

ESTUDIO DEL CANAYUTO (Sonchus oleraceus L.) COMO
PLANTA FORRAJERA.

POR

MANUEL E. YELA ROSERO
II
FRANCO BUCHELI BUCHELI

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRICOLAS

Tesis de grado presentada como requisito de
parcial para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

Artículo 1º. del Decreto No. 324 del 11 de Oc-
tubre de 1.955, firmado del Honorable Consejo
Directivo de la Universidad de Nariño.
Presidente de tesis

SEGUNDO E. BENAVIDES C., I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

PASTO - COLOMBIA

1.974

RA
633.2
143
Ej. 1

- II -

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS	
PASTO - COLOMBIA	
No. <u>16455</u>	Ej. <u>1</u>
Valor <u>\$900=</u>	Med. <u> </u>
Fecha <u>21-4-75</u>	Don. <u>X</u>
Fact. <u>Apuntes</u>	Conje <u> </u>
Librería <u>autor</u>	Comp. <u> </u>

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

"Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1.966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

A LOS ESFUERZOS DE MI MADRE Y MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A MIS COMPANEROS

A MIS AMIGOS

A MIS AMIGOS

DEDICO

MANUEL EDUARDO YELA R.

AGRADECIMIENTOS A:

ARMANDO E. BARRANTES C. , I. A.

REINEROS RODRIGO M. V. E.

A LA MEMORIA DE MI MADRE DONA DELVEA L. A., M. M.

A MI PADRE DONALDO CESAR MONTENEGRO I. C.

A MIS HERMANAS MOLINA VALDEZ L. A.

A MIS FAMILIARES DON SAMUEL I. A.

A MIS AMIGOS CARLOS I. A.

FRANCISCO GARCIA DE LA ESPERANZA

El personal de laboratorio de muestras de
la Facultad de Ciencias Exactas.

Todos los que D E D I C O una a otra

forma a FRANCO BUCHELI BUCHELI
del querido trabajo.

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
II. PRINCIPIOS DE LA INVESTIGACION.....	2
2.1 Características relacionadas con la planta	3
AGRADECIMIENTOS A:	3
2.1.2 SEGUNDO E. BENAVIDES C. , I. A.	3
MELCHOR POZUECO M. V. Z.	3
2.1.3 VICTOR MONTENEGRO GALVEZ I. A., M. Sc.	4
BRAULIO CESAR MONTENEGRO I. Q.	4
LUIS MOLINA VALERO I. A.	4
EDMUNDO CERON RAMIREZ I. A.	5
MAX GALLARDO I. A.	5
2.1.4 FRANCISCO CORTEZ DE LA ESPRIELLA	6
2.1.5 El personal de laboratorio de suelos de	7
2.1.6 la Facultad de Ciencias Agrícolas.	7
2.1.7 Todas las personas que en una u otra	7
2.2 forma colaboraron en el desarrollo	8
del presente trabajo.	8
2.2.1	8
2.2.2	9
2.2.3	9
2.2.4	9
2.2.5	9
2.2.6	9
2.2.7	9
2.2.8	9
2.2.9	9
2.2.10	9
2.2.11	9
2.2.12	9
2.2.13	9
2.2.14	9
2.2.15	9
2.2.16	9
2.2.17	9
2.2.18	9
2.2.19	9
2.2.20	9
2.2.21	9
2.2.22	9
2.2.23	9
2.2.24	9
2.2.25	9
2.2.26	9
2.2.27	9
2.2.28	9
2.2.29	9
2.2.30	9
2.2.31	9
2.2.32	9
2.2.33	9
2.2.34	9
2.2.35	9
2.2.36	9
2.2.37	9
2.2.38	9
2.2.39	9
2.2.40	9
2.2.41	9
2.2.42	9
2.2.43	9
2.2.44	9
2.2.45	9
2.2.46	9
2.2.47	9
2.2.48	9
2.2.49	9
2.2.50	9
2.2.51	9
2.2.52	9
2.2.53	9
2.2.54	9
2.2.55	9
2.2.56	9
2.2.57	9
2.2.58	9
2.2.59	9
2.2.60	9
2.2.61	9
2.2.62	9
2.2.63	9
2.2.64	9
2.2.65	9
2.2.66	9
2.2.67	9
2.2.68	9
2.2.69	9
2.2.70	9
2.2.71	9
2.2.72	9
2.2.73	9
2.2.74	9
2.2.75	9
2.2.76	9
2.2.77	9
2.2.78	9
2.2.79	9
2.2.80	9
2.2.81	9
2.2.82	9
2.2.83	9
2.2.84	9
2.2.85	9
2.2.86	9
2.2.87	9
2.2.88	9
2.2.89	9
2.2.90	9
2.2.91	9
2.2.92	9
2.2.93	9
2.2.94	9
2.2.95	9
2.2.96	9
2.2.97	9
2.2.98	9
2.2.99	9
2.2.100	9

CONTENIDO

	Pag.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 Consideraciones relacionadas con la planta	3
2.1.1 Origen y distribución geográfica....	3
2.1.2 Historia.....	3
2.1.2.1 Aspectos medicinales.....	3
2.1.3 Botánica de la planta.....	4
2.1.3.1 Clasificación Taxonómica....	4
2.1.3.2 Nombres vernáculos y extran- jeros.....	4
2.1.3.3 Descripción botánica.....	5
2.1.4 Estudios como maleza.....	6
2.1.5 Suelos.....	7
2.1.6 Plagas y enfermedades.....	7
2.1.7 El látex.....	7
2.2 Generalidades.....	8
2.2.1 Posibilidades del "canayuyo" como forrajera.....	8
2.2.2 Condiciones de una forrajera.....	9
2.2.3 Factores que influyen en la calidad y cantidad de un forraje.....	9
2.2.4 Importancia del estado de desarrollo de la planta.....	9

	Pag.
2.2.5 Importancia de la fertilización nitrogenada.....	10
2.2.6 Importancia de la proteína.....	10
2.2.7 Relación suelo-planta-animal.....	11
2.2.8 Ventajas del forraje de corte.....	11
2.2.9 Necesidad del análisis químico....	11
2.2.10 Gustosidad de los forrajes.....	11
III. MATERIALES Y METODOS.....	13
3.1 Localización.....	13
3.2 Materiales.....	13
3.3 Métodos.....	14
3.3.1 Recolección de la semilla.....	14
3.3.2 Preparación del terreno.....	14
3.3.3 Siembra.....	15
3.3.4 Labores culturales.....	15
3.3.5 Crecimiento y desarrollo.....	16
3.3.5.1 Raíz.....	16
3.3.5.2 Tallo.....	16
3.3.5.3 Hojas.....	17
3.3.5.4 Flores.....	17
3.3.6 Rendimiento de forraje.....	17
3.3.6.1 Cortes en tres estados de desarrollo de la planta.....	18
3.3.6.2 Cortes de recuperación.....	18
3.3.7 Análisis de la composición química..	18
3.3.8 Pruebas de aceptabilidad con animales	18

3.3.9 Pruebas de digestibilidad con cuyes (<u>Cavia cobaya</u> Schreb).....	19
---	----

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	20
---------------------------------	----

4.1 Características, observadas através del período vegetativo del "canayuyo" (<u>Son-</u> <u>chus oleraceus</u> L.).....	20
--	----

4.1.1 Germinación.....	20
------------------------	----

4.1.2 Características de las raíces.....	20
--	----

4.1.3 Características del tallo.....	23
--------------------------------------	----

4.1.4 Características de las hojas.....	25
---	----

4.1.5 Botones florales y número de semillas por planta.....	27
--	----

4.2 Producción de forraje por metro cuadrado..	28
--	----

4.3 Composición química.....	28
------------------------------	----

4.4 Pruebas de aceptabilidad.....	29
-----------------------------------	----

4.5 Pruebas de digestibilidad.....	29
------------------------------------	----

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
--	----

5.1 Conclusiones.....	43
-----------------------	----

5.2 Recomendaciones.....	44
--------------------------	----

VI. RESUMEN.....	45
------------------	----

SUMMARY.....	47
--------------	----

VII. BIBLIOGRAFIA.....	49
------------------------	----

ILUSTRACIONES

	Pag.
Figura 1. Aspectos del crecimiento foliar del "canayuyo" en diferentes fases del período vegetativo.....	22
Figura 2. Vista parcial del cultivo del "canayuyo" en estado de prefloración a 77 días.....	30
Figura 3. Vista parcial del cultivo del "canayuyo" en estado de floración a 112 días de edad.....	31
Figura 4. Vista parcial del cultivo del "canayuyo" en estado de maduración a 163 días de edad.....	32
Figura 5. Aspectos de recuperación de las plantas del "canayuyo" a 35 días después del primer corte.....	36
Figura 6. Detalle de una planta de "canayuyo" al iniciar el estado de floración.....	37

	TABLAS	Pag.
TABLA I	Porcentaje promedio de germinación de semillas de "canayuyo" (<u>Sonchus oleraceus</u> L.)	21
TABLA II	Longitudes y diámetros de la raíz, en plantas de "canayuyo" tomadas en diferentes fases del período vegetativo.....	24
TABLA III	Longitudes y diámetros promedios en plantas de "canayuyo", tomadas en diferentes fases del período vegetativo.....	26
TABLA IV	Promedios de largo y ancho de las hojas en plantas de "canayuyo", tomadas en diferentes fases del período vegetativo....	33
TABLA V	Rendimiento de forraje verde y seco, en kgr/m ² , obtenido en plantas de "canayuyo" en estado de desarrollo.....	34
TABLA VI	Rendimiento en kgr/m ² correspondiente a 1 estado de prefloración y 2 de recuperación del "canayuyo".....	35
TABLA VII	Resultado del análisis químico en base de materia seca de dos estados de desarrollo del "canayuyo" (<u>Sonchus oleraceus</u> L.)....	38
TABLA VIII	Clasificación del valor nutritivo del "canayuyo", expresado en base seca.....	39

TABLA IX	Registro de la cantidad excretada diariamente, correspondiente a 10 cuyes (<u>Cavia cobaya</u> Schreb) en las pruebas de digestibilidad.....	40
----------	---	----

TABLA X	Resultados de digestibilidad del "canayuyo" (<u>Sonchus oleraceus</u> L.) con 10 cuyes (<u>Cavia cobaya</u> Schreb).....	41
---------	--	----

Gráfico 1	Resultados de digestibilidad del tallo de plantas de "canayuyo", tomadas en tres estados de desarrollo.....	37
-----------	---	----

Gráfico 2	Procedimientos del largo y ancho de las hojas en plantas de "canayuyo", tomadas en tres estados de desarrollo.....	38
-----------	--	----

Gráfico 3	Resultados de ensayo verde de "canayuyo" en H. H. H.	39
-----------	---	----

Gráfico 4	Resultados de ensayo seco de "canayuyo" en H. H. H.	40
-----------	--	----

FIGURAS

Figura 1	Resultados de digestibilidad en cuyes (<u>Cavia cobaya</u> Schreb).....	61
----------	--	----

