

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
(TERCERA EPOCA)

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

Tomo XLVI

La Plata (Prov. Buenos Aires), junio de 1970

Entrega 1

**ANALISIS QUIMICOS Y VALOR FORRAJERO DE PLANTAS INDIGENAS
Y CULTIVADAS EN LA REPUBLICA ARGENTINA**

Por NOEMI G. ABIUSSO ¹

SUMARIO y CONCLUSIONES. — El análisis químico y los datos del valor nutritivo de las plantas estudiadas en este trabajo, permiten extraer las conclusiones siguientes :

1. Gramíneas : El valor nutritivo de plantas de 25-30 cm de alto de *Agropyron cristatum*, cultivadas en Anguil, La Pampa, es excelente ; los rebrotes de 20 cm de alto de *Eragrostis curvula* son de buena calidad, aunque un poco baja su cantidad de proteína digestible ; de mediana calidad, son *Agropyron elongatum* de 80 cm de alto y *Paspalum urvillei* ; de más baja calidad, *Agropyron cristatum* (50 cm de alto) procedente de Concepción del Uruguay ; *Bromus auleticus* (50 cm de alto) resultó de buena calidad por su proporción de proteína bruta, pura y digestible no obstante su elevada cantidad de celulosa.

2. Palmeras : El albumen con el embrión (almendra) de los frutos de palmeras analizados : *Butia capitata* var. *odorata*, *B. capitata* var. *pulposa* y *B. yatay*, son de gran valor calórico, debido a su gran cantidad de materia grasa y de buen valor nutritivo.

3. Leguminosas : Los frutos de *Prosopis caldenia* analizados, son de buen valor nutritivo.

4. Solanáceas : *Lycium chilense* es de mediano valor nutritivo.

SUMMARY AND CONCLUSIONS. — Chemical analysis and forage value of indigenous and cultivated plants of Argentine Republic, by N. G. ABIUSSO. — The chemical analysis and nutritive value data of plants studied in this work allow us to obtain the following conclusions :

1. Gramineae : The nutritive value of 25-30 cm high plants of *Agropyron cristatum* grown in Anguil, La Pampa, is excellent ; it is good in the young plant

¹ Doctora en Química. Instituto de Botánica Agrícola, INTA, Castelar.

(20 cm high) of *Eragrostis curvula*, although its digestible protein average is a bit low; is medium in *Agropyron elongatum* (80 cm high) and *Paspalum urvillei*; is lower in *Agropyron cristatum* (50 cm high), grown in Concepción del Uruguay, Entre Ríos; *Bromus auleticus* (50 cm high) has good nutritive value.

2. Palmae: The albumen with embryo (almond) of the palm tree fruits analysed: *Butia capitata* var. *odorata*, *B. capitata* var. *pulposa* and *B. yatay* are of high caloric value owing to its great quantity of fat and of good nutritive value.

3. Leguminosae: The fruits of *Prosopis caldenia* analysed, are of good nutritive value.

4. Solanaceae: *Lycium chilense* is of medium nutritive value.

Este trabajo tiene por finalidad complementar el que publicamos en la *Revista de Investigaciones Agrícolas* en 1962 (1).

En efecto, nos ha parecido muy conveniente insistir en el estudio de algunas gramíneas ya analizadas, pues además de sus excelentes condiciones como alimento para el ganado, las mismas se adaptan bien a zonas áridas o semiáridas. Tal es el caso de *Agropyron cristatum* y *A. elongatum*, de los que analizamos material procedente de Entre Ríos, comparativamente con otra muestra del primero desarrollado en La Pampa.

Estudiamos además nuevas matas jóvenes de *Bromus auleticus* y *Eragrostis curvula* obtenidas en La Pampa. Incorporamos a este estudio otras dos gramíneas procedentes del Chaco, por haber sido ensayadas por A. G. Schulz en la Estación Experimental de Colonia Benítez, con muy buenos resultados; se trata de *Agropyron x Triticum*, planta cultivada, en experimentación invernal, y *Paspalum urvillei*, que cuando joven es aceptada por el ganado (7).

También nos ocupamos de algunos frutos de palmeras; en el trabajo anterior estudiamos el epicarpio y mesocarpio de *Butia capitata* var. *odorata*, *B. capitata* var. *pulposa* y *B. yatay*; ahora analizamos el albumen con el embrión (almendra) y por separado la envoltura del endocarpio del mismo material. Entre otras leguminosas estudiamos ya, hojas, frutos y ramas de *Prosopis caldenia* y ahora nos ocupamos del estudio de frutos de otra procedencia.

