: Corrientes, ciudad de Corrientes, leg. V. MILANO-E. P. MOLINARI. II-1960.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUÍMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	10.13	
Cenizas.....	2.97	3.30
SiO ₂	0.39	0.43
CaO.....	0.18	0.20
MgO.....	0.18	0.20
P ₂ O ₅	0.29	0.32
N total.....	0.80	0.89
Celulosa bruta (fibra).....	28.15	31.32
Proteína bruta (N × 6.25).....	5.03	5.60
Proteína pura (N × 6.25).....	4.80	5.31
Amidos.....	0.23	0.26
Proteína digestible.....	3.20	3.56
Proteína no digestible (N × 6.25).....	1.60	1.78
Grasa bruta.....	10.43	11.60
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	43.29	48.18
Pentosanos.....	14.43	15.91

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína bruta.....	3.09
Grasa bruta.....	5.62
Celulosa bruta (fibra).....	15.60
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	28.96
Valor almidón	58.19
Total de nutrientes digestibles (T.N.D.)	60.30
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	247.64
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	238.58
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 : 66.67
Relación nutritiva.....	1 : 18.78
Unidades alimenticias / kg (rumiantes).....	0.67

$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{1.02}$$

Interpretación del análisis.— Se obtuvo elevada cantidad de materia grasa, relación nutritiva amplia, bajo porcentaje de proteína digestible y elevada proporción de celulosa y pentosanos.

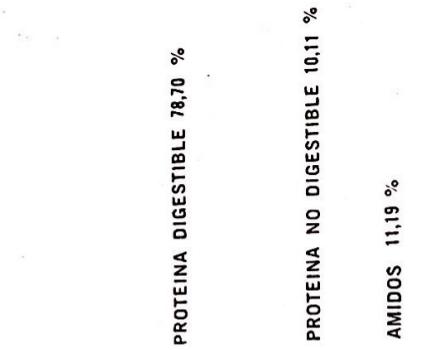
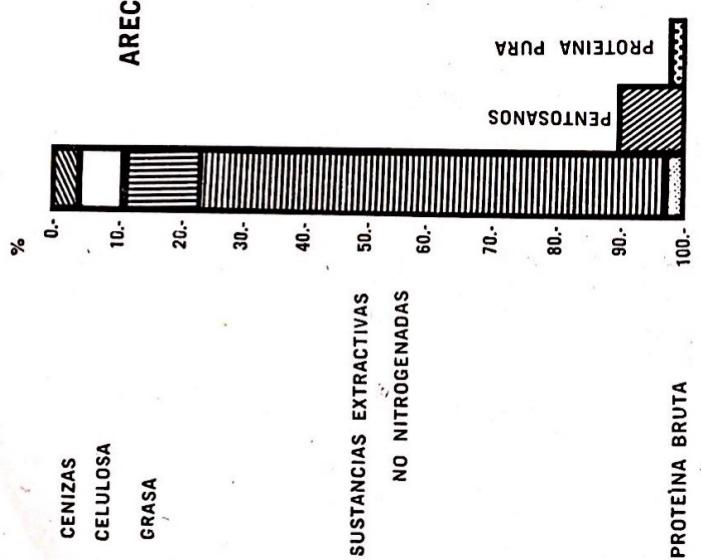
***Arecastrum romanoffianum* (CHAM.) BECC.**

Nombres vulgares: "pindó", "dátil".

Palmera indígena hasta de 20 m de altura, de color gris, con estípite recto, algo engrosado hacia la mitad, con cicatrices foliares angulares; hojas pinadas, de 2-4 m de largo, con segmentos foliares distribuidos en distintos planos, flácidos, lineales; pecíolo inerme. Espata superior fusiforme, tubulosa, leñosa; espádice muy ramificado, con ramas siniuosas, flores amarillas, las femeninas basales y las masculinas a todo lo largo de la rama; fruto globoso cónico, de unos 2 mm de diámetro, con carozo aovado, apiculado en los dos extremos, de aproximadamente 2 cm de largo.

Se trata de una especie algo polimorfa.

Sudamérica; indígena de la Argentina.



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA	MAT	EXTRACT.	NO NITROGENADA + GRASA
: : 1 :	37,05	PARA	PROTEINA BRUTA
: : 1 :	41,42	"	PURA
: : 1 :	46,73	"	DIGESTIBLE

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	12.74	
Cenizas.....	3.44	3.94
SiO ₂	0.34	0.39
CaO.....	0.12	0.14
MgO.....	0.14	0.16
P ₂ O ₅	0.23	0.26
N total.....	0.38	0.44
Celulosa bruta (fibra).....	6.50	7.45
Proteína bruta (N × 6.25).....	2.40	2.75
Proteína pura (N × 6.25).....	2.15	2.46
Amidos.....	0.25	0.31
Proteína digestible.....	1.90	2.18
Proteína no digestible (N × 6.25).....	0.25	0.28
Grasa bruta.....	9.99	11.45
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	64.93	74.41
Pentosanos.....	4.31	4.94