Figura 2	Resultados de digestibilidad de conejos.....	62
----------	--	----

Figura 3	Resultados de digestibilidad en vacas.....	63
----------	--	----

Figura 4	Resultados de digestibilidad en vacas.....	64
----------	--	----

Figura 5	Vista parcial de la jaula con 10 cuyes usados en las pruebas de digestibilidad.....	65
----------	---	----

APENDICE

	Pag.
Gráfico 1 Promedios de longitudes de las raíces en plantas de "canayuyo" (<u>Sonchus oleraceus</u> L.), tomadas en tres estados de desarrollo.....	56
Gráfico 2 Longitudes promedios del tallo en plantas de "canayuyo", tomadas en tres estados de desarrollo.....	57
Gráfico 3 Promedios del largo y anchos de las hojas en plantas de "canayuyo", tomadas en tres estados de desarrollo.....	58
Gráfico 4 Rendimiento de forraje verde de "canayuyo" en Ton/Ha.....	59
Gráfico 5 Rendimiento de forraje seco de "canayuyo" en Ton/Ha.....	60

FIGURAS

Figura 1 Aceptabilidad del forraje en cuyes (<u>Cavia cobaya</u> Schreb).....	61
Figura 2 Aceptabilidad del forraje en conejos.....	62
Figura 3 Aceptabilidad del forraje en ovinos.....	63
Figura 4 Aceptabilidad del forraje en vacunos.....	64
Figura 5 Vista parcial de la jaula con 10 cuyes usados en las pruebas de digestibilidades...	65

ANÁLISIS DEL CULTIVO: TABLAS ALFALFA L. I. C. 1950

		Pag.
TABLA I	Resultados del análisis de fertilidad de suelo (Horizonte "A"), a una profundidad de 0 a 25 cms., en la localidad de Tiqueres altura 3.300 m.s.n.m. y una temperatura de 6°C. a 12°C.....	66
TABLA II	Análisis químico en base de materia seca de tres estados de desarrollo de la Alfalfa (<u>Medicago sativa</u> L.)	67
TABLA III	Coefficientes de digestibilidad en Alfalfa (<u>Medicago sativa</u> L.) en tres estados de desarrollo.....	68

Una efectiva selección a las variedades privadas se encuentra al hombre en la historia. Hoy en día más que nunca se hace imprescindible estudiar las posibilidades de aprovechamiento que ofrecen las plantas que nos rodean.

En la media económica agropecuaria como el Departamento de Maricao, es importante la incorporación a la producción animal de plantas con valor forrajero, así de aquellas que se caracterizan por la inversión a los cultivos. Estos caracteres permiten adecuadamente aprovechar los recursos naturales disponibles para el agricultor. Tratamos de convertir lo perjudicial en aprovechable" (40).

(40) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Segundo R. Benavides C., I. A.

ESTUDIO DEL CANAYUO (Sonchus oleraceus L.) COMO

PLANTA FORRAJERA (+)

1. Estudiar el cultivo de esta planta.

2. Determinar su producción. POR

3. Realizar análisis de la composición química.

4. Hacer pruebas MANUEL E. YELA ROSEÑO con especies similares.

5. Determinar el coeficiente de digestibilidad en ovinos. FRANCO BUCHELI BUCHELI

L. INTRODUCCION

Una efectiva solución a sus necesidades primarias ha encontrado el hombre en la botánica. Hoy en día más que nunca se hace imprescindible estudiar las posibilidades de aprovechamiento que ofrecen las plantas que nos rodean.

En un medio esencialmente agropecuario como el Departamento de Nariño, es importante la incorporación a la producción animal de plantas con valor forrajero, aún de aquellas que se consideran indeseables por la invasión a los cultivos. Estos caracteres agresivos adecuadamente aprovechados pueden representar ingresos económicos para el agricultor. "Tratando de convertir lo perjudicial en aprovechable" (40).

(+) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Segundo E. Benavides C., I.A.

El presente trabajo tiene por objeto estudiar la posibilidad del "canayuyo" (Sonchus oleraceus L.) como planta forrajera y comprende los siguientes puntos:

1. Efectuar el cultivo de esta planta.
2. Determinar su producción.
3. Realizar análisis de la composición química.
4. Hacer pruebas de aceptabilidad con algunas especies animales.
5. Determinar el coeficiente de digestibilidad en cuyes.

2.1 Consideraciones relacionadas con la planta

2.1.1 Origen y distribución geográfica

No se conoce exactamente el origen de esta planta. Se observa que se ha introducido a Europa (13). De este continente pasó a América, donde se la encuentra en algunos ríos invadiendo cultivos, huertos, jardines y potreros (20, 29, 35).

2.1.2 Historia

2.1.2.1 Aspecto medicinal

Plant (17), habla de propiedades medicinales en especies del género Sonchus, especialmente como diurético y catártico. Además se dice que estimula la producción de leche, pero el mismo autor señala que en 1763 no se le daba ninguna importancia a esta propiedad.

II. REVISION DE LITERATURA

No existe literatura referente al tema específico. Por consiguiente, en la revisión se incluyen algunos aspectos relacionados y considerados de importancia.

2.1 Consideraciones relacionadas con la planta

2.1.1 Origen y distribución geográfica

No se conoce exactamente el origen de esta planta. No obstante se ha adaptado bien en Europa (15). De este continente pasó a América, donde se la encuentra en climas fríos invadiendo cultivos, huertas, jardines y potreros (20,29,35).

2.1.2 Historia

2.1.2.1 Aspectos medicinales

Font (17), habla de propiedades medicinales en especies del género *Sonchus*, especialmente para afecciones estomacales e inflamaciones. Además se dice que estimula la producción de leche, pero el mismo autor señala que en 1.726 no se le daba ninguna importancia a este respecto.

Por otro lado se supone que la fitosterina que contiene el látex de las plantas (17), al ser ingerida por el animal en el organismo se transforma en colessterina, la cual desempeña papel antitóxico protegiendo los glóbulos rojos de la sangre (12).

2.1.3 Botánica de la planta

2.1.3.1 Clasificación Taxonómica

Reino: Vegetal

División: Spermatóphita

Clase: Dicotyledoneae

Sub-clase: Metachlamydeae

Orden: Campanulales

Familia: Compositae

Género: Sonchus

Especie: Sonchus oleraceus L. (23,25,34)

2.1.3.2 Nombres vernáculos y extranjeros

Sonchus proviene del griego Sogkos que significa hierba "cerraja" y ésta se deriva del latín que quiere decir lechuguilla (3). Además es conocida como "cerrajón", "lechecino", "lechuguilla silvestre", "yuyo".

En inglés: common sow-thistle, annual sow thistle, hare's

lettuce, hare's cole wort, milk weed, milky-tassel.

En francés: Laitron commun, lait d'ano, liarge

En portugués: Serralha, serralha branca (29,21).

2.1.3.3 Descripción botánica

Planta herbácea, anual, ascendente, glabra, glauca, ramificada, aislada. Raíz axonomorfa o pivotante, profundidad hasta 25 cms. Tallo vigoroso, erecto, simple o ramificado, hueco, cilíndrico, glabro, glauco, verde medio brillante con degradaciones violáceas, o con manchas moradas en toda su extensión; suave al tacto, nudos prominentes. Hojas alternas, simples, las inferiores son lirado-pinnatífidas, espinoso-dentadas, de los 10 a los 25 cms. de largo, segmento terminal grande y triangular, base cordada. Las superiores son aovado-lanceoladas, profundamente cortadas, con aurículas grandes, redondeadas, simples, abrazadoras, borde espinoso, ápice acuminado; haz color verde algo brillante glabro y suave al tacto; nerviación reticulada, notorias, brillantes; sésiles; tanto el tallo como las hojas poseen látex. Flores dispuestas en capítulo o cabezuela, agrupadas en panículas cimosas, colocadas al extremo de un eje floral largo y hueco; flores liguladas en su totalidad y amarillas; lígulas linear-oblongas de 4 mm. de largo. Involucro campanulado y receptáculo plano en 4 series linear-lanceoladas; corola ligulada gamopétala, zigo-

morfa y amarilla; pentada en el ápice; estambres epipétalos, anteras redondeando el pistilo; estigma bifido; estilo piloso. Ovario infero; fruto es un aquenio de 2 a 3 mm. de largo, estrechamente aovados con la base truncada y el ápice con tubérculo central, algo aplanado, con 5 nervaduras algo prominentes, en cada lado de color parduzco, papus capilar, simple y persistente de 5 mm. de largo color blanco brillante (17, 29, 35, 20, 30, 41).

2.1.4 Estudios como maleza

El "canayuyo", se encontró invadiendo los siguientes cultivos en el Departamento de Nariño: alfalfa, frijol, maíz y trigo (23). Martínez (25) identificó esta maleza en cultivos de cebada y papa con grado de competencia 3 (medianamente competente). Salazar (34), encontró esta especie invadiendo praderas naturales, en el corregimiento de Catambuco, municipio de Pasto.

Robbins (33), refiriéndose al aspecto agresivo sostiene que el porcentaje de germinación de semillas maduras y no maduras es del 100%. Achicanoy (1), determinó que la germinación es favorecida por la luz blanca; en igual forma la luz roja incrementa la germinación y en cambio la luz roja lejano inhibe la germinación de las semillas.

Muensher (29), considera que se deben destruir antes que se formen las semillas.

2.1.5 Suelos

Robbins (33), conceptúa que esta especie no tolera suelos alcalinos en regiones áridas o semi-áridas.

2.1.6 Plagas y enfermedades

Rangel y colaboradores (31), encontraron síntomas de amarillamiento de las venas en especies del género *Sonchus*.

El "canayuyo" es atacado por un áfido de color gris, posiblemente el *Myzus persicae* Sulzer (33).

2.1.7 El látex

El látex que segrega el "canayuyo", contiene fitosterina (17). La anterior es una colessterina vegetal presente en gran número de plantas y la mayoría de los aceites vegetales, cuya fórmula química es $C_{27}H_{45}OH$ (18). Las principales colessterinas son: ergosterol, fucosterol, zinoosterol y las sitosterinas (26,11, 10).

El látex en la familia de las compuestas contiene gran cantidad de azúcares y se supone que sea un fisiologismo especial de reserva. También se cree que el látex cumpla las funciones de regulación del contenido acuífero y agente de transporte de oxi-

geno (13).

2.2 Generalidades

2.2.1 Posibilidades del canayuyo como forrajera

Los habitantes de la región de estudio, han usado el "canayuyo" (Sonchus oleraceus L.) desde hace mucho tiempo en la alimentación de sus animales de granja, principalmente cuyes. Encuestas realizadas por los autores entre campesinos de la sabana de Túquerres, durante las observaciones preliminares, permiten establecer, que todos ponderan las excelencias de esta planta. Además los técnicos de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN), manifiestan que los estudios de la posibilidad de esta especie de planta como forrajera sería tema de nueva investigación, por cuanto no existen trabajos en Colombia al respecto. (*)

Aguirre citado por De Alba (2) determinó la composición química de la especie Sonchus oleraceus L., así:

Materia seca 18,3 ; Proteína 4,8 ; Grasas 0,6 ; Fibra 2,5
E.N.N. 6,5 ; Cenizas 3,9 ; Calcio 0,32 ; Fósforo 0,065.