Y por último, de las solanáceas, volvimos a analizar *Lycium chilense*, de otra procedencia y época de recolección,

Resumiendo, diremos que este estudio nos ha permitido establecer en algunos casos, la composición química de especies no analizadas todavía; en otros, completar trabajos anteriores, ya sea informando sobre diversas partes de la misma planta, diferentes etapas de su ciclo evolutivo, distintas épocas de toma de muestra o diversas

zonas de desarrollo del mismo material; o bien corroborar datos obtenidos anteriormente.

MATERIAL ANALIZADO

Analizamos el material siguiente:

Gramíneas:

Agropyron cristatum (L.) Gaertner
Agropyron elongatum (Host.) Beauv.
Agropyron x *Triticum*
Bromus auleticus Trinius
Eragrostis curvula (Schraeder) Nees
Paspalum urvillei Steud.

Palmeras:

Butia capitata Becc. var. *odorata* Becc.
Butia capitata Becc. var. *pulposa* Becc.
Butia yatay (Mart.) Becc.

Leguminosas:

Prosopis caldenia Burkart

Solanáceas:

Lycium chilense Miers

Las gramíneas han sido obtenidas de diferentes regiones del país; M. Ghisi, nos proporcionó muestras de *Agropyron cristatum* y *A. elongatum*, procedentes de la Estación Experimental de Concepción del Uruguay, Entre Ríos; G. Covas, *Agropyron elongatum* y *Eragrostis curvula* y C. Itria, *Bromus auleticus*, procedentes de la Estación Experimental de Anguil, La Pampa; A. G. Schulz, *Agropyron* x *Triticum* y *Paspalum urvillei*, de la Estación Experimental Agropecuaria de Colonia Benítez, Chaco.

De los frutos de palmeras, analizamos *Butia capitata* var. *pulposa* y *B. yatay*, procedentes de Buenos Aires y suministrados por V. Milano y A. Marzocca y *B. capitata* var. *odorata*, procedente del Uruguay y proporcionada por M. Bardin.

Los frutos de *Prosopis caldenia* y *Lycium chilense*, procedentes del Departamento de Leventué, La Pampa, fueron enviados por G. Covas y O. Knudtsen.

CUADRO I
Resultados de los análisis químicos de gramíneas

Especies	<i>Agropyron eristatum</i>	<i>Agropyron elongatum</i>	<i>Agropyron Triticum</i>	<i>Bromus auleticus</i>	<i>Eragrostis curvula</i>	<i>Paspalum urvillei</i>
Parte analizada.....	Muestra 1 área, planta de 25-30 cm	Muestra 2 área, planta de 50 cm	área, planta de 80 cm	área, planta de 70-75 cm antes de floración	área, planta de 20 cm	área, planta antes de floración
Fecha y época de recolección.....	5-VI-1962	9-X-1962	9-X-1962	5-VI-1962	5-IV-1962	3-IX-1962
Procedencia.....	Est. Exp. Anguil (La Pampa)	Est. Exp. C. Uruguay (Entre Ríos)	Est. Exp. C. Uruguay (Entre Ríos)	Est. Exp. Anguil (La Pampa)	Est. Exp. Anguil (La Pampa)	Est. Exp. C. Benitez (Chaco)
Remitente	G. Covas	M. Ghisi	M. Ghisi	C. Itria	G. Covas	Schulz
DATOS ANALÍTICOS EXPRESADOS SOBRE PORCENTAJE DE MATERIA SECA						
Sustancia seca.....	89,25	92,38	92,06	87,40	89,00	91,38
Proteína bruta (N x 6,26).....	27,69	11,27	12,63	12,24	19,45	11,72
Grasa bruta.....	4,37	4,60	5,07	4,41	4,10	3,58
Sustancias extractivas no nitrogenadas	38,79	45,11	48,96	42,36	32,53	46,99
Celulosa bruta (fibra).....	20,22	29,98	29,13	27,43	30,76	27,80
Cenizas	13,93	9,04	9,21	13,56	13,16	9,91

