




UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis

BUSQUEDA DE ESTIRPES GRAMINEAS SALVAJES APTAS
PARA EL CULTIVO, ESPECIALMENTE PARA AREAS DON-
DE NO PROSPERAN LAS PRADERAS CONVENCIONALES

ENSAYO DE CORTE DE GRAMINEAS SALVAJES PARA DE-
TERMINAR RENDIMIENTOS EN DIFERENTES ALTURAS Y
FRECUENCIAS CON EL FIN DE COMPARAR PRODUCTIVI-
DAD DE ESPECIES DIFERENTES, SALVAJES Y CULTIVA-
DAS


Daniel Formoso

RECONOCIMIENTOS

Al Ing.Agr. Luis F.Monteverde, Director de la Escuela Experimental de Paysandú; por su permiso y colaboración en el desarrollo y término de este trabajo.

Al Ing.Agr. Bernardo Rosengurtt; por su dirección en esta tesis.

A los Sres.Docentes, a los Sres.Funcionarios, y a todos aquellos que brindaron su colaboración en la realización de este trabajo.

A todos ellos, mi sincero agradecimiento.

I N D I C E

BUSQUEDA DE ESTIRPES GRAMINEAS SALVAJES APTAS PARA EL CULTIVO, ESPECIALMENTE PARA AREAS DONDE NO PROSPERAN LAS PRADERAS CONVENCIONALES.

	Página
I. Introducción	1
1.0. Especies introducidas	2
1.1. Adesmia bicolor	3
1.1.1. Cortes	3
1.2. Trifolium pratense	4
1.3. Bromus auleticus	5
1.3.1. Antecedentes	5
1.3.2. Cortes semillero	6

ENSAYO DE CORTE DE GRAMINEAS SALVAJES PARA DETERMINAR RENDIMIENTOS EN DIFERENTES ALTURAS Y FRECUENCIAS CON EL FIN DE COMPARAR PRODUCTIVIDAD DE ESPECIES DIFERENTES, SALVAJES Y CULTIVADAS.

	Página
II. Introducción	8
2.0. Objetivos	9
3.0. Antecedentes	9
3.1. Métodos	12
3.2. Problemas originados por el uso de jaulas	15
3.3. Tipos de jaulas	17
3.4. Muestreo	18
4.0. Materiales y métodos	21
4.1. Jaulas	21

	Página
4.2. Cortes	21
4.3. Muestreo	22
5.0. Campos estudiados	23
5.1. Potrero 15	23
5.1.1. Suelos	24
5.1.2. Composición botánica	25
5.1.3. Campo limpio	27
5.1.3.1. Descripción general	27
5.1.3.2. Análisis de los cortes	28
5.1.3.3. Datos obtenidos	29
5.1.3.4. Descripción de los lugares de corte	29
5.1.3.5. Consideraciones críticas sobre la comparación de los dos métodos de evaluación del rendimiento	31
5.1.3.6. Comparación de medias por prueba t	31
5.1.4. Campos sucio	33
5.1.4.1. Chircas	33
5.1.4.1.1. Descripción general	33
5.1.4.1.2. Número de plantas	34
5.1.4.2. Cardillas	35
5.1.4.2.1. Descripción general	35
5.1.4.2.2. Número de plantas	35
5.2. Potrero 29	36
5.2.1. Ubicación	36
5.2.2. Suelos	36

Página

5.2.3. Historia del potrero	37
5.2.4. Lugares de corte	37
III. Conclusiones	39
IV. Bibliografía	40

BUSQUEDA DE ESTIRPES GRAMINEAS SALVAJES APTAS PARA EL CULTIVO , ESPECIAL -
MENTE PARA AREAS DONDE NO PROSPERAN LAS PRADERAS CONVENCIONALES.

I. Introducción

La búsqueda de estirpes gramíneas salvajes constituye uno de los primeros pasos para la solución de problemas forrajeros que no han podido ser resueltos por las praderas convencionales.

Son problemas muy definidos, que facilitan la visualización de las metas a las que se ha de llegar. Pero también queda al descubierto la complejidad del trabajo que se ha de realizar en el logro de los objetivos propuestos.

Las estirpes deben ser "descubiertas", "introducidas", evaluadas y multiplicadas, cuatro etapas donde se puede fijar una fecha de comienzo, pero no de culminación.

La disponibilidad de forraje durante el ciclo de un año presenta un marcado descenso, principalmente en el invierno y en menor grado en el verano.

Es clásica la preocupación de los ganaderos "por pasar el invierno", aliviando y regargando potreros para tratar de salvar aquellas categorías mas preciadas de acuerdo con las características de cada establecimiento.

Generalmente las soluciones se canalizan por la vía de la venta de animales. Esta previsión se hace para un rigor invernal basado en la experiencia; pero es bastante común que las previsiones se vean excedidas ambientando medidas drásticas como ventas apresuradas antes que "empezar a cuerear". Todo este problema está centralizado en la falta de forraje: ese es el punto

principal por donde se debe comenzar a trabajar.

1.0. Especies introducidas

El Jardín de Introducción de la Escuela Experimental de Paysandú, como su nombre lo indica, constituye el sitio de depósito y observación de las especies que por algún interés especial son introducidas en él. La importancia de su existencia es obvia.