(*) Comunicación personal del Departamento de Veterinaria de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN), seccional de Cundinamarca.

2.2.2 Condiciones de una forrajera

Mogilner (27), afirma que una buena planta forrajera debe cumplir con las siguientes condiciones.

- Agresividad,
- Gran rendimiento por hectárea,
- Palatabilidad,
- Alto valor alimenticio,
- Precocidad,
- Libre de sustancias nocivas,
- Gran producción de hojas y semillas,
- Fácil de cosechar,
- Resistente a plagas y enfermedades.

2.2.3 Factores que influyen en la calidad y cantidad de un forraje

En la calidad y cantidad del forraje, tienen influencia marcada entre otros factores el suelo, fertilización, especies de plantas usadas como forrajeras, estado de las mismas, manejo de praderas, etc. (5,35).

2.2.4 Importancia del estado de desarrollo de la planta

Morrison (28), sostiene que la proteína de un forraje depende en mayor grado del estado de desarrollo de la planta que

de la riqueza de nitrógeno del suelo. La floración establece un límite por encima del cual disminuye la proteína y en cambio aumenta la fibra; a consecuencia de lo anterior disminuye la digestibilidad (9). El forraje debe ser aprovechado en su punto óptimo de valor energético y proteínico (6); ese estado óptimo se lo consigue en la prefloración (5,19).

2.2.5 Importancia de la fertilización nitrogenada

El nutriente más limitante para las plantas, especialmente para los pastos, es el nitrógeno. Generalmente el aumento de la producción forrajera, debido a la fertilización nitrogenada, está acompañado de un aumento en el contenido proteico (8).

2.2.6 Importancia de la proteína

Tergas (37), manifiesta que varios investigadores, han encontrado que la proteína cruda en un alimento sin considerar su naturaleza es índice de digestibilidad, cuando se trata de rumiantes. Esto se debe a la tremenda población de microorganismos que florece en el rumen (22). La necesidad de proteína cuando el animal crece es bastante grande, por cuanto las proteínas forman nuevos tejidos (27,28).

2.2.7 Relación suelo-planta-animal

En forma general se puede deducir que la planta refleja la composición del suelo y a su vez se puede asumir que dentro de ciertos límites, el animal es el reflejo tanto de la planta como del suelo (7).

2.2.8 Ventajas del forraje de corte

El forraje de corte, presenta las siguientes ventajas, (5):

- Más fácil y económico manejo para los hatos grandes,
- Se obtiene más forraje por hectárea,
- Se aprovecha más la tierra de alto valor comercial,
- Se puede balancear la alimentación, según los requerimientos del animal,
- Mayor productividad.

2.2.9 Necesidad del análisis químico

Uribe (39) enfatiza que el primer paso en la evaluación de un pasto es la determinación de los nutrientes.

2.2.10 Gustosidad de los forrajes

Es un factor de gran importancia para una alimentación efi-

ciente del animal, la gustosidad. Parece que los alimentos apete
cidos, se digieren mejor que los menos aceptados, aunque éstos
sean iguales desde el punto de vista nutritivo (28).

3.1. Introducción

El presente trabajo se ha realizado en el laboratorio de Fisiología
Experimental de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, en el
marzo de 1953 y en la fecha de 1954.

La investigación se ha realizado en el laboratorio de Fisiología
Experimental de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, en el
marzo de 1953 y en la fecha de 1954. El presente trabajo se ha
realizado en el laboratorio de Fisiología Experimental de la Facultad
de Medicina de la Universidad de Chile, en el marzo de 1953 y en la
fecha de 1954. El presente trabajo se ha realizado en el laboratorio
de Fisiología Experimental de la Facultad de Medicina de la Universidad
de Chile, en el marzo de 1953 y en la fecha de 1954.

3.2. Introducción

El presente trabajo se ha realizado en el laboratorio de Fisiología
Experimental de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, en el
marzo de 1953 y en la fecha de 1954. El presente trabajo se ha
realizado en el laboratorio de Fisiología Experimental de la Facultad
de Medicina de la Universidad de Chile, en el marzo de 1953 y en la
fecha de 1954. El presente trabajo se ha realizado en el laboratorio
de Fisiología Experimental de la Facultad de Medicina de la Universidad
de Chile, en el marzo de 1953 y en la fecha de 1954.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

El presente trabajo se realizó en el municipio de Tárqueres, Departamento de Nariño, en el período comprendido entre el 2 de marzo de 1.973 y el 14 de marzo de 1.974.

La zona de estudio se halla situada a $0^{\circ} 0,5' 25''$ Latitud norte y $77^{\circ} 32' 24''$ Longitud al occidente de Greenwich; a una altura de 3.300 m.s.n.m.; con un promedio anual de lluvias de 500 a 1.000 mm.; temperatura que varía entre los 6°C. y 12°C. (16). Corresponde a la formación ecológica de bosque húmedo Montano (bh-M). (14).

3.2 Materiales

Semilla de "canayuyo", palas, azadones, estacas, piola, decámetro, regla para determinar altura, regla escala para medidas de precisión, marco de madera de un metro de lado, jaula para realizar pruebas de digestibilidad, bolsas de polietileno, balanzas, pesticidas, cajas de petri, libreta de campo; molino para pastos, reactivos y equipo para análisis bromatológico.

3.3 Métodos

3.3.1 Recolección de la semilla

Se efectuó la recolección de semillas en los siguientes lugares: San Roque, Olaya, km.15 carretera Túquerres-Samaniego, Cofradía, Chanarro, Santander, El Espino, Sapuyes y Santa Ana.

Para la recolección se siguieron las indicaciones de Swanson (36), relacionadas con esta clase de semillas. Después de cortar los botones florales se introdujeron en bolsas de polietileno.

El material se llevó sobre una lona sometándolo a exposiciones constantes al sol, con el objeto de facilitar la maduración y la salida de las semillas.

Se efectuaron cuatro pruebas de germinación, utilizando cajas de petri con algodón húmedo. La primera inmediatamente después de recolectada; la segunda a los cinco meses; la tercera a los diez meses y la cuarta a los doce meses.

3.3.2 Preparación del terreno

El lote para el cultivo se determinó en condiciones de huerta, con un tamaño de cien metros cuadrados.

Inicialmente se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 25 cms. para su correspondiente análisis, (Tabla I del apéndice). Luego se procedió a las labores de la preparación del terreno.

3.3.3 Siembra

La siembra se efectuó el 2 de octubre de 1.973. El sistema empleado fué al voleo, mezclando una parte de semilla por dos de arena seca para garantizar una mejor distribución de la semilla. La cantidad total de semilla empleada fué de 48,30 grs., que corresponde a una densidad de 4,83 kg/ha.

3.3.4 Labores culturales

El control de malezas se efectuó a los 36 días después de la siembra, por el método manual.

Para el control de babosas seis días después de la siembra se aplicó un cebo a base de metaldehído y arseniato de plomo, repitiéndose por dos veces con un intervalo de quince días.

Después de cada corte y con fin preventivo se aplicaron fungicidas e insecticidas.

3.3.5 Crecimiento y desarrollo

Con el fin de conocer los cambios estructurales de las plantas, se realizaron mediciones durante el ciclo vegetativo, en cada uno de sus órganos a medida que éstos se hacían presentes o alcanzaban desarrollo suficiente. Los datos definitivos consignados en las tablas de los resultados son promedios.

3.3.5.1 Raíz

Se procedió a medir longitudes y diámetros en cada uno de sus órganos, para esto se tomaron en cada observación diez plantas al azar. Las mediciones fueron en diferentes fases del período vegetativo así: doce en el período comprendido entre la siembra y la prefloración (77 días), una en floración (112 días) y una en maduración (163 días), (Tabla II).

3.3.5.2 Tallo

Se escogieron 50 plantas en el lote, realizando mediciones tanto en longitud como en diámetro. Las mediciones se realizaron en la siguiente forma: tres entre la siembra y la prefloración, cuatro entre la prefloración y la floración y una en la maduración (Tabla III).

3.3.5.3 Hojas

Se realizaron mediciones en el largo y ancho de las hojas correspondientes a 10 plantas tomadas en el lote. Durante los primeros 63 días se tomaron datos del número de hojas por planta, mediante conteos minuciosos a medida que aparecían las nuevas hojas.

3.3.5.4 Flores

En plena floración se escogieron 10 plantas, efectuándose conteos de los botones florales, para determinar su número por planta. Se contaron las semillas correspondientes a 10 botones florales, calculando el número de semillas por planta.

3.3.6 Rendimiento de forraje

Para calcular la producción de forraje verde en kgr/m^2 , se escogieron tres sitios al azar en cada uno de los cuales se cortó una superficie de 1 m^2 , cortándose las matas de canayuyo a una altura de 15 cms. Se pesó la producción por metro cuadrado y se promediaron los tres pesos. Los datos anteriores se utilizaron también para obtener la producción del forraje en base seca.

3.3.6.1 Cortes en tres estados de desarrollo de la planta

Los cortes se realizaron en la siguiente forma:

- Prefloración: a los 77 días de edad.
- Floración: a los 112 días de edad.
- Maduración: a los 163 días de edad.

3.3.6.2 Cortes de recuperación

- Primer corte de recuperación: a los 112 días.
- Segundo corte de recuperación: a los 154 días.

3.3.7 Análisis de la composición química

Del área en estudio y para el análisis de la composición química, se tomó una muestra representativa de forraje en cantidad de 1 kilogramo. El método usado en el laboratorio fué el de Weende o proximal, indicado en el manual de métodos analíticos de Bateman (4).

3.3.8 Pruebas de aceptabilidad con animales

Con el fin de determinar la aceptabilidad espontánea, se suministró una cantidad de "canayuyo" a las siguientes especies de animales: cuyes, conejos, ovinos y vacunos.

3.3.9 Pruebas de digestibilidad con cuyes (Cavia cobaya Schreb)

Se construyó una jaula de acuerdo a las normas señaladas por Macías (24) y se empleó el método descrito por Morrison (28) para pruebas de digestibilidad. Estas pruebas se hicieron con 10 cuyes los cuales recibieron durante los primeros siete días del experimento 20 kilos de "canayuyo" con el fin de que todos los residuos de sus alimentos anteriormente consumidos fueran expulsados del tubo digestivo. A partir del octavo día del experimento y durante 10 días se suministró diariamente a los 10 cuyes 2 kilogramos de forraje fresco de "canayuyo". Unicamente pesándose las heces producidas diariamente. De esto se analizó una muestra representativa, 1 kgr., y con los resultados del laboratorio se calculó el coeficiente de digestibilidad (Tabla IX y X).

Estos resultados contradicen los encontrados por Macías (33), quien afirma que el coeficiente de digestión en cuyes de "canayuyo" (maíz y no nativo), es del 100%.