Valores digestibles sobre sustancia natural %

Proteína.....	1.91
Grasa bruta.....	7.31
Celulosa bruta (fibra).....	4.84
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	55.51
Valor almidón.....	76.14
Total de nutrientes digestibles (T. N. D).....	78.71
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	323.24
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	312.17
Relación: proteína pura : proteína digestible	100 : 88.37
Relación nutritiva.....	1 : 40.78
Unidades alimenticias/kg (rumiantes).....	1.04

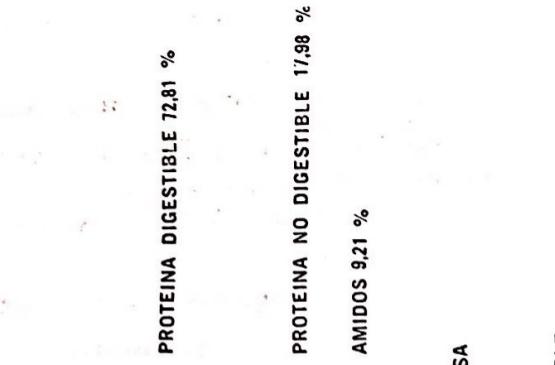
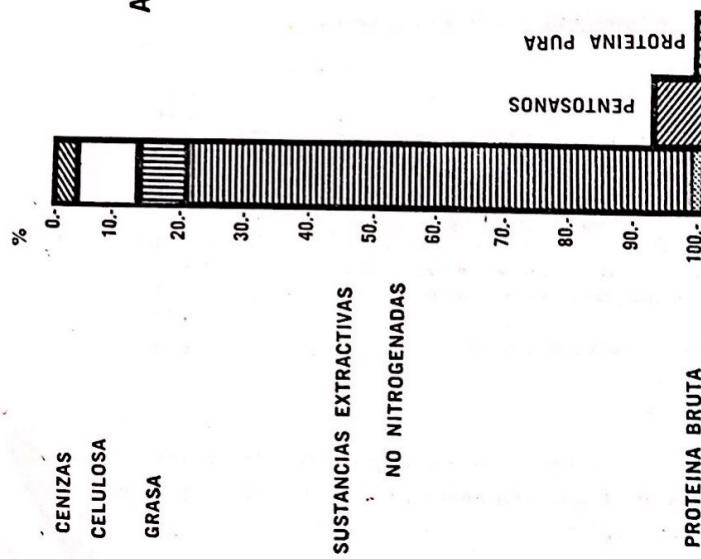
$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{0.9}$$

Interpretación del análisis — Se ha obtenido elevada cantidad de materia grasa, relación nutritiva amplia, bajo porcentaje de proteína digestible y baja proporción de celulosa y pentosanos.

ARECASTRUM ROMANZOFFIANUM

Parte analizada: Epicarpio y mesocarpio del fruto.

Procedencia: Buenos Aires, Plaza de juegos, Malabia y Arenales, leg. E. MOLINARI-V. MILANO, XI-1959.



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA: MAT. EXTRACT. NO NITROGENADA + GRASA
 :: 1 : 41,74 PARA PROTEINA BRUTA
 :: 1 : 45,98 " " PURA
 :: 1 : 57,33 " " DIGESTIBLE

Arecastrum romanoffianum

Parte analizada: Epicarpio y mesocarpio del fruto.

Procedencia: Buenos Aires, Plaza de juegos, Malabia y Arenales, leg. E. Molinari-V. MILANO, XI-1959.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUÍMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	13.64	
Cenizas	3.14	3.64
SiO ₂	0.50	0.58
CaO.....	0.06	0.07
MgO.....	0.21	0.24
P ₂ O ₅	0.34	0.39
N total.....	0.30	0.35
Celulosa bruta (fibra).....	8.00	9.26
Proteína bruta (N × 6.25).....	1.97	2.28
Proteína pura (N × 6.25).....		1.79
Amídos.....		0.18
Proteína digestible.....		1.43
Proteína no digestible (N × 6.25).....		0.36
Grasa bruta.....	6.39	7.40
Sustancias extractivas no nitrogenadas	66.86	77.42
Pentosanos		6.74
		7.80