FRACCIÓN NITROGENADA							
Proteína bruta	27,69	11,27	12,63	12,24	19,45	17,47	11,72
Proteína pura...	16,72	10,80	9,31	11,21	18,33	12,24	9,66
Amidos.....	10,97	0,47	3,32	1,03	1,12	5,23	2,06
Proteína digestible.....	10,26	8,10	6,32	8,70	9,09	5,53	3,50
Proteína no digestible.....	6,46	2,70	2,99	2,51	9,24	6,71	6,16
Relación: proteína pura: proteína di- gestible :: 100.....	61,32	65,03	67,91	77,65	49,57	45,20	63,76
Relación nutritiva: 1.....	2,32	7,46	6,65	7,86	4,52	4,38	7,04
COMPOSICIÓN MINERAL							
Cenizas	13,93	9,04	9,21	13,56	13,16	10,22	9,91
Sílice.....	3,87	4,20	4,79	2,32	4,68	2,55	5,04
Oxido de calcio.....	0,56	0,38	0,41	0,35	0,39	0,47	0,37
Oxido de magnesio.....	0,57	0,29	0,48	0,46	0,31	0,59	0,46
Anhidrido fosfórico.....	0,80	0,28	0,41	0,98	0,59	0,41	0,66
Relación P: Ca:: 1.....	1,12	2,27	1,93	0,58	1,08	1,33	0,92
VALORES ENERGÉTICOS EXPRESADOS SOBRE SUSTANCIA NATURAL							
Valor almidón .	55,49	52,93	54,64	51,06	55,13	55,37	54,66
Total de nutrientes digestibles.....	57,37	54,15	55,96	52,21	56,39	56,69	55,67
(T. N. D.)							
Unidades alimenticias kg (rumiantes):	0,65	0,57	0,61	0,56	0,62	0,63	0,61

CUADRO II
Resultados de los análisis químicos de frutos de palmeras

.....	<i>Butia capitata</i> var. <i>odorata</i>	<i>Butia capitata</i> var. <i>pubescens</i>	<i>Butia yatay</i>
Especies.....			
Parte analizada.....	Albumen + embrión (almendra)	Albumen + embrión (almendra)	Albumen + embrión (almendra)
Fecha y época de recolección.....	II-1960	II-1960	III-1960
Procedencia.....	República Oriental del Uruguay, Pal- mar de Coronilla	Buenos Aires - Tigre	Buenos Aires, Jardín Botánico Municipal
Remitente.....	M. Bardín	V. A. Milano - A. Marzocca	V. A. Milano - A. Marzocca

DATOS ANALÍTICOS EXPRESADOS SOBRE PORCENTAJE DE MATERIA SECA

Sustancia seca.....	81,09	85,10	88,93	90,71	89,37
Proteína bruta.....	13,69	13,48	1,64	12,14	2,05
Grasa bruta.....	69,68	59,81	3,09	61,96	2,80
Sustancias extractivas no nitrogenadas.	7,42	18,88	24,44	18,90	32,48
Celulosa bruta (fibra).....	7,89	6,46	69,77	5,68	62,05
Cenizas.....	1,32	1,37	1,06	1,32	0,62

FRACCIÓN NITROGENADA					
Proteína bruta (N x 6,25)	13,69	13,48	1,64	12,14	2,05
Proteína pura (N x 6,25)	11,74	11,90	1,42	10,82	0,78
Amidos	1,95	1,58	0,22	1,32	1,27
Proteína digestible	10,75	10,60	0,97	9,85	0,45
Proteína no digestible (N x 6,25)	0,99	1,30	0,45	0,97	0,33
<i>Relación</i> : proteína pura: proteína diges- tible :: 1.....	91,59	89,00	68,31	91,03	57,69
COMPOSICIÓN MINERAL					
Cenizas.....	1,32	1,37	1,09	1,32	0,62
Sílices.....	0,16	0,25	0,25	0,09	0,27
Óxido de calcio.....	0,18	0,20	0,06	0,40	0,07
Óxido de magnesio.....	0,41	0,41	0,11	0,26	0,11
Anhídrido fosfórico	0,37	0,52	0,09	0,36	0,12
Relación P : Ca :: 1	0,81	0,62	1	0,88	1
VALORES ENERGÉTICOS EXPRESADOS SOBRE SUSTANCIA NATURAL					
Valor almidón	97,20	99,94	25,00	105,77	31,43
Total de nutrientes digestibles (I.N.D.).	111,80	113,47	25,25	120,44	31,40
Unidades alimenticias/kg (rumiantes)...	1,78	1,80	0,03	1,88	0,14