4.1.2 Características de las raíces

La raíz es pivotante, alcanza su mayor desarrollo en el suelo, el cual se reduce en su parte terminal, que se puede observar en las pruebas consignadas en la Tabla II. Esta disposición de la raíz principal le permite a la planta una gran fijación al suelo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

FORMAS DE MANEJO DE GERMINACION DE SEMILLAS DE "CANAYUYO"

4.1 Características, observadas através del período vegetativo del "canayuyo" (*Sonchus oleraceus* L.)

4.1.1 Germinación

La Tabla I muestra el comportamiento de la semilla del "canayuyo" en cuanto a germinación en cuatro estados de reposo. La germinación fué mínima al sembrarse inmediatamente después de cosechada yendo en aumento hasta lograr su máximo, 100%, a los 10 meses, porcentaje éste que se mantuvo hasta los 12 meses de reposo, tiempo hasta el cual se hicieron las observaciones en los germinadores preparados para el efecto.

Estos resultados contradicen lo expuesto por Robbins (33), quién afirma que el porcentaje de germinación en semillas de "canayuyo" (maduras y no maduras), es del 100%.

4.1.2 Características de las raíces

La raíz es pivotante, alcanza su mayor diámetro en el cuello, el cual se reduce en su parte terminal, como se puede observar en los promedios consignados en la Tabla II. Esta disposición de la raíz principal le permite a la planta una gran fijación al suelo.

TABLA I

PORCENTAJE PROMEDIO DE GERMINACION DE SEMILLAS DE CANAYUYO
(Sonchus oleraceus L.), EN CUATRO ESTADOS DE REPOSO.

Tiempo de reposo	Porcentaje de germinación
Inmediatamente después de recolectada	16,8%
Cinco meses	41,2%
Diez meses	100%
Doce meses	100%

En la Tabla IV y en la Figura 1 se muestran el crecimiento de las plantas principales y secundarias, cuyas longitudes pueden observarse en el Gráfico 1 del Apéndice.

4.1.3 Características del cultivo



Figura 1. Aspectos del crecimiento foliar del "canayuyo" en diferentes fases del período vegetativo, (Tabla IV).

Foto: Luis Molina V.

La Tabla II y la Figura 6 muestran el crecimiento de las raíces principal y secundarias, cuyas longitudes pueden observarse en el Gráfico 1 del apéndice.

4.1.3 Características del tallo

En la especie estudiada se determinó que el tallo posee cinco lados bien definidos. Lo cual no concuerda con afirmaciones en la descripción botánica.

Antes de los 52 días de edad la mayoría de las plantas presentaron un tallo tan diminuto que se consideraría como acaulescente, esta tendencia se observa mejor en plantaciones con baja densidad de siembra, por cuanto a gran densidad el tallo se alarga rápidamente.

Después de los 63 días el tallo crece aceleradamente e inicia la formación de diminutas yemas en las axilas de las hojas que posteriormente darán origen a ramificaciones o macollos, Tabla III, Figura 6 y Gráfico 2 del apéndice. En cuanto a la coloración se presentaron plantas con tallos de color verde brillante, violáceo y morado, variando la intensidad de los mismos. Se observó un alto porcentaje de plantas con tallo de color verde brillante.

TABLA II

LONGITUDES Y DIAMETROS PROMEDIOS DE LA RAIZ EN PLANTAS DE CANAYUO (*Sonchus oleraceus* L.) TOMADAS EN DIFERENTES FASES DE SU PERIODO VEGETATIVO.

RAIZ PRINCIPAL

Edad en días	Longitud en centímetros	Diametros en milímetros			Raíces secundarias Longitud en cms.
		Cuello	Parte media	Cofia	
10	3,2	0,8	0,3	0,2	0,68
16	4,1	1,0	0,6	0,2	3,00
20	9,6	1,2	0,7	0,2	4,00
23	11,2	1,5	0,7	0,2	4,70
28	11,5	1,5	0,7	0,2	6,00
34	13,6	1,6	0,7	0,2	7,00
39	15,6	1,9	0,9	0,3	10,00
45	18,4	2,3	1,5	0,4	13,00
52	22,2	4,0	2,0	0,5	15,00
63	23,5	6,1	2,4	0,6	18,00
69	23,9	10,0	2,7	0,9	20,00
77	25,7	14,0	3,0	1,0	28,00
112	39,7	18,0	5,0	1,0	29,00
163	42,3	20,0	6,0	1,0	

4.1.4 Características de las hojas

A los 16 días de la germinación aparece la primera hoja verdadera, la cual es rugosa y de color morado cubierta de una escama de color morado; importante anotar que esta característica (escama y color) se presenta luego en todas las yemas foliares y florales. Parece que la escama vuelve resistente a la planta al ataque de insectos.

A los 20 días de edad la plántula se presenta con dos pares de hojas. Es importante destacar que éstas son diferentes a las hojas adultas, las cuales son profundamente cortadas y de borde espinoso, con aurículas grandes.

Después de los 23 días de la siembra se pudo observar la presencia de 6 hojas ya formadas y la séptima en vía de formación.

A la edad de 34 días se observan 7 hojas bien formadas y la octava algo desarrollada y se puede notar las yemas foliares que darán origen a las novena y décima hojas. En el estado anterior se pudo apreciar la tendencia de las hojas a crecer sobre el suelo, en cambio cuando la densidad de siembra es mayor o la planta está en sitios sombreados compitiendo con otras plantas, las hojas toman posición vertical para acomodarse a la luz, además las hojas son más delgadas y de mayor longitud.

TABLA III

LONGITUDES Y DIAMETROS PROMEDIOS DEL TALLO EN PLANTAS DE "CANAYUO" (*Sonchus oleraceus* L.) TOMADAS EN DIFERENTES FASES DE SU PERIODO VEGETATIVO.

Edad en días	TALLO PRINCIPAL		Número de macollos
	Longitud en centímetros	Diametro en milímetros	
10	—	—	—
16	—	—	—
20	—	—	—
23	—	—	—
28	—	—	—
34	—	—	—
39	—	—	—
45	—	—	—
52	—	—	—
63	3	0,5	—
69	10	0,7	—
77	25	1,0	13
86	35	1,2	13
97	60	1,5	13
109	88	1,7	13
112	90	1,8	13
163	135	2,0	13

A los 39 días se observaron 10 hojas formadas y en este estado desaparece el primer par de hojas.

A los 45 días de edad se observa de 12 a 13 hojas que alcanzan de 5 a 6 cms. de longitud, en este estado comienza a perderse el segundo par de hojas primarias.

A los 52 días alcanza un número de hojas mayor de 14 y es más práctico caracterizar su crecimiento por la altura que la planta alcanza sobre el suelo.

A los 63 días ya se puede observar el tallo. Es importante anotar que en este estado, las plantas sufren cambios tanto en su morfología como en su crecimiento.

El máximo crecimiento del follaje en proporción con los demás órganos se observó a los 77 días de edad, época en la cual empiezan a formarse los botones florales, (Tablas III y IV), (Figuras 1, 2 y 3) y (Gráficos 2 y 3 del apéndice).

4.1.5 Botones florales y número de semillas por planta

Con los conteos realizados en 10 plantas de "canayuyo", se pudo determinar 390 botones por planta. Luego realizando conteo de la semilla en cada botón floral se calculó el número de semillas por planta, resultando un promedio de 46.800 semillas.

La plena floración se apreció a los 112 días (Figura 3).

4.2 Producción de forraje por metro cuadrado

Para determinar la producción de forraje se cortaron, al azar, 3 m²., en el lote de ensayo. Dando como resultado una producción de 2,50 kgr/m²., para el estado de prefloración, 5,20 kgr/m²., para la floración y 5,27 kgr/m²., para la maduración. Datos que convertidos a toneladas por hectárea darían una producción aproximada de 25,0; 52,0 y 52,7 Ton/Ha., respectivamente, (Tabla V).

La Tabla VI muestra que a medida que aumentan los cortes, el período de recuperación del "canayuyo" se alarga. En efecto, después del primer corte la planta necesitó apenas 35 días para alcanzar una altura aproximada de 30 cms.; mientras que para lograr la misma altura en el segundo corte hubo que esperar 42 días.

Así mismo puede observarse que la producción de forraje disminuye en forma apreciable según la edad del cultivo. Probablemente con fertilización adecuada podrían aumentarse la producción y el número de cortes por año.

4.3 Composición química

Para conocer el valor nutritivo del forraje del "canayuyo" se hicieron pruebas en el estado de prefloración en el cual se

hizo análisis bromatológico de una mezcla de tallos y hojas. Y en el de floración del que se analizaron separadamente las hojas, los tallos y mezcla de los anteriores.

Los resultados de dichos análisis se indican en forma cuantitativa y cualitativa, en las Tablas VII y VIII respectivamente.

4.4 Pruebas de aceptabilidad

Las cuatro especies distintas de animales mostraron apetencia por el forraje. Las observaciones se hicieron tal como se aprecia en las Figuras 1,2,3 y 4 del Apéndice. Lo anterior es importante por cuanto la gustosidad del forraje influye en el consumo (28).

4.5 Pruebas de digestibilidad

Las pruebas de digestibilidad, muestran coeficientes aceptables (Tabla X) ya que la proteína alcanza un 91% lo cual constituye un alimento ideal para animales en crecimiento, pues la necesidad de proteína en esta etapa es grande (28). La grasa y los elementos no nitrogenados (E.N.N.), tienen coeficientes de digestibilidad aceptables de un 72% y 85% respectivamente. La fibra reporta el más bajo coeficiente en comparación con los anteriores valores.



Figura 2. Vista parcial del cultivo del "canayuyo" en estado de prefloración a 77 días de edad.

Foto: Autores.



Figura 3. Vista parcial del cultivo del "canayuyo" en estado de floración a 112 días.

Foto: Autores



Figura 4. Vista parcial del cultivo del "canayuyo" en estado de maduración a 163 días de edad.

Foto: Autores.

(*) Datos correspondientes a esta planta en diferentes fases del período vegetativo (Figura 2).

TABLA IV

PROMEDIOS DE LARGO Y ANCHO DE LAS HOJAS EN PLANTAS DE "CANAYUO"
(Sonchus oleraceus L.) TOMADAS EN DIFERENTES FASES DEL PERIODO
VEGETATIVO.

Edad en días	Número de identifi- cación (n)	H O J A S		
		Número por planta	Longitud en centímetros	Ancho en centímetros
10	(1)	2	0,2	0,2
16	(2)	3	0,5	0,3
20	(3)	4	0,7	0,4
23	(4)	5	0,8	0,6
28	(5)	7	1,3	0,83
34	(6)	8	2,2	0,95
39	(7)	10	4,1	1,3
45	(8)	13	5,3	2,1
52	(9)	14	9,7	3,25
63	(10)	14	13,5	5,3
69	(11)		14,9	5,9
77	(12)		18,7	6,5
86			23,0	7,0
112			23,0	7,0
163			23,0	7,0

(n) Número correspondiente a cada planta en diferentes fases del
período vegetativo (Figura 1).

TABLA V

RENDIMIENTO DE FORRAJE VERDE Y SECO, EN Kgr/M², OBTENIDO EN PLANTAS DE "CANAYUO" (Sonchus oleraceus L.) EN ESTADO DE DESARROLLO.