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína	1.54
Grasa bruta.....	4.60
Celulosa bruta (fibra).....	5.88
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	56.16
Valor almidón.....	72.28
Total de nutrientes digestibles (T.N.D.).....	73.93
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles	303.46
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	296.35
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 :
Relación nutritiva.....	1 :
Unidades alimenticias/kg (rumiantes).....	47.40
	0.97

$$\text{Relación} = \frac{P}{Ca} = \frac{1}{0.29}$$

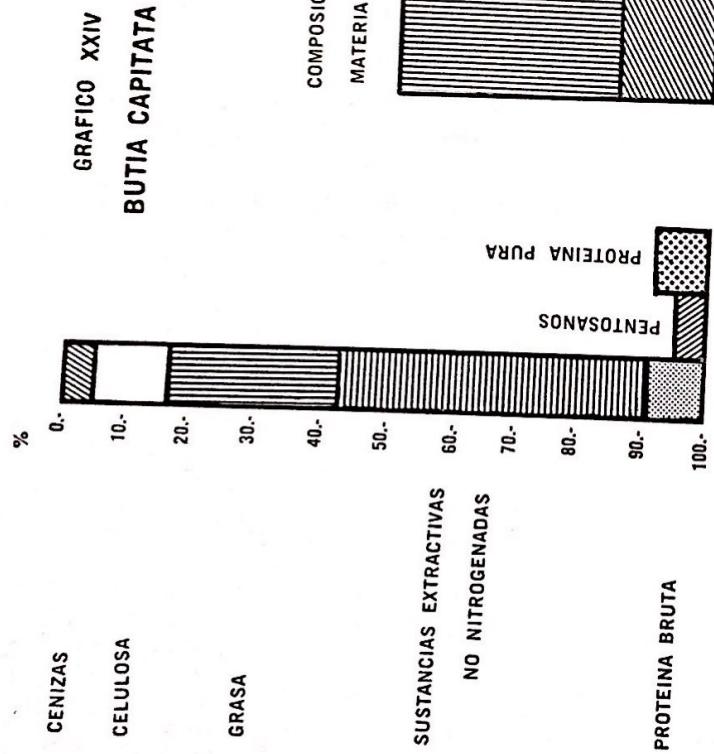
Interpretación del análisis. — Se observa elevada cantidad de materia grasa, relación nutritiva amplia, baja proporción de proteína digestible y bajo porcentaje de celulosa y pentosanos.

Butia capitata (MART.) BECC.

Palmera de aproximadamente 3 a 4,5 m de altura. Hojas de más o menos 1 m a 1,80 m de largo, glaucas, con pecíolos armados y segmentos largos y flexibles. Espádice de aproximadamente 90 cm de largo, muy florífero; espata más larga, hasta 7,5 cm de diámetro. Fruto ovoide subgloboso, de ápice brevemente cónico, amarillo damasco hacia el ápice y más o menos anaranjado hacia la parte inferior, que es algo deprimida; el involucro no sobrepasa el 1/4 inferior del largo total del fruto, que puede alcanzar hasta 2,5 cm.

Distribución geográfica: Es originaria del este del Brasil y se cultiva frecuentemente en playas y paseos de algunas ciudades de la República Argentina.

Los frutos se utilizan para fabricar dulces y licores caseros, siendo su pulpa menos fibrosa que la de los frutos de *Butia yatay*.



RELACION NUTRITIVA

PROTEINA:	MAT.	EXTRACT.	NO NITROGENADA	+	GRASA
:: 1 :	11,76	PARA	PROTEINA	BRUTA	
:: 1 :	12,00	"	"	PURA	
:: 1 :	17,43	"	"	DIGESTIBLE	

Butia capitata

Parte analizada: Epicarpio y mesocarpio del fruto.

Procedencia: Buenos Aires, Jardín Botánico Municipal, leg. A. Marzocca-V. MILANO y R. MONTANI. III-1960.

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO

Datos analíticos

	Sustancia natural %	Sustancia seca %
Humedad.....	69,28	
Cenizas.....	1,63	5,30
SiO ₂	0,21	0,68
CaO	0,11	0,36
MgO	0,11	0,36
P ₂ O ₅	0,08	0,26
N total	0,46	1,50
Celulosa bruta (fibra).....	3,45	11,23
Proteína bruta (F × 6,25).....	2,86	9,31
Proteína pura (N × 6,25).....	2,80	9,11
Amídos.....	0,06	0,20
Proteína digestible	1,93	6,28
Proteína no digestible (N × 6,25)	0,87	2,83
Grasa bruta	7,75	25,23
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	15,03	48,93
Pentosanos	1,72	5,60

Valores digestibles sobre sustancia natural %.

Proteína.....	2,85
Grasa bruta	5,89
Celulosa bruta (fibra).....	2,67
Sustancias extractivas no nitrogenadas.....	13,30
Valor almidón	29,43
Total de nutrientes digestibles (T. N. D.).....	31,57
Valor calórico del forraje calculado en función de los valores digestibles.....	129,89
Valor calórico del forraje expresado en almidón.....	120,66
Relación : proteína pura : proteína digestible.....	100 : 68,93
Relación nutritiva.....	1 : 12,80
Unidades alimenticias/kg (rumiantes).....	0,40

$$\text{Relación} \quad \frac{P}{Ca} = \frac{1}{2,66}$$

Interpretación del análisis.— Se ha obtenido elevada cantidad de materia grasa, relación nutritiva amplia, bajo porcentaje de proteína digestible, celulosa y pentosanos.