CUADRO III
Resultados de los análisis químicos de leguminosas

Especies	<i>Prosopis caldenia</i>	<i>Prosopis caldenia</i>
Parte analizada	Frutos	Frutos
Fecha y época de recolección...	10-III-1961	23-II-1961
Procedencia	Dpto. Leventué (La Pampa)	La Pampa (Doblas)
Remitente	O. Kundtsen-G. Covas	G. Covas

DATOS ANALÍTICOS EXPRESADOS SOBRE PORCENTAJE DE MATERIA SECA

Sustancia seca.....	89,46	84,65
Proteína bruta (N x 6,25)....	12,83	9,09
Grasa bruta.....	3,02	2,36
Sustancias extractivas no nitro- genadas.....	62,57	64,65
Celulosa bruta (fibra).....	16,93	20,44
Cenizas.....	4,65	3,46

FRACCIÓN NITROGENADA

Proteína bruta.....	12,83	9,09
Proteína pura.....	10,80	6,41
Amidos.....	2,02	2,68
Proteína digestible.....	8,19	3,21
Proteína no digestible.....	2,62	3,20
Relación : Proteína pura : Pro- teína digestible :: 100.....	75,80	50,05
Relación nutritiva : 1.....	6,97	10,22

COMPOSICIÓN MINERAL

Cenizas.....	4,65	3,46
Sílice.....	0,94	0,18
Oxido de calcio.....	0,40	0,26
Oxido de magnesio.....	0,30	0,24
Anhídrido fosfórico.....	0,39	0,25
Relación P : Ca :: 1.....	1,73	1,89

VALORES ENERGÉTICOS EXPRESADOS SOBRE SUSTANCIA NATURAL

Valor almidón.....	65,12	60,78
Total de nutrientes digestibles (T.N.D.).....	66,22	61,21
Unidades alimenticias / kg (ru- miantes).....	0,80	0,74

CUADRO IV

Resultados de los análisis químicos de solanáceas

Especies	<i>Lycium chilense</i>
Parte analizada	Follaje
Fecha y época de recolección.....	III-1961
Procedencia.....	Dto. de Leventué (La Pampa)
Remitente.....	O. Kundtscn - G. Covas

DATOS ANALÍTICOS EXPRESADOS SOBRE PORCENTAJE DE MATERIA SECA

Sustancia seca	88,60
Proteína bruta (N x 6,25).....	12,77
Grasa bruta.....	2,54
Sustancias extractivas no nitrogenadas..	43,14
Celulosa bruta (fibra)	33,66
Cenizas.....	7,89

FRACCIÓN NITROGENADA

Proteína bruta	12,77
Proteína pura.....	10,11
Amidos.....	2,66
Proteína digestible.....	6,90
Proteína no digestible.....	3,21
Relación : Proteína pura : proteína diges- tible :: 100.....	68,30
Relación nutritiva : 1.....	6,50

COMPOSICIÓN MINERAL

Cenizas.....	7,89
Sílice.....	0,42
Oxido de calcio.....	1,46
Oxido de magnesio.....	0,50
Anhidrido fosfórico.....	0,43
Relación P : Ca :: 1.....	5,40

VALORES ENERGÉTICOS EXPRESADOS SOBRE SUSTANCIA NATURAL

Valor almidón.....	50,17
Total de nutrientes digestibles (T.N.D.).	50,98
Unidades alimenticias/kg (rumiantes) ...	0,50

METODOS DE TRABAJO Y EXPRESION DE LOS RESULTADOS

Seguimos los métodos descriptos en el trabajo anterior (1) y expresamos los resultados sobre porcentaje de materia seca.

Únicamente modificamos la confección de los cuadros a los efectos de agilizar la lectura e interpretación de los resultados. Agrupamos las plantas por familias e hicimos un cuadro para cada una: el primero corresponde a gramíneas; el segundo a palmeras; el tercero a leguminosas y el cuarto a solanáceas. En cada uno presentamos primero las cifras concernientes a composición centesimal; a continuación el estudio de la fracción nitrogenada, luego, la composición mineral y finalmente los datos correspondientes al valor energético, el que se ha expresado en diferentes unidades.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

I. GRAMÍNEAS:

Destacamos la calidad excelente de *Agropyron cristatum* procedente de Anguil; se trata de una planta tierna de 25-30 cm de alto, recolectada el 5/VI/1962, en estado de pasto; en efecto, por su bajo contenido en celulosa corresponde a heno muy bueno, según Kellner; además tiene elevada proporción de proteína bruta, pura y digestible y relación nutritiva estrecha.