Edad en días	Estado de desarrollo	Humedad %	R E N D I M I E N T O	
			Forraje Verde	Forraje Seco
77	Prefloración	94,75	2,5	0,13
112	Floración	90,91	5,2	0,47
163	Maduración	81,50	5,27	0,97

TABLA VI

RENDIMIENTO EN Kgr/M² CORRESPONDIENTE A 1 ESTADO DE PREFLORACION Y 2 DE RECUPERACION DEL "CANAYUVO" (Sonchus oleraceus L.)

Edad en días	Tiempo de recuperación en días	Humedad %	R E N D I M I E N T O	
			Forraje Verde	Forraje Seco
77	77	94,75	2,5	0,131
112	35	92,03	2,1	0,167
154	42	91,51	1,6	0,135



Figura 5. Aspectos de recuperación de las plantas del "canayuyo" a 35 días después del primer corte.

Foto: Autores.



Figura 6. Detalle de una planta del
"canayuyo" al iniciar el
estado de floración.

Foto: Autores.

TABLA VII

RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO EN BASE DE MATERIA SECA DE DOS
ESTADOS DE DESARROLLO DEL "CANAYUYO" (Sonchus oleraceus L.) (+).

Esta- do de desa- rrollo	Mate- ria seca %	Pro- teina bruta %	Fi- bra bruta %	Gra- sa bruta %	Co- ni- zas %	E. N. %	Hidra- tos de C. %	P %	Ca %
-----------------------------------	---------------------------	-----------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------	---------------	-----------------------------	--------	---------

PREFLORACION

Tallos y Hojas	5,25	28,10	11,60	5,01	16,30	38,99	50,59	0,30	0,20
----------------------	------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	------

FLORACION

Tallos	6,90	11,52	12,50	3,74	18,11	54,13	66,63	0,11	0,16
Hojas	10,27	27,13	11,17	7,83	15,79	38,08	49,25	0,12	0,29

Tallos y Hojas	9,09	21,08	12,23	5,09	15,86	45,74	57,97	0,10	0,23
----------------------	------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	------

(+) Analisis efectuados en el Laboratorio de Suelos de la Facul-
tad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

TABLA VIII

CLASIFICACION DEL VALOR NUTRITIVO DEL "CANAYUJO" (Sonchus oleraceus L.) EXPRESADO EN BASE SECA (").

Estado de desarrollo	Parte de la planta	Prefloración	Floración		
		T-H	T	H	T-H
P R O T E I N A S					
Excelente	16,5 ó más	X		X	X
Bueno	12,0 a 16,4		X		
Regular	7,5 a 11,9				
Deficiente	7,4 ó menos				
F I B R A					
Excelente	27,5 ó menos	X	X	X	X
Bueno	27,6 a 33,5				
Regular	33,6 a 39,5				
Deficiente	39,6 ó más				
G R A S A					
Excelente	4,0 ó más	X		X	X
Bueno	3,0 a 3,9		X		
Regular	2,0 a 2,9				
Deficiente	1,9 ó menos				
H I D R A T O S D E C A R B O N O					
Excelente	50,0 ó más	X	X		X
Bueno	43,0 a 49,9			X	
Regular	35,5 a 42,9				
Deficiente	35,4 ó menos				
F O S F O R O					
Excelente	0,45 ó más	X			
Bueno	0,30 a 0,44				
Regular	0,15 a 0,29		X	X	X
Deficiente	0,15 ó menos				
C A L C I O					
Excelente	0,60 ó más				
Bueno	0,30 a 0,59		X	X	X
Regular	0,16 a 0,29	X			
Deficiente	0,15 ó menos				

H= Hojas

T-H= Tallos y Hojas

Se tomó de Ministerio de Agricultura y Fomento

TABLA IX

REGISTRO DE LA CANTIDAD EXCRETADA DIARIAMENTE, CORRESPONDIENTE A 10 CUYES (Cavia Cobaya Schreb) EN LAS PRUEBAS DE DIGESTIBILIDAD.

Cantidad de forraje verde suministrado por día en Kgrs.	Cantidad de forraje seco suministrado por día en Kgrs.	Peso de excrementos por día en grs.
2	0,1706	263
2	0,1706	272
2	0,1706	160
2	0,1706	262
2	0,1706	245
2	0,1706	306
2	0,1706	477
2	0,1706	417
2	0,1706	375
2	0,1706	285
2	0,1706	

Promedio excretado por día..... 306,20 grs.

TABLA N

RESULTADOS DE DIGESTIBILIDAD DEL "CANAYUYO" (Sonchus oleraceus L.)
CON 10 CUYES (Cavia cobaya Schreb).

	Materia seca %	Proteína bruta %	Fibra bruta %	Grasa bruta %	E.N.N. %
Análisis químico en base de materia se- ca del alimento dado	8,53	25,35	11,97	5,26	41,48
Análisis químico en base seca de las deyecciones	10,72	10,90	35,96	7,70	30,70
Cantidad absorbida en día por kgrs.		0,039	0,008	0,006	0,060
Cantidad no digeri- da por día en kgrs.		0,003	0,011	0,002	0,010
Coefficiente de di- gestibilidad		91%	46%	72%	87%

Análisis efectuado en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de
Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

Por otra parte estableciendo una comparación de los valores de la digestibilidad del "canayuyo", con los correspondientes para la alfalfa (Tabla III del Apéndice), se nota que son superiores a ésta.

También se puede considerar la influencia de la gustosidad, ya que según afirmaciones de Morrison (28), los alimentos apetecidos se digieren mejor que los menos aceptados.

2. Entre las características observadas en excelente valor nutritivo, la digestibilidad, la asimilación, la eficiencia de digestión y su gustosidad promueven en estos aspectos de animales alimentados.

3. Se observó que con el paso de cierto momento rápido de adaptación, cuando después de varios meses sucesivos la producción de leche disminuyó progresivamente. Se le atribuyó a esto.

4. No se pudo comparar en condiciones exactas con otros aspectos vitales de la vida por no haberse hecho el respectivo estudio.

5. Cortando las plantas a una altura de 15 cm., se logró el período de recuperación.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El "canayuyo" reúne las características necesarias, para considerarlo como una planta forrajera de buena calidad.
2. Entre las características sobresalen su excelente valor nutritivo, su agresividad, su aceptabilidad, su coeficiente de digestibilidad y su gustosidad probados en cuatro especies de animales diferentes.
3. Se comportó bien como pasto de corte mostrando rápida recuperación, aunque después de varios cortes sucesivos la producción de forraje disminuyó progresivamente. No se le utilizó en pastoreo.
4. No se puede comparar su rendimiento económico con otras especies vetales de la región por no haberse hecho el respectivo estudio.
5. Cortando las plantas a una altura de 15 cms., se acorta el período de recuperación.

5.2 Recomendación

Proseguir con el estudio de esta planta con miras a establecer puntos definitivos sobre su utilidad como forraje para ganado vacuno y especies menores, haciendo énfasis en su calidad biológica.

VI. RESUMEN

Con el objeto de buscar un forraje de rápido crecimiento y buena adaptación, se realizó el estudio del "canayuyo" (Sonchus oleraceus L.).

El trabajo se inició con observaciones preliminares y recolección de semillas en cultivos invadidos en el Municipio de Táquerres, Departamento de Nariño. Luego se estableció su cultivo el 2 de marzo de 1.973 y terminó el 14 de marzo de 1.974. Empleándose una área de 100 m²., en condiciones de huerto, en el sector urbano de Táquerres a una altura de 3.300 m.s.n.m.

Durante el cultivo se hicieron observaciones minuciosas del crecimiento y desarrollo de esta planta, pudiéndose establecer alta precocidad, rusticidad y buena adaptación a la zona de estudio.

Los rendimientos del forraje por metro cuadrado fueron aceptables. Respondió bien a tres cortes diferentes durante 154 días.

Analizando su composición química, los valores encontrados en cada uno de los elementos nutritivos se calificaron como buenos y excelentes, en igual forma su aceptabilidad por parte de cuatro especies de animales fue buena.

El coeficiente de digestibilidad determinado en cuyes
(Cavia cobaya Schreb) fué aceptable.

SUMMARY

As an objective to look for a pasturage of quick growing and a good adaptation, it was carried out a study of "canayuyo" (Sonchus oleraceus L.).

The study was begun with preliminary observations and with the harvesting of seeds in weeded crops in the county of Táqueres, Nariño Department. Then it was established its culture on March 2/73 and it was finished on March 14/74. It was cultivated an area of 100 M²., in orchard conditions, into the urban zone of Táqueres with an altitude of 3.300 meters above the sea level.

During the culture it were made detailed observations on the growth of this plant. It was established a very high precocity, toughness and adaptability to the studied zone.

The yields on forrage per M²., were good within a short period. Answered well to 3 different cuts during 154 days.

Once, analyzed its chemical compounds, it were found values in each of the nutrient elements which were qualified as good and excellent, equally its availability on the side of four animal species was good.

The digestibility coefficient determined on cuyes (Cavia cobaya Schreb) was acceptable.

1. SCHWARTZ, R.S. *Deficiencia de la luz en la alimentación de*
cuadras de crianza de alpacas. *Rev. Ing. Agr. Univ.*
Nacional de México, México, 1973. 63p. (Memorandum).
2. SOTO, J.C. *Alimentación del ganado en la América Latina.*
En: El Ganado, México, 1968. 136p.
3. SCHWARTZ, R.S. *Manejo de animales salvajes en Historia*
Natural Colombiana. Rev. de la Academia de Ciencias Exactas,
Físicas y Naturales. 12 v.
4. KATZ, S. *Alimentación animal; manual de métodos analíticos.*
México, México, 1970. 400p.
5. *INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA. Programa Nacional*
de Ganadería de Leche. 1971. 120p. 120p. 120p. Manual
de Ganadería.
6. *INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA. Curso de Ganadería*
de Leche y Ganadería para el Valle del Cauca. Centro Na-
cional de Investigaciones Agropecuarias, Palmar. Boletín
Número 20, 1968. 117p.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ACHICANCOY, H.G. Influencia de la luz en la germinación de semillas de malezas de clima frío. Tesis Ing.Agr. Universidad de Nariño, Pasto. 1973. 63p. (Mecanografiada).
2. ALBA, J.DE. Alimentación del ganado en la América Latina. 2a ed. México, Fournier, 1968. 336p.
3. APOLINAR, H.M. Vocabulario de términos vulgares en Historia Natural Colombiana. Rev. de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 12 v.
4. BATEMAN, J.V. Nutrición animal; manual de métodos analíticos. México, Herrera. 1970. 468p.
5. BOGOTÁ. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Programa Nacional de ganado de leche. Bogotá, Asistencia técnica. Manual No.6. 244p.
6. Curso de suelos
pastos y ganadería para el Valle del Cauca. Centro Nacional de Investigaciones agropecuarias, Palmira. Boletín técnico No.4, 1968. 117p.