Las especies naturales y exóticas son sembradas o plantadas, según vengán como semilla o como planta y posteriormente en las mas prometedoras se registra su hábito de crecimiento, vigor, velocidad de desarrollo, cantidad de semilla producida, resistencia a la seca, etc.

Se aprovechan para la introducción y trasplante de las especies nativas, las excursiones que se realizan con el alumnado. En una de ellas, en Noviembre de 1975, a campo arenoso, se trajeron de matas:

Agenium villosum

Axonopus argentinus

Chloris uliginosa

Leptocoryphium lanatum

Schizachyrium imberbe

Sorghastrum pellitum

Trachypogon montufari

Además de estas plantas, se cuenta con una colección de Paspalum plicatulum, especie que presenta un comportamiento atractivo como futura forrajera. Existen también matas de Paspalum dilatatum estirpe de Molles

Grande, tema de actualidad en materia de pasturas. Del bajo del potrero 12 de la Escuela Experimental se trajo una mata de Panicum milioides que llamaba la atención por su desarrollo. Se plantó y se cosechó semilla.

Hay hileras de Stipa charruana n.v.: espartillo; muy frecuente en el Sur del país donde el hombre de campo utiliza los espartillares como forraje de mantenimiento para las crisis invernales; Stipa neesiana, especie invernal muy productiva y apetecida por los animales cuando joven; Stipa hyalina, otra especie de las denominadas flechillas; Poa lanigera, pasto fino pero de muy difícil cosecha por los largos pelos de la semilla; Rottboellia selleana, gramínea estival muy común en los campos "engordadores".

1.1. Adesmia bicolor

En agosto de 1975, del potrero 20 de la Escuela Experimental, se trajeron de matas la leguminosa invernal Adesmia bicolor n.v.: "babosita"

Esta planta, de porte rastrero, muy cundidora, floreció y se cosechó semilla. Se analizó el porcentaje de germinación de dicha semilla el 3/6/76 encontrándose un 65% de germinación. En el mismo Jardín de Introducción se plantó la semilla el 16/6/76 germinando el 20-22/7/76. Posiblemente la demora en la germinación se deba a que luego de la siembra el tiempo se presentó muy seco, registrándose recién la primera lluvia importante el 24/7/76.

1.1.1. Cortes

Para estimar el rendimiento en forraje que pueda ofrecer esta leguminosa se realizaron dos cortes sobre la parcela primitiva, el primero el

17/6/76 y el segundo el 30/8/76, ambos en el mismo sitio.

Se segaron únicamente las hojas para simular pastoreo, porque por su porte rastrero el ganado no puede alcanzarle los tallos, lo cual en una forrajera es una característica deseable debido a que le permite un rebrote más rápido. Los resultados de los cortes son los siguientes:

Fecha	Cortes	MV (Kg/Há)	MS (Kg/Há)	Crecimiento diario (Kg/Há)
17/6/76	Primer corte (uniformización)	3500	1000	---
30/8/76	Segundo corte	5333.33	1111	15.02

La parcela de corte tiene gramíneas que vinieron del campo mezcladas. En ambos cortes, efectuados donde no había gramíneas nativas, se hizo separación botánica de restos secos de Digitaria y Cynodon que prosperaron en la tierra labrada. La "babosita" es muy difícil de tener en cultivo puro. Sus estolones son muy cundidores y no formaron tapiz cerrado puro. En el momento de los cortes, la parcela tenía una dominancia de "babosita" aceptable, como no se observa en el campo natural.

1.2. Trifolium pratense

Esta leguminosa se encontró en el potrero 20 de la Escuela Experimental, entremezclada con matas de Paspalum quadrifarium, de las cuales se había defendido muy bien, presentando un vigoroso crecimiento. En el Jardín floreció y se sembró. La semilla se plantó el 3/8/76 en macetas, germinando el 8/8/76.

Justifica el intento de multiplicación de esta estirpe el hecho de haberla encontrado en el campo natural, entre pajonales. Es una tendencia a una adaptabilidad a condiciones que comúnmente no son apropiadas para este ti-

po de especies comerciales.

1.3. Bromus auleticus

El Bromus auleticus es una gramínea invernal perenne, que se encuentra representada en todo el país. Existen diversas estirpes: en la Escuela Experimental de Paysandú está la del semillero del potrero 15; en Sayago hay otra que fue traída como semilla al Jardín de Introducción de Paysandú; en Tacuarembó el Ing.Agr. Francisco Formoso posee una colección de Bromus auleticus de distintas zonas del país.

Las estirpes varían mucho en su aspecto exterior: desde peludas hasta casi glabras; de hoja fina o ancha. Todas presentan la característica común de poseer los rizomas enterrados profundamente, hecho por el cual el ganado no daña el meristema; el porte de la planta es una poco achatado bajo pastoreo intenso; las hojas y las panojas son muy apetecidas, no floreciendo bajo pastoreo.

1.3.1. Antecedentes

Refiriéndose al Bromus auleticus, ROSENGURTT(1943), en la descripción de la Flora de Paltanos; lo describe como cespitosa, mata rodeada de una densa envoltura de fibras filamentosas que son residuos de hojas viejas. Produce un forraje invernal de apariencia grosera, pero comido.