En nuestro trabajo anterior (1), también señalamos la excelente calidad de esta especie cultivada en Anguil, de la que analizamos material joven cortado el 5/IV/1962.

Agropyron cristatum, en estado de desarrollo avanzado, procedente de Concepción del Uruguay, tiene elevada proporción de celulosa por lo que corresponde, según Kellner, a heno de mediocre calidad; posee buena proporción de proteína bruta y pura, pero proteína digestible en cantidad un poco baja; su relación nutritiva es amplia; se trata de matas de 50 cm de altura, cortadas el 9/X/1962, de ahí la diferencia con los análisis anteriores.

Agropyron elongatum, también en estado de desarrollo avanzado, procedente de Concepción del Uruguay, posee elevada cantidad de celulosa por lo que corresponde a heno de mediocre calidad según Kellner; su proporción de proteína digestible es algo baja y su relación nutritiva, media; debe tenerse en cuenta que son matas de 80 cm de alto, cortadas el 9/X/1962.

En cambio las dos muestras de *Agropyron elongatum*, analizadas en el trabajo anterior (1), procedentes de Anguil, resultaron de calidad excelente, lo cual resulta comprensible ya que se trata de plantas tiernas, cortadas unas el 5/IV/1957 y otras en VIII/1959. Por otra parte, las matas desarrolladas en Castelar, de 1,40 m de alto y muy pasada la floración, resultaron de baja calidad, lo que era dable esperar por el estado de desarrollo vegetativo avanzado, al igual que la muestra proveniente de Concepción del Uruguay.

Bromus auleticus tiene elevada proporción de celulosa por lo que se considera comparable con los henos de mediocre calidad; posee alto contenido de proteína bruta y pura, buena cantidad de proteína digestible y relación nutritiva estrecha. Se trata de matas de 50 cm de altura cortadas el 5/VI/1962. Esto está de acuerdo con los datos obtenidos en nuestro trabajo anterior (1).

Cabe destacar que el rebrote tierno de *Eragrostis curvula* procedente de Anguil constituido por matas de aproximadamente 20 cm de altura cortadas el 5/IV/1962, por su cantidad de celulosa corresponde a heno de buena calidad; tiene además elevada proporción de proteína bruta y pura y relación nutritiva estrecha, pero en cambio la cantidad de proteína digestible es baja.

En nuestro trabajo anterior, analizamos tres muestras diferentes de esta misma especie: una de ellas, procedente de Anguil corresponde a matas bastante desarrolladas cortadas el 5-IV/1957 cuya calidad resultó mediocre por su relación nutritiva media, elevada proporción de celulosa y baja cantidad de proteína digestible; las otras dos matas procedentes de Castelar fueron de mucho más baja calidad por tratarse de plantas en estado de floración mucho más avanzada. Correspondían a matas de 1 m de alto cortadas el 2/VIII/1960 y el 2/I/1961, respectivamente.

Agropyron x Triticum tiene elevada cantidad de celulosa por lo que corresponde a heno de calidad mediocre; su proporción de proteína bruta y pura es buena, un poco baja la cantidad de proteína digestible y su relación nutritiva es media. Esto está de acuerdo con su estado de desarrollo pues se trata de matas de 70-75 cm de alto, antes de floración.

Paspalum urvillei tiene elevada cantidad de celulosa por lo que corresponde a heno de mediocre calidad, según Kellmer; tiene buena cantidad de proteína bruta y pura, muy baja proporción de proteína digestible y relación nutritiva media.

Por su composición mineral, señalamos baja proporción de sílice

en *Bromus auleticus* y *Eragrostis curvula*, que como es dable observar, se trata de pastos muy tiernos; se destaca por su alto nivel de fósforo *Agropyron* x *Triticum*; y *Agropyron cristatum* procedente de Anguil, por su buena cantidad de fósforo, calcio y magnesio. En cambio las especies procedentes de Concepción del Uruguay tienen menor cantidad de fósforo.

II. PALMERAS:

Entre los frutos de palmeras analizados, *Butia capitata* var. *odorata*, *Butia capitata* var. *pulposa* y *Butia yatay*, hemos podido apreciar el gran valor energético que posee el albumen con el embrión, es decir la almendra, debido a su elevada cantidad de materia grasa; también poseen buena cantidad de proteína bruta, pura y digestible y baja proporción de celulosa. Por el contrario, la envoltura del endocarpio en las tres especies estudiadas dio elevado porcentaje de celulosa y bajo el de los demás componentes mencionados.