7. BOGOTÁ. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Curso sobre ganado de leche. Programa de lechería. Estación Agropecuaria Experimental "Obonuco", Pasto. 174p. (Mimeografiado).
8. _____ . Informe del programa pastos y forrajes, 1965. (Mimeografiado).
9. CHAVERRA, H. y GUTIERREZ, J. Pastos y forrajes; la productividad de los pastos. Separata de la revista Nacional de Ganadería, Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1967. pp.2-4.
10. CLARK, G. Enciclopedia de Química. Barcelona, Omega, 1961. 1.479p.
11. ENCICLOPEDIA SALVAT DE LA CIENCIA Y DE LA TECNOLOGIA. 90a ed. Tomo 6. Barcelona, Salvat, 1964. 698p.
12. ENCICLOPEDIA UNIVERSAL ILUSTRADA. Tomo 14. Madrid. Espasa-Calpe, s.f.. 1.519p.
13. ESAU, K. Anatomía Vegetal. Trad. del inglés por José Rosell. Barcelona, Omega, 1959. 729p.

14. ESPINAL, T.L. y MONTENEGRO, E. Formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Departamento Agrológico. Bogotá, Canal Ramirez, 1963. 201p.
15. FERNALD, M.L. Gray's Manual of Botany. 8th ed. New York, American, 1950. 1.632p.
16. FEUILLET, C. y FEUILLET, A. Fraccionamiento de nitrógeno, fósforo y potasio en los suelos de la Sabana de Tüquerres bajo condiciones de pradera. Tesis Ing.Agr. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pasto. 1971. 109p. (Mecanografiada).
17. FONT QUER, F. Plantas medicinales; el dioscórides renovado. Barcelona, Labor, 1962. 1.033p.
18. _____. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor, 1953. 1.244p.
19. GAVILANES, C. y MARINOVICH, S. Estudio general del pasto "brasillero". Tesis Ing.Agr. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pasto. 1972. 75p. (Mecanografiada).

20. GILL, W.T. y VEAR, K.C. Botánica agrícola. Trad. del inglés por Horacio Marco Moll. Zaragoza, Acribia, 1965. 726p.
21. HOEHNE, F.C. Plantas e sustancias vegetales toxicas e Medicinails. Sao Paulo, Graphicers, 1939. 350p.
22. JOHNSON, W.L. Como alimentar a las vacas lecheras. 2a ed. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, (A.I.D.), 1972 31p.
23. LOPEZ, J. y ROSA, M. DE LA. Identificación de malezas en alfalfa, frijol, maíz y trigo; cultivos importantes de Nariño. Tesis Ing. Agr. Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, Pasto. 1966. 249p. (Mecanografiada).
24. MACIAS, D. Conejos y curies. Bogotá, ACPO., 1972. 124p.
25. MARTINEZ, C.V. y MARTINEZ H.H. Reconocimiento de las malezas más frecuentes en cuatro cultivos del Departamento de Nariño y recomendaciones generales sobre su control químico. Tesis Ing. Agr. Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, Pasto. 1966. 257p. (Mecanografiada).

26. MIALI, S. Diccionario de química. Trad. del inglés por José Giral. 2nd ed. México, Atlante, 1956. 1.084p.
27. MOGILNER, I. Cultivo de las plantas forrajeras. Buenos Aires, General fabril, 1959. 228p.
28. MORRISON, F.B. Compendio de alimentación del ganado. Trad. del inglés por José L. de La Loma. México, UTEHA, 1956. 721p.
29. MUENSHER, W.C. Weeds. 2nd ed. New York, MacMillan, 1960. 560p.
30. PEREZ A, E. Plantas útiles de Colombia. 3a ed. corr. Bogotá, Camacho-Roldán, 1956. 831p.
31. RANGEL ORTEGA, C.E. et al. Recomendaciones generales sobre el cultivo de la papa en el Departamento de Nariño. Agricultura Tropical. (Colombia): 22 : 230-238.
32. REVUELTA GONZALEZ, L. Bromatología Zootécnica y alimentación animal. 2nd ed. Barcelona, Salvat, 1963. 1.088p.
33. ROBBINS, W. GRAFFS, A.S. RAYNOR, R.N. Destrucción de malas hierbas. Trad. del inglés por J.L. De la Loma. México, UTEHA, 1955. 531p.

34. SALAZAR, J. Caracteres cuantitativos y reconocimiento de malezas en praderas artificiales de clima frío del altiplano de Pasto. Tesis Ing. Agr. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Pasto, 1972. 75p. (Mecanografiada).
35. SCHNEE, L. Plantas comunes de Venezuela. Maracay Rev. de Fac. de Agr., 10: 630p.
36. SE VENDE; semillas de malezas. El Surco Latinoamericano. México, 78(1):19. 1973.
37. TERGAS, L.E. El valor nutritivo del pasto Jaragua se reduce durante el verano. La Hacienda (Estados Unidos) 67(10):31-37. 1972.
38. TINAREJO, J.R. Plantas compuestas. Quito, Universitaria, 1965. 287p.
39. URIBE, H. Las jaulas y su uso en la investigación de pastos. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Medellín. 1952. 29p (Mecanografiada).
40. WEI CHI. Convirtiendo lo perjudicial en beneficioso. Pekín informa (República Popular China) 10(9):15-17. 1972.

A P E N D I C E :

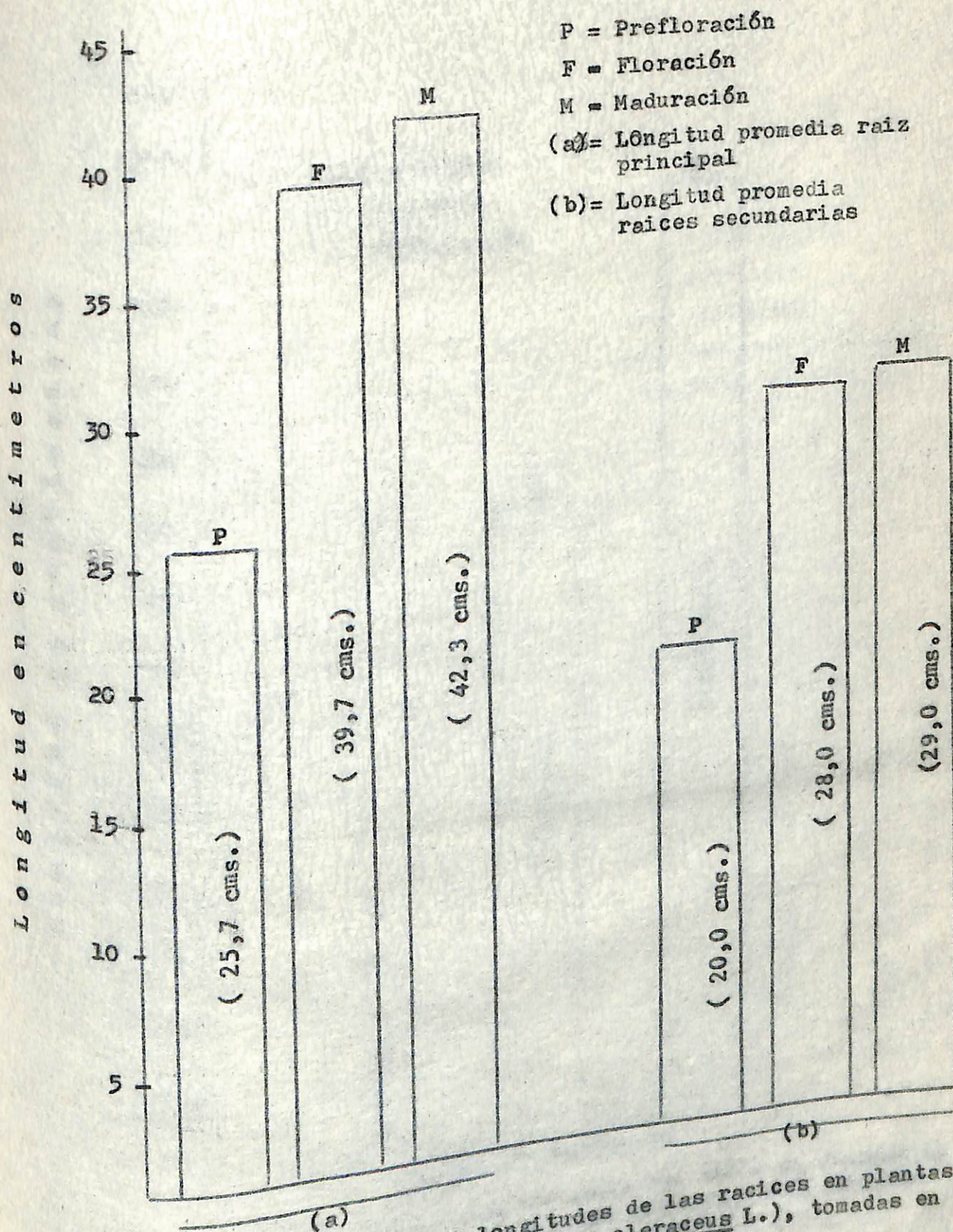


Gráfico 1. Promedios de longitudes de las raíces en plantas de "canayuyo" (*Sonchus oleraceus* L.), tomadas en tres estados de desarrollo.