En su 5ª Contribución, ROSENGURTT(1946) realiza un análisis de esta especie desde su siembra hasta su floración. Observa el Ing.Rosengurtt que esta especie es resistente a la quema, puesto que semilla abundantemente a los lados de la vía férrea donde son frecuentes las quemazones. Además

resiste las condiciones adversas del verano y si este es llovedor se mantiene verde. Lo califica como muy apetecido por el ganado, no floreciendo bajo pastoreo. Aconseja que conviene probarse en suelos pobres.

ROSENGURTT(1970) en Cramíneas Uruguayas, agrega que es perenne, ocasionalmente con rizoma alargado; florece desde Octubre, sazón desde Noviembre hasta Enero. Es frecuente en campos vírgenes o regenerados, pero florece poco bajo pastoreo.

1.3.2. Cortes semillero

El potrero 15 de la Escuela Experimental cuenta con un semillero natural de Bromus auleticus próximo al Cangué. En 1974 se cosechó semilla y en 1975 se sembró en el Campo Experimental iniciándose otro semillero.

Del semillero del potrero 15 se realizaron dos grupos de cortes. Como este semillero fue quemado el 13 de Mayo de 1976, se puede considerar el crecimiento para el primer grupo de cortes a partir de la fecha de la quema, hasta la fecha del primer corte.

El lugar del semillero era anteriormente una fracción de campo virgen que fue alambrada posiblemente para un ensayo parcelario de cortes de pasturas. Quedan todavía estacas y restos viejos de pasto cortado en algunos rincones de esta fracción.

La fracción tiene especies características de campo virgen, pero el Bromus auleticus se vio favorecido quizás por tratamientos o fertilizaciones del propio ensayo.

El primero y segundo corte fueron efectuados en el mismo lugar.

Los resultados de los cortes son los siguientes:

Lug.	Material.	Primer corte 22/7/76			Segundo corte 12/8/76		
		MV	Ms Total	Kg/Há/día	MV	Ms Total	Kg/Há/día
1	Bromus	990Kg/Há	500Kg/Há	7.24 Kg/Há	545Kg/Há	215Kg/Há	10.24 Kg/Há
	Varios	-----	-----	-----	410 "	220 "	-----
2	Bromus	660Kg/Há	280Kg/Há	4.05 Kg/Há	570 "	180 "	8.57 Kg/Há
	Varios	-----	-----	-----	335 "	170 "	-----
3	Bromus	1160 "	422 "	6.11 "	400 "	90 "	4.29 Kg/Há
	Varios	-----	-----	-----	340 "	122 "	-----

Se consideró conveniente después del primer corte evaluar el material asociado a él en las parcelas. Bajo la denominación común de Varios tenemos: Stipa neesiana, Rottboellia selleana, Piptochaetium bicolor, Paspalum quadrifarium.

Hasta el día del primer grupo de cortes, el tiempo se había presentado muy seco. La primera lluvia importante cayó el 23 de Julio. La quema no había destruido completamente todos los restos secos de la base de las macollas porque los datos de Bromus auleticus para el primer corte y los datos de Varios para el segundo corte presentan una alta relación MS/MV.

La falta de lluvia determina también que el crecimiento en Materia Seca haya sido mayor para el segundo corte, con un intervalo entre cortes menor que para el primero, cuando en realidad debería suceder lo contrario porque en condiciones normales de lluvia y temperatura un material forrajero, cuanto mas frecuentemente se le corta, tiende a disminuir su rendimiento, porque los sucesivos rebrotes se hacen a expensas de sus reservas.

ENSAYO DE CORTES DE GRAMINEAS SALVAJES PARA DETERMINAR RENDIMIENTOS EN DIFERENTES ALTURAS Y FRECUENCIAS CON EL FIN DE COMPARAR PRODUCTIVIDAD DE ESPECIES DIFERENTES, SALVAJES Y CULTIVADAS.

II) Introducción

Los cortes y tomas de rendimiento sobre distintos tipos de forrajes sea de pasturas naturales como de cultivadas pertenecen a las distintas técnicas para evaluar la capacidad productiva de las especies vegetales.

Constituyen una invaluable ayuda para coordinar normas de manejo, fechas de pastoreo, reservas de forraje, etc.

Presenta como limitante la relatividad de los datos, siempre sujetos a un error experimental que subsiste aún cuando se lo trate de reducir al mínimo por diversas técnicas.

El consumo de forraje estimado por medio de los cortes, es siempre una medida relativa debido a que el efecto de la selección que hace el animal sobre las especies que constituyen tapiz es prácticamente imposible de reproducir o discriminar.

No descuidando estas premisas, se realizan en este trabajo cortes y estimaciones del rendimiento de las distintas especies que, compitiendo entre sí; constituyen el material forrajero de los distintos potreros estudiados.

El análisis de abundancia y cantidad de arbustos y subarbustos es un dato complementario que permite tener una composición integral de las características particulares de un campo.

2.0. Objetivos

Se desea conocer la capacidad productiva de distintos potreros. Para eso, los autores citan dos métodos que involucran uso de jaulas. Se tratará de probar si las diferencias entre los datos de rendimiento extraídos por uno u otro, son significativas u obedecen a factores no controlables experimentalmente.