En el trabajo anterior analizamos el epicarpio y mesocarpio del fruto de las tres muestras citadas precedentemente y también se obtuvo elevada cantidad de materia grasa y por lo tanto alto poder calórico.

El contenido de cenizas, sílice y demás elementos minerales, bajo en general, lo es más aún en la envoltura del endocarpio.

III. LEGUMINOSAS:

Los frutos de *Prosopis caldenia* que analizamos en este trabajo contienen baja cantidad de celulosa, buena proporción de proteína bruta, pura y un poco bajo porcentaje de proteína digestible; su relación nutritiva es media.

De la comparación de estas cifras con los resultados obtenidos en el trabajo anterior, deducimos que las hojas son más ricas en proteína bruta y pura que los frutos y ramas; no hay gran variación con respecto a la cantidad de materia grasa.

Estos frutos contienen regular cantidad de cenizas y elementos minerales y baja cantidad de sílice; comparando con los resultados anteriores (1), podemos decir que la cantidad de cenizas y anhídrido sílico es más baja en frutos que en las hojas y ramas; destacamos la mayor proporción de CaO en hojas y ramas que en frutos; OMg y P₂O₅ solamente un poco menos en frutos que en hojas.

IV. SOLANÁCEAS:

El follaje de *Lycium chilense* posee elevada proporción de celulosa; buena cantidad de proteína bruta y pura y algo baja la de proteína digestible; relación nutritiva media. Regular cantidad de elementos minerales y baja proporción de sílice. Oxido de calcio apreciable cantidad.

Este material fue colectado en marzo de 1961, en La Pampa. En nuestro trabajo anterior (1) analizamos ramitas jóvenes fructificadas, recogidas en enero de 1957 y ramas con hojas y frutos colectados el 23/I/1959, también en La Pampa. La comparación de los resultados señala una composición química y por lo tanto valor nutritivo semejante de las tres muestras estudiadas.

Destacamos solamente la gran variación existente en el contenido de sílice del follaje, mucho más bajo, y las otras partes analizadas precedentemente.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

En el trabajo anterior nos llamó la atención la calidad excelente de las especies de *Agropyron* estudiadas, procedentes de la Estación Experimental Agropecuaria de Anguil y en forma muy particular su elevada cantidad de proteína. Obtuvimos resultados similares con la nueva muestra de *A. cristatum* de igual procedencia; por tal motivo intercambiamos material con la Estación Experimental de Concepción del Uruguay, Entre Ríos, desde donde nos fue remitido *Agropyron cristatum* y *A. elongatum*, allí desarrollados. Nuestros resultados concordaron con los obtenidos en el laboratorio de dicha Estación Experimental con las muestras de ambas procedencias.

También resultaron de buena calidad las matas tiernas de *Eragrostis curvula* y las de *Bromus auleticus*, cultivadas en Anguil.

BIBLIOGRAFIA

1. ABIUSSO, N. G. *Composición química y valor alimenticio de algunas plantas indígenas y cultivadas en la República Argentina*. Rev. Investigaciones Agr. 16 (2) 92-247. Buenos Aires, 1962.
2. ARGENTINA, INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. *Estación Experimental Anguil. Agropiro alargado*. Buenos Aires, I.N.T.A. 1959. (Circular de extensión n° 11, marzo).
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*. 8ª ed. Wáshington, 1955. 1008, p. il.
4. MORRISON, F. B. *Alimentos y alimentación*. 20ª ed. Trad. del inglés por A. Castro. Sautiago de Chile, ed. Zig-Zig. S. A. 1943, 1181 p. il.
5. REICHERT, F., L. R. PARODI Y R. A. TRELLKS, *Las plantas forrajeras indígenas y cultivadas en la República Argentina*. (Primera contribución) Ed. Fac. Agr. Buenos Aires., 1923, 273 p. il.
6. REYUELTA GONZÁLEZ, L. *Bromatología Zootécnica y alimentación animal*. Ed. Salvat S. A., Barcelona, 1953, 1044 p. il.
7. SCHULZ, A. G. *Plantas forrajeras indígenas del Charo*. Nota preliminar. Est. Exp. Agrop. Colonia Benítez, Chaco, I.N.T.A. 1962 (folleto n° 4).
8. VIDAL, A. A. Y D. PIERGENTILI, *Contribución al estudio de las plantas forrajeras*. Revista AGRO, 5 (9) 1963.