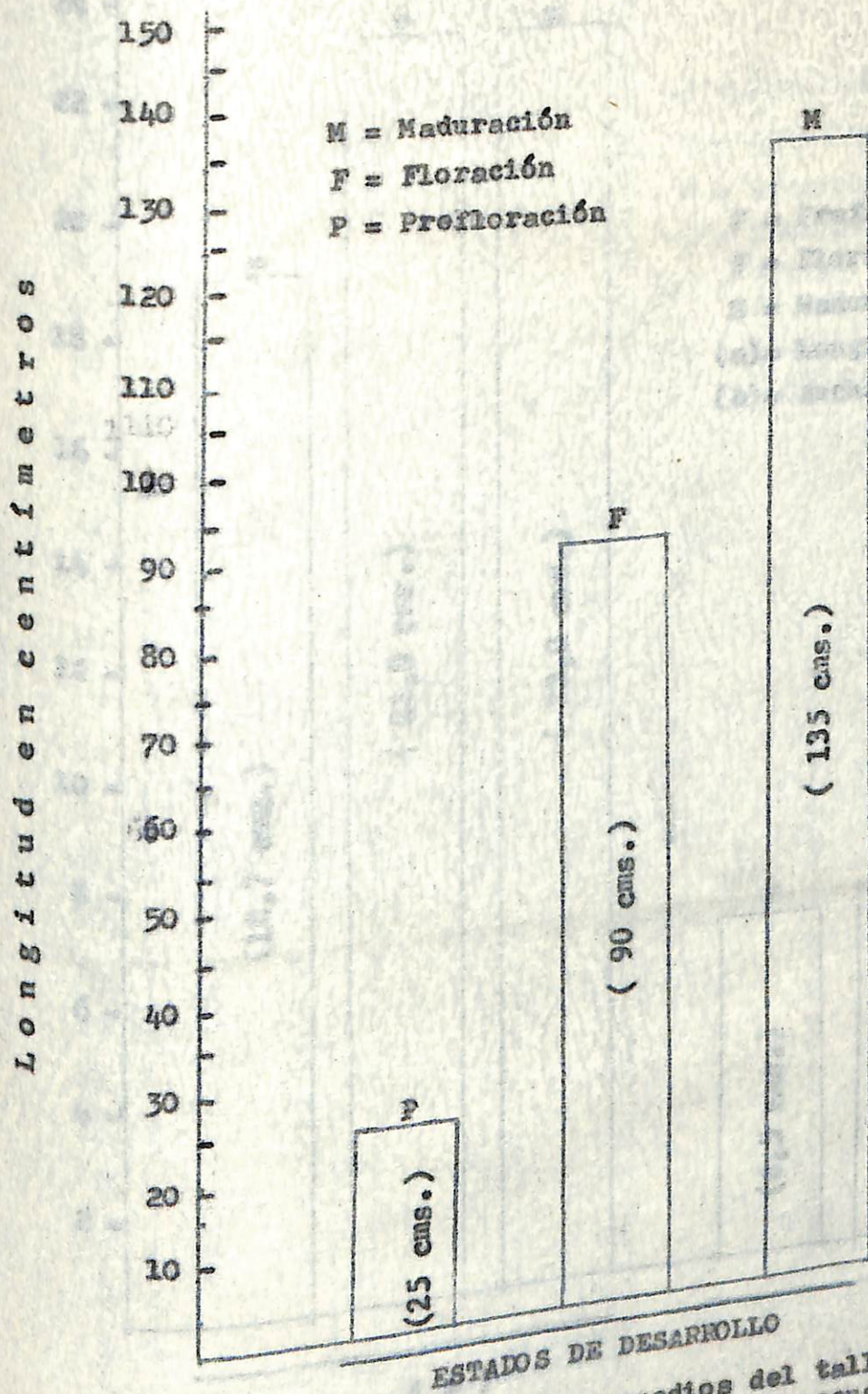


Gráfico 2. Longitudes promedios del tallo en plantas de "canayuyo" (*Sonchus oleraceus* L.), tomadas en tres estados de desarrollo.

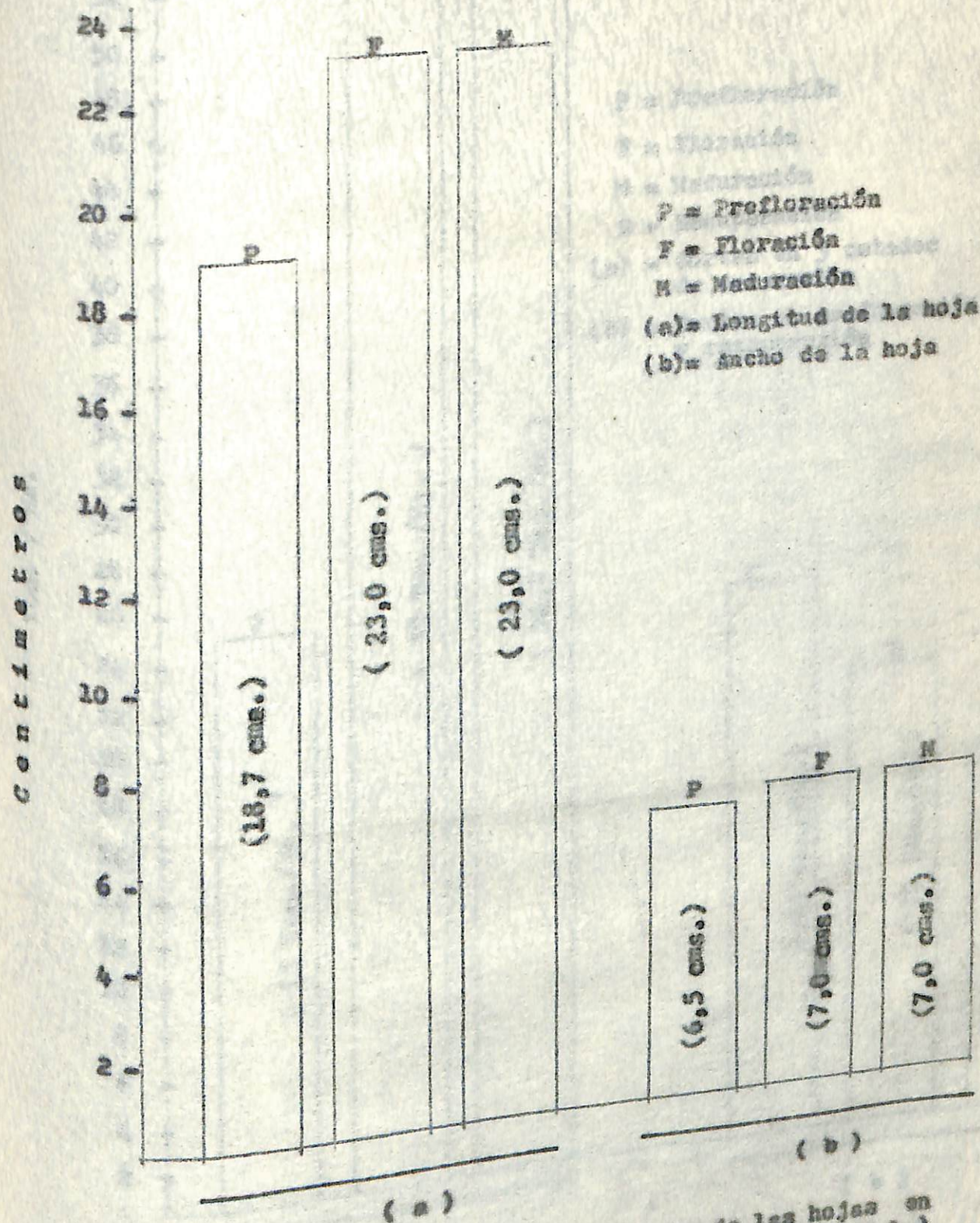


Gráfico 3. Promedios del largo y ancho de las hojas en plantas de "canayuyo" (*Sonchus oleraceus* L.) tomadas en tres estados de desarrollo.

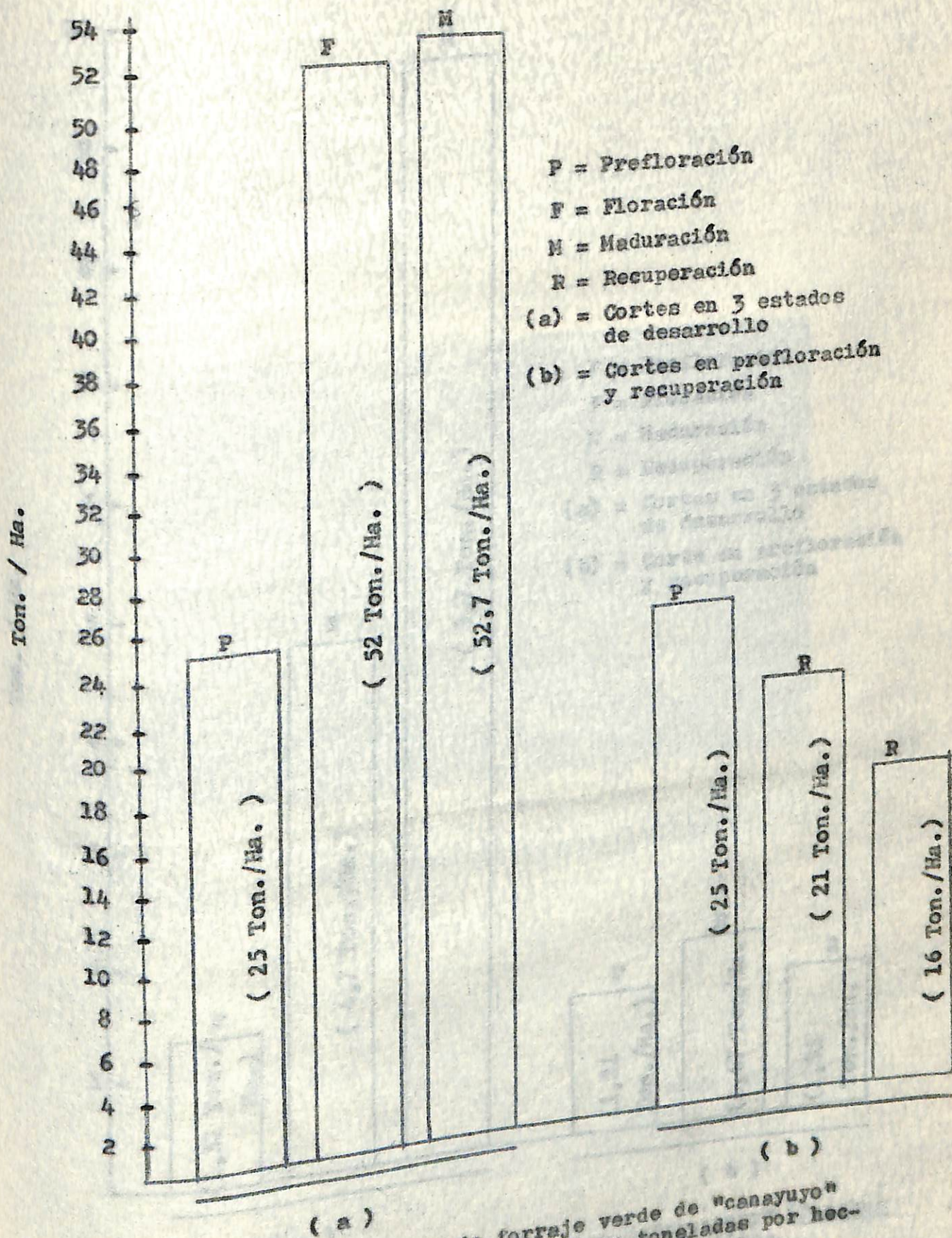


Gráfico 4. Rendimiento de forraje verde de "canayuyo"
(Sonchus oleraceus L.) en toneladas por hectárea