3.0. Antecedentes

Al haber hecho un trabajo sobre campo natural, es conveniente precisar el término "campo". ROSENGURTT(1944) lo define como las lomas y laderas de suelo mediano, o con insignificante cantidad de piedra, arenas y árboles; donde las aguas no se estancan; están poblados por plantas campestres y faltan las especies arvenses, silvestres x rupestres, uliginosas, psamófilas, antropófilas, etc.

Esta definición nos da un esquema básico de la concepción que podríamos tener de un "campo". Podemos tener variantes de grado o fases intermedias que ROSENGURTT(1944) menciona como campos de bañado, bajos, de rastrojo, de monte, pedregosos, arenosos y salados.

Dentro del país, la proporción que ocupa el campo natural es netamente predominante frente a las praderas artificiales; tal se desprende de los datos presentados por el CENSO GENERAL AGROPECUARIO(1970)(cuadro 78):

Campo natural: 12.799.897 Hás

Praderas artificiales permanentes: 355.652 Hás

(suma total de los datos presentados por departamento)

La lista presentada en el cuadro 78 de los datos del Censo indica que Taquarembó es el departamento con mayor número de Hás de campo natural,

(1:233.694 Hás), mientras que Colonia lo es en materia de praderas artificiales permanentes (47.605 Hás): la diferencia es bien notoria.

Lo arriba expuesto nos muestra la verdadera importancia del campo natural dentro de la economía nacional: el problema radica en poderlo evaluar, medir y entender. Muchos investigadores han trabajado en procura de dilucidar la metodología que clarifique los problemas basados en tomas de rendimiento. ROSENGURTT(1946) en la descripción y análisis de los campos de Juan Jackson, estancia Monzón-Heber, comenta que "el ingenio de los agrostólogos y fitosociólogos ha creado métodos de estudio y técnicas analíticas mas o menos valiosas, pero todas las que conocemos producen informaciones parciales". Es evidente entonces, la complejidad del campo en materia de especies y su rinde, puesto que el mismo ROSENGURTT(1946) aconseja la apreciación ocular basada en la experiencia personal y repetida diariamente; mientras que las técnicas de análisis fitosociológicos aportan datos meramente auxiliares al investigador de praderas naturales.

Estas técnicas son muy variadas y numerosas, modificadas de acuerdo a las necesidades ocasionales. ROSENGURTT(1946) describe métodos usados para la investigación de las praderas naturales de los campos de Juan Jackson: caso del pantógrafo, el metro cuadrado de 0.5 metros de lado, para análisis de frecuencia; pero todos aportan datos de escasa validez, o de dudosa exactitud.

Pero no solo existe el problema de la validez de los datos, sino

que también debemos pensar en cómo extraerlos sin perturbar el normal funcionamiento de un predio; pues es común que los campos, y mas aún en estos tiempos no estén vacíos; salvo ocasionales excepciones. Para ello se ha ideado la técnica de jaulas, desarrollada y aplicada por numerosos autores.

ROSENGURTT(1946) en el estudio de los campos de Juan Jackson, no usó la técnica de jaulas móviles por lo costoso de la operación, sin embargo, precisa que varios investigadores obtuvieron paralelismo entre los datos obtenidos por jaulas y los aumentos de peso hechos por los animales.

LYNCH(D.S.I.R.- Nueva Zelanda) dice - refiriéndose a la técnica de jaulas - que es la mas ventajosa para mediciones de producción, porque no interfiere en el manejo normal y es adaptable a una variedad de diferentes tipos de ensayos. ANDREW L.GARDNER(1967) reconoce la necesidad del uso de jaulas cuando se quiere conocer la productividad de parcelas bajo pastoreo continuo. H.N.VINALL(1934) en una serie de sugerencias presentadas al Joint Committee on Pasture Research, para investigaciones sobre pasturas; recomienda el uso de jaulas para la medida del pasto consumido.

D.BROWN(1954) cita el corte y posterior pesada de las pasturas como medida de la productividad. Refiriéndose a pasturas de clima húmedo y templado realiza una división bajo tres puntos de vista basados en el tipo y utilización de la pastura: I) extensas áreas de pastos abiertos y arbustos, II) pasturas densas para heno y III) densas pasturas manejadas para pastoreo.

En esta última categoría, como los animales están sobre la misma, su crecimiento no puede ser ignorado, de modo que se excluyen ciertas áreas determinadas al azar para ser cortadas. Esta exclusión se realiza mediante las jaulas.

3.1. Métodos

De lo anterior se desprende que las jaulas es un elemento práctico para investigaciones sobre pasturas. Pero siendo una herramienta de trabajo debe responder a una metodología determinada, adaptada o adaptable a las condiciones propuestas por los propios investigadores.

P.A.LINEHAN y J.LOWE(1946) desarrollaron un experimento para correlacionar los valores obtenidos en pasturas mediante el uso de jaulas con los obtenidos en ganancias de peso vivo con animales. La metodología usada fue colocar la jaula sobre un posible lugar de pastoreo al comienzo del período; y luego cortar al final del período lo "enjaulado" y lo remanente, y hacer la diferencia. La correlación de este método con los valores animales fue de 0.885, pero opinan los autores que muy probable sea una coincidencia debido al error cometido en los espaciado de los cortes frente al rápido crecimiento de la pastura. Ambos investigadores P.A.LINEHAN y J.LOWE(1947) repitieron el experimento, manteniendo la ganancia de peso vivo como factor comparativo, pero variando la técnica de la jaula. En la parcela se segaba previamente el área a enjaular al comienzo del período de pastoreo. Al final del período se cortaba tanto dentro de la jaula como la pastura remanente fuera de la misma, haciendo la diferencia entre ambos cortes como medida del crecimiento. Estos valores dieron mejores correlaciones que el método anterior, pero se hace la objeción que el pasto sufre una defoliación que de hecho es mayor de la que se realiza fuera de la jaula.

P.B.LYNCH(D.S.I.R. - Nueva Zelandia) describe una serie de técnicas para el uso de jaulas. Todas se refieren a la medida de la producción de



pasturas, de las cuales destacamos dos: La primera llamada "diferencia australiana", en la cual se coloca una jaula en el campo calculando el forraje de la misma mediante un "corte libre"; luego de un período de crecimiento, se corta la jaula y se hace la diferencia con el "corte libre" anterior. La segunda establece que se corte el forraje dentro de una jaula cuando comienza el período de pastoreo y que se vuelva a cortar al final del período, estimando de ese modo el rendimiento.

ANDREW L. GARDNER(1967), de acuerdo con LYNCH(1947) detalla los dos métodos descritos anteriormente. Agrega además que en el método de la "diferencia" puede estimarse el consumo mediante la diferencia entre el corte correspondiente a la jaula y otro corte hecho en la pastura remanente; como habían anotado LINEHAN y LOWE(1946). Sin embargo - concluye Gardner - "se conoce por experiencia que esto es una pobre estimación del consumo".

D. BROWN(1954) especifica que crecimiento y consumo no pueden significar la misma cosa. Las estimaciones del crecimiento pueden hacerse bajo cortes sucesivos de una jaula en un mismo lugar, con las objeciones del caso; o mediante jaulas móviles con un corte de uniformización previo como el segundo método descrito por Linehan y Lowe(1947) y Lynch(1947)- o sin corte de uniformización - básicamente la diferencia australiana de Lynch - con ciertas modificaciones de orden práctico. Para estimaciones del consumo, D. Brown(1954) parte de la base que la diferencia entre el peso del pasto de una pastura que ha sido pastoreada y de un área protegida de esa pastura, cortados ambos a la misma fecha; es una medida de la cantidad de hierba consumida(producida). Anotamos que este método fue

utilizado por Linehan y Lowe(1946) y había dado correlaciones de dudosa exactitud. Pero D.Brown(1954) especifica que la técnica de uniformización debe usarse para pasturas de rápido rebrote, punto que no había sido tenido en cuenta por Linehan y Lowe en su primer trabajo, pero que sí lo estimaron como posible factor de error experimental.

D.A.BOYD(1949) también había analizado las técnicas de con/sin corte de uniformización, especificando que la técnica que involucra corte de uniformización necesita dos segadas, estimándose solamente una; en cambio el otro método es un promedio de dos cortes. Concluye Boyd que, suponiendo igualdad de variación para los cortes en ambos casos; para un grado de precisión deseado, la técnica sin corte de uniformización involucra doble número de jaulas.

J.O.GREEN(1949) realiza apreciaciones sobre "el método de la diferencia", basado en corte de uniformización. Aclara que estos cortes agudizan los siguientes puntos: primero, la "asunción que veremos en pocos días todo crecido después de completada la altura de siega"; y segundo, se retarda el crecimiento de los sitios de corte con respecto del resto de la parcela, si el pastoreo es liviano.

R.F.FUELLEMAN y W.L.BURLISON(1939) trabajaron sobre praderas cultivadas con el método de la diferencia, encontrando buenas correlaciones. Cabe destacar que ambos autores señalan que el rendimiento y el consumo de forrajes están muy marcados por la lluvia y la temperatura, estando el rendimiento inversamente relacionado con la temperatura.

La precisión de los métodos que involucran peso del pasto protegido y

peso del pasto de áreas abiertas al pastoreo, depende de varios factores. Uno de ellos es la longitud del período de protección, reportada por Lynch, Brown, Gardner y otros. HAROLD E. GRELEN(1967) en un experimento de dos años de duración, trató de evaluar la magnitud del error que surge del aumento del período de protección, comparando varias técnicas de jaulas, las que se denominaron "método de la jaulas estacionaria", "método de la jaula móvil" y "método de la arrancada". Los métodos expuestos tienen en común el corte a la misma fecha de lo enjaulado y lo libre al pastoreo; pero difieren en la intensidad del submuestreo. El primero puede dar rendimientos demasiados grandes, el segundo cubre mejor el área por la rotación de las jaulas, y el tercer método depende de la habilidad del operador para un eficaz arrancado del pasto. El autor llegó a la conclusión que el método de la jaula estacionaria sobreestima el rendimiento, mas en pastoreos intensos, con referencia a los otros dos restantes. El "método de jaula móvil" supera en rendimiento al de "arrancada"; pero en general la precisión de estos tres métodos es cuestionable, de modo que su uso se restringe según las necesidades del caso.

3.2. Problemas originados por el uso de jaulas

El punto anterior podemos considerarlo como una reseña sobre las diversas metodologías que los distintos autores presentan en sus trabajos. Pero no solo el problema se centra en la discusión de fechas o alturas de corte, etc; sino que existen factores generados por las propias jaulas que han sido objeto de estudio y discusión.

COWLISHAW(1951) investigó silas diferencias entre el rendimiento de par-

celas enjauladas contra el rendimiento evaluado mediante ganancias de peso vivo con animales, eran debidas a problemas de metodologías o efecto de la jaula. Encontró un aumento efectivo de la materia verde y la materia seca del área enjaulada, constatando un "microambiente" dentro de la jaula. Esta reduciría la velocidad del viento, aumenta la humedad relativa, se pierde menos por transpiración lo que favorecería un alto crecimiento vegetal.

DOBB y ELLIOT(1964) trabajando sobre Festuca rubra; si bien encontraron una reducción en la velocidad del viento, reducción en la temperatura del aire y reducción en la presión de vapor, este "microambiente" influyó negativamente en el rendimiento, siendo baja la producción de semilla en el cultivar. Pero concuerdan que este decrecimiento es difícil de explicar, sobre lo reportado por Cowlshaw anteriormente. Los autores no estudiaron componentes del rendimiento en forraje.

HAROLD F. HEADY(1957) trató de determinar si la jaula tenía o no efecto sobre la vegetación incluida dentro de la misma. El autor trabajó sobre pastos anuales de California. Encontró que bajo la jaula había una estimulación del crecimiento cuando la época era fría y las temperaturas frías ocupaban un 62% de los días de corte. En esa época, el crecimiento de la hierba en general es lento. Las diferencias desaparecían o se hacían despreciables cuando las temperaturas se volvían calientes y la pastura recobraba su rápido crecimiento.

CLENTON E. OWENSBY(1969) estudió la influencia del microclima producido por la jaula en experiencia de producción y consumo de forrajes. Para ello utilizó dos pasturas, las cuales dividió en tres sitios a cada una, colocando una serie de jaulas por cada sitio. Concluyó que bajo pesadas condi-

ciones de pastoreo, la diferencia entre lo enjaulado y el área libre eran mayores, que este efecto tendía a atenuarse a medida que disminuye la presión de pastoreo. Recomienda el autor que es importante conocer estos efectos para no programar normas de manejo incluyendo inconscientemente a los mismos. Sugiere además, que hay ciertos períodos del año en que los efectos se agudizan, que es necesario conocerlos para tenerlos en cuenta.

3.3. Tipos de jaulas

Las jaulas pueden ser construídas de muy diversas formas y materiales. Las recomendaciones sobre este punto surgen de la necesidad de eliminar algún problema concreto, sea de traslado, costo, daño por animales, etc. ANDREW L.GARDNER(1967) indica que el tamaño de la jaula debe estar de acuerdo con la máquina de corte, y que además, no deberían tener techo, por el problema del "microambiente", citando específicamente a Cowlshaw. D.BROWN(1954) proporciona una serie de medidas y materiales para la construcción de jaulas.

H.B.STELFOX(1954) ofrece al investigador de pasturas dos tipos de jaulas: una de medio cilindro y la otra rectangular. Según este autor, la primera sería mas transportable, no haría tanto efecto de sombreado y saldría mas barata. La rectangular se utilizaría en trabajos mas estables. Ambas traen una serie de medidas y materiales recomendados para su construcción.

J.J.PRENDERGAST y J.J.BRADY(1955) Proponen un modelo de jaulas que consiste en un marco sostenido por alambres cargados eléctricamente. Las jaulas pueden ser conectados en serie, y la serie unida a un electrificador

de alambrados.

S.E.WESTFALL y D.A.DUNCAN(1961) usaron un tipo de jaula piramidal denominada "San Joaquín cage" en el San Joaquín Experimental Range, de California. Es recomendada para pasturas herbáceas de crecimiento o porte bajo; de fácil transporte y colocación.

WILBERT(1961) describe una jaula fuerte, circular, de alambre galvanizado, de bajo costo y rápida construcción, portable y duradera. Sirve para pasturas densas y de porte bajo.

N.C.FRISCHKNECHT y P.W.CONRAD(1965) trataron de eliminar el problema del bulto y la incomodidad que causan las jaulas para transportarlas. Por lo tanto idearon una jaula plegable, que es armada en el propio sitio donde va a ser colocada . Como su construcción y armado se hace por secciones, puede ser ampliada, permitiendo la investigación de arbustos o manchones de vegetación. Sabiendo que los animales al rascarse producen daños a las jaulas, ambos autores modelaron su jaula en forma piramidal. Con todo, al experimentar con ellas, observaron un porcentaje de las mismas dañadas, sobretudo por toros astados que habían entrado al pastoreo.

FRISCHKNECHT y CONRAD y P.E.HANSEN(1970) insisten con el modelo de jaula piramidal, aduciendo que muchos ganaderos ya la han usado para sus experiencias. Proporcionan algunas pequeñas variantes para su construcción.

3.4. Muestreo

La elección del sitio donde se establecerá la jaula es un problema a considerar. En el campo natural habíamos dicho que no existe homogeneidad, de modo que las jaulas siempre van a ser colocadas con un alto grado de arbi-

triedad.

D.L.KLINGMAN, S.R.MILES y G.O.MOTT(1943) realizaron un ensayo sobre una pastura permanente para comparar la precisión resultante de una elección al azar contra una elección seleccionada del lugar de enjaulado. Se llegó a la conclusión que es mejor elegir, para el método de la diferencia, una unidad al azar y la segunda similar a la primera; que ambas elegidas al azar. Después se elige en cual será puesta la jaula. Es mas eficiente- concluyen- colocar las jaulas individualmente que en grupos.

Lynch(1947) refiriéndose a la técnica de jaulas, especifica que "co - mo el método puede funcionar solo en parcelas grandes, el número de repeticiones debe mantenerse en un mínimo, y con frecuencia nos resulta difícil dar significado estadístico a los tratamientos. Parcelas grandes significan mayor oportunidad para la variación del suelo...". Lynch(1947) al referirse a la variación del suelo no solo trata implícitamente el problema de la colocación de jaulas, sino que también hace referencia al número de las mismas. Este problema fue tratado por D.B.WILSON(1966) que trabajó sobre pradera concluyendo que el número de jaulas necesario para un nivel de precisión deseado varía con la uniformidad de la mezcla herbácea y las condiciones del suelo. Pocas jaulas se requieren cuando la humedad y fertilidad del suelo promueven un vigoroso crecimiento.

ANDREW L.GARDNER(1967) opina que el número de jaulas depende de la variabilidad de la pastura. Puede ser calculado mediante una ecuación matemática si se dispone de una estimación anterior la varianza esperada.

Todo este tipo de trabajos coadyuvan a delinear una opinión sobre la par-

te teórica de los problemas que presenta el uso de jaulas.

Pero desde un punto de vista meramente práctico, podemos citar a R.S. CAMPBELL(1949) y J.T.CASSIDY(1949) los cuales aportan datos sobre el equipo utilizado para el corte y pesadas de parcelas, libres o bajo jaulas. Trabajando sobre los Southern Forest Rangers de USA, necesitaron un marco de alambre(para delinear la parcela de corte), que colocado sobre el tapiz conviene que toque el suelo o vaya lo mas abajo posible; una balanza de resorte de 500 gramos de capacidad; un par de tijeras de esquilas; bolsas de papel para guardar lo muestreado y hojas para hacer registros o anotaciones. El material cortado puede ser secado al aire o mediante horno o estufa, que en esencia son la misma cosa.

J.L.SCHUSTER y W.B.DUKE(1964) proponen un modelo barato de horno, consistiendo en aire caliente forzado unido con hojas de metal en forma de ductos, soldadas a una cámara de materia seca. La temperatura dentro de la cámara se regula automáticamente por un termostato. La capacidad del aparato es muy grande, pudiendo albergar gran cantidad de muestras.

D.J.NEFF(1963) propone otro modelo de secador, con aisladores de cartón corrugado, siendo este material muy susceptible de incendiarse. Si bien los aisladores de fibra de vidrio son mas eficientes, también son mas caros, y el cartón cuidándolo, no ocasiona incendios.

Resumiendo, se puede concluir que la técnica de jaulas es usada por su practicidad, mas que por su estricta precisión. En pasturas naturales es una herramienta útil en trabajos de investigación. Por la simplicidad de su teoría y su práctica, es factible de uso por los propios ganaderos.

4.0. Materiales y métodos

4.1. Jaulas

El modelo de jaula utilizado se presenta en la figura 1. Sus medidas son las siguientes: largo(l): 1.44 m; ancho(a): 1 m; altura(h): 0.60 m; costados(c): 0.40 m; parte superior(s): 1.10 m.

La superficie de suelo ocupada por cada jaula es de 1.44 m²; están revestidas de tejido de alambre, cuya trama puede variar, pero siempre lo suficientemente chica como para evitar que se introduzcan pequeños animales(p.ej.: liebres) dentro de la misma.

La armazón de la jaula está hecha con varillas de hierro que se utilizan en la construcción. Hay de distintos tamaños: 6 mm; 8 mm; etc. Según lo observado, opinamos que las varillas de 6 mm son las mas adecuadas. Son mas baratas, no le confieren mucho peso y le proporcionan la suficiente fortaleza como para soportar por ejemplo, el rascado de animales pesados.

El agregado de dos costillas de hierro (figura 2) sería conveniente para que el ganado no hunda el tejido en el borde inferior de la jaula. Con este aditamento el precio total de una jaula del tipo de la figura 2 estaría en los N\$ 80.

4.2. Cortes

Se utilizó un marco de hierro de forma rectangular de 0.80 m de ancho por 1.25 m de largo(figura 3). La superficie interior de este marco delimita 1 m². En cada esquina se han soldado cuatro puntos que se clavan poco en el suelo, sólo para evitar que el marco se corra mientras se efectúa el corte.

Se usaron las tijeras denominadas comercialmente como "jardineras" y "ti-

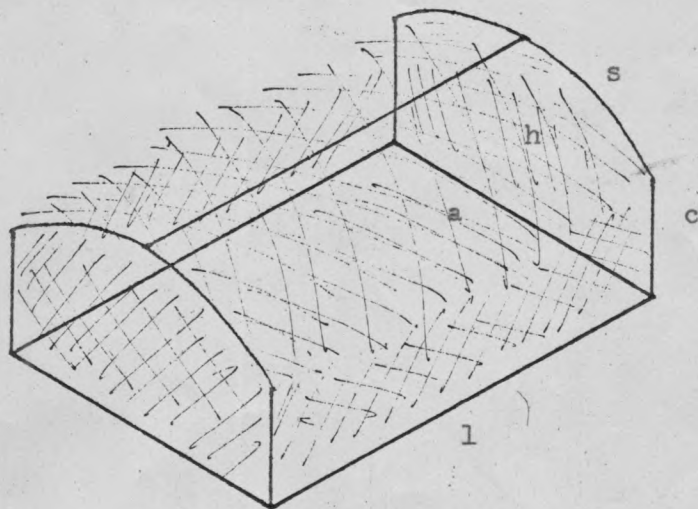


Figura 1.

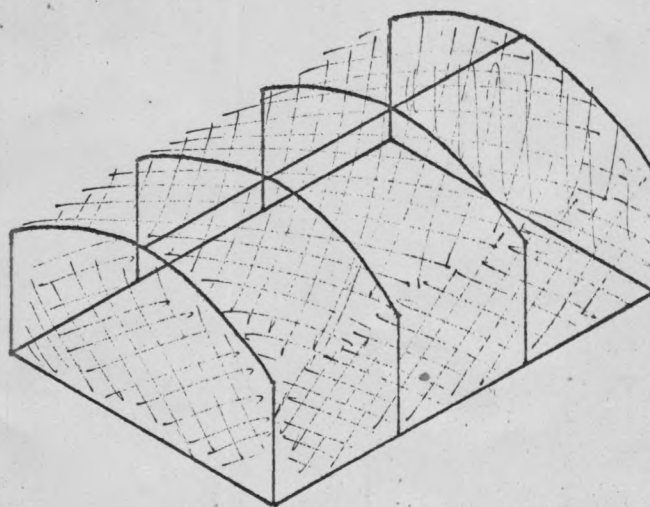


Figura 2

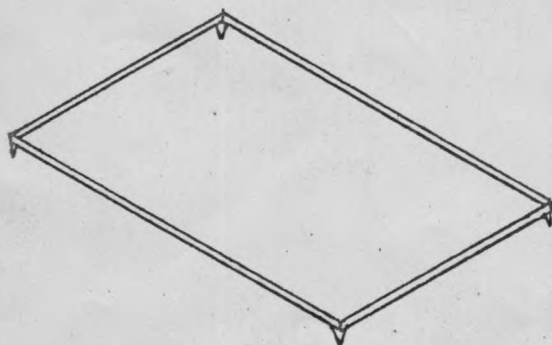


Figura 3

teras para cortar césped". El segundo tipo de tijeras fue el mas práctico para efectuar cortes de forraje porque no hay necesidad de repasar los cortes.

El horno utilizado para secar las muestras es un aparato marca Köstermann con 5 bandejas en su interior. Tiene en su parte superior un ventilador que fuerza el aire caliente a circular continuamente dentro de la cámara.

El material a secar es colocado en bolsas de arpillera y puesto en el horno a 90 - 100 °C.

El material cortado se recoge en bolsas de nylon. Son prácticas, manuales y conservan fresco el material por mas tiempo.

4.3. Muestreo

El campo natural es un ecosistema heterogéneo, metro a metro. Las especies vegetales que lo constituyen si bien están regidas en cierta manera por normas ecológicas, en nuestro trabajo es muy problemático tratar de llevarlas a la práctica para delimitar áreas de corte. La heterogeneidad se fundamenta también con aquellos "accidentes" frutos del capricho animal, tales como cuevas, hormigueros, trillos, excreciones, etc. De modo que si el material con el cual se trabaja no es homogeneizable, la aleatorización es muy limitada y solo puede ser usada para delimitar zonas muy amplias como campos pedregosos, arenosos, etc.

ROSENGURTT y col.(1939) en el estudio sobre Praderas Naturales del Uruguay, concluyen que "una pradera observada en conjunto presenta una variabilidad en el espacio y en el tiempo, de valores reducidos(dejando de lado las fluctuaciones periódicas). La misma pradera observada con los méto-

dos corrientes de análisis botánicos, basados en fracciones muy pequeñas de campo, presenta una heterogeneidad muy intensa, que no puede ser anulada por el recurso de la elección al azar de las muestras. Esto exige un cuidado metódico en el planteo e interpretación de tales análisis".

Por tal motivo, la elección de los sitios de localización de las jaulas no es producto del azar, sino de las características particulares de cada potrero estudiado.

5.0. Campos estudiados

Los potreros de la Escuela Experimental donde se realizaron los diversos cortes y análisis de la estructura del tapiz son los