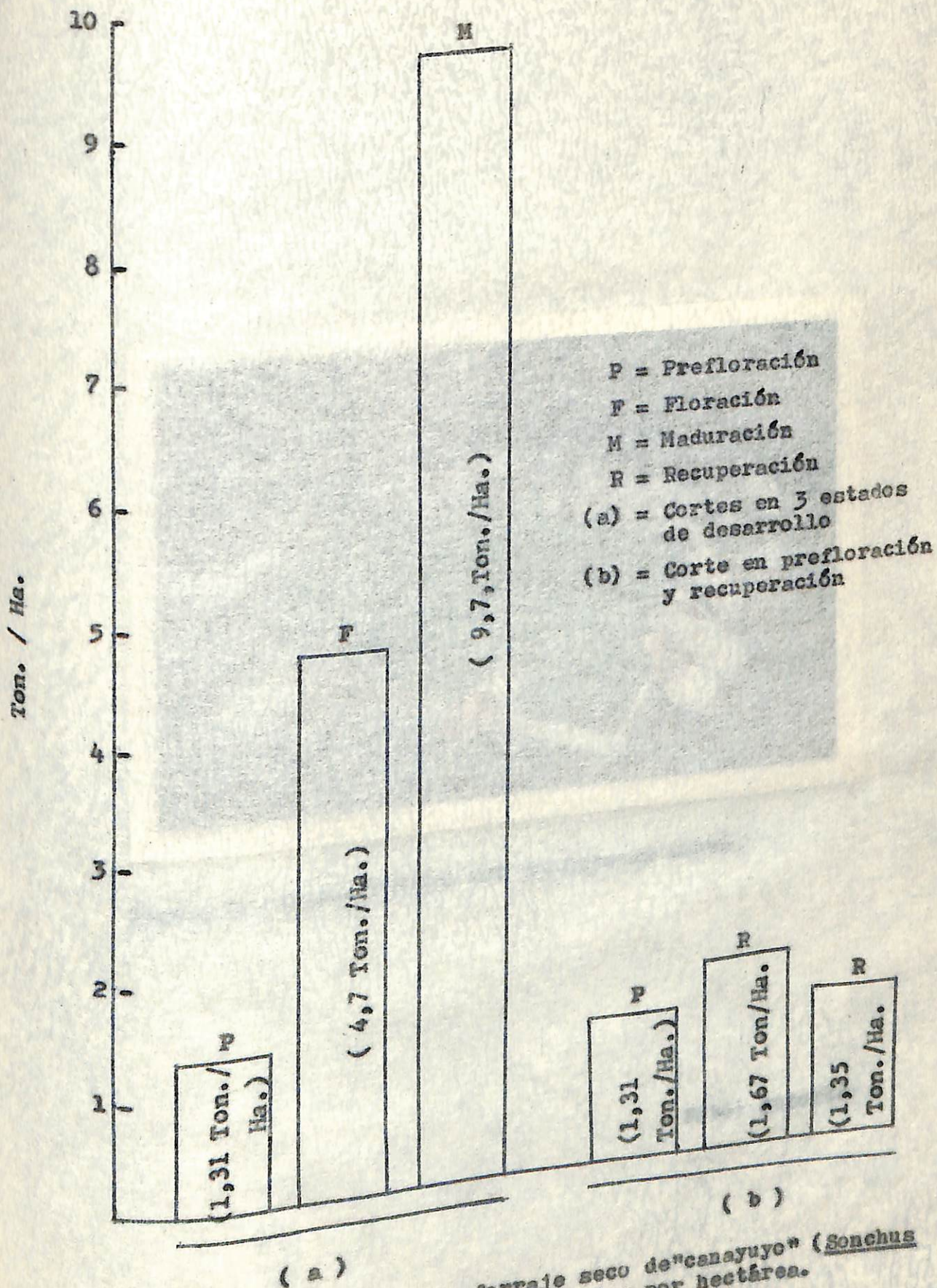


Gráfico 5. Rendimiento de forraje seco de "canayuyo" (Sonchus oleraceus L.), en toneladas por hectárea.



Figura 1. Aceptabilidad del forraje en cuyes.

Foto: Autores



Figura 2. Aceptabilidad del forraje en conejos.

Foto: Autores.



Figura 3. Aceptabilidad del forraje en ovinos.

Foto: Autores.

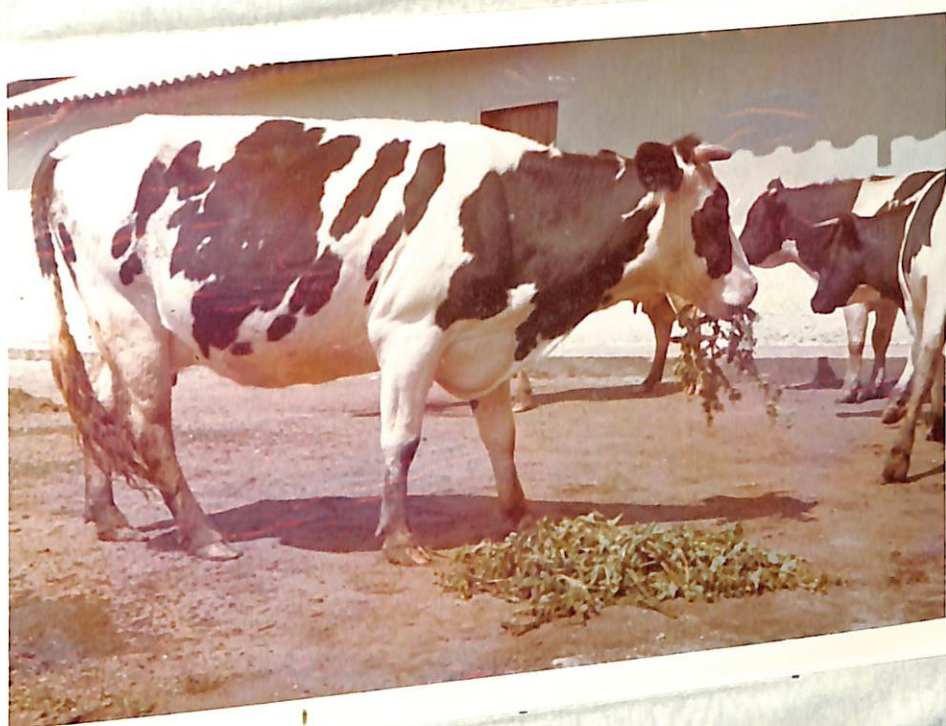


Figura 4. Aceptabilidad del forraje en vacunos.

Foto: Autores.

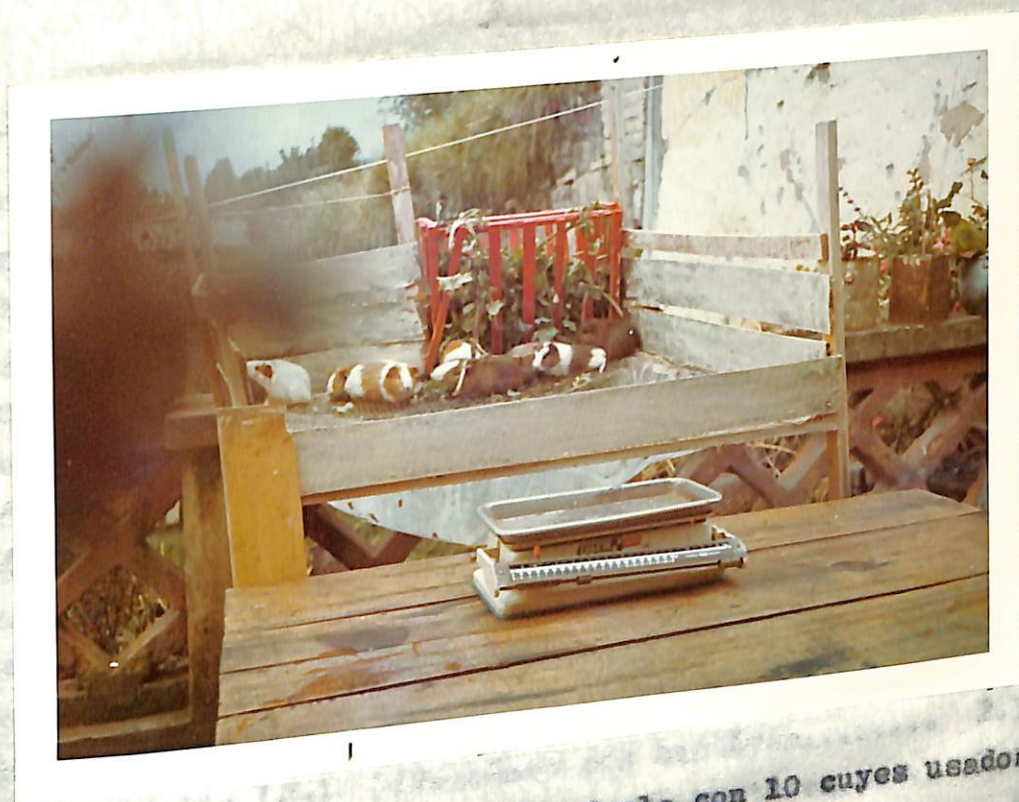


Figura 5. Vista parcial de la jaula con 10 cuyes usados en las pruebas de digestibilidad.

Foto: Autores.

TABLA I

RESULTADOS DEL ANALISIS DE FERTILIDAD DE SUELO (HORIZONTE "A"),
A UNA PROFUNDIDAD DE 0 a 25 cms. EN LA LOCALIDAD DE TUQUERRES.
ALTURA 3.300 m.s.n.m. Y UNA TEMPERATURA DE 6°C. a 12°C.

	6,56
Humedad (pw), por ciento.....	61,18
Arenas, por ciento.....	18,82
Arcillas, por ciento.....	20,00
Limos, por ciento.....	Franco-Arenoso
Textura.....	7,30
pH Potenciométrico.....	7,15
Nitrógeno intercambiable, partes por millón.....	14,30
Nitrógeno intercambiable, kilogramos por hectárea.....	4,34
Nitrógeno intercambiable, partes por millón.....	7,48
Carbono orgánico, por ciento.....	134,26
Materia orgánica, por ciento.....	268,52
Fósforo aprovechable, partes por millón.....	2.391,20
Fósforo aprovechable, kilogramos por hectárea.....	1.035,76
Calcio cambiabile (Ca), kilogramos por hectárea.....	858,87
Magnesio cambiabile (Mg), kilogramos por hectárea.....	35,16
Potasio cambiabile (K), kilogramos por hectárea.....	
Sodio cambiabile (Na), kilogramos por hectárea.....	

Análisis efectuado en el Laboratorio de Suelos de la Facultad
de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño.

TABLA II

ANÁLISIS QUÍMICO EN BASE DE MATERIA SECA DE TRES ESTADOS DE DESARROLLO DE LA ALFALFA (Medicago sativa L.) (n).

Estado de desarrollo	Materia seca %	Proteína bruta %	Grasa bruta %	Fibra bruta %	E. N. %	Carbón %	Ca %	P %
PREFLO-RACION	19,90	22,11	3,51	23,61	41,20	9,50	0,45	0,07
FLORA-CION	25,30	18,18	3,55	28,45	41,50	8,30	0,51	0,07
MADU-RACION	29,30	12,28	2,38	40,61	34,43	8,53	0,36	0,06

(n) Tomado de Morrison, citado por De Alba (2).
 NOTA: Datos cambiados a porcentajes por los autores.

TABLA III

COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD EN ALFALFA (Medicago sativa L.),
EN TRES ESTADOS DE DESARROLLO.

Estado de Desarrollo	COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD			
	Proteína %	Grasa %	Fibra %	E.N.N. %
PREFLORA- CION	76	27	51	75
FLORACION	73	36	46	71
MADURACION	75	54	38	60

Tomado de Morrison, citado por De Alba (2).

AN	
T	16.755
6332	
y 43	Yela Rosero Manuel E.
Ej. 1	Estudio del canayuyo como planta forrajera
NOMBRE	Julio Rosero
Nº del Carnet	23031250
NOMBRE	
Nº del Carnet	
NOMBRE	
Nº del Carnet	
NOMBRE	
Nº del Carnet	
NOMBRE	
Nº del Carnet	

VENCE

AN
T
633.2
Y43
Ej.1.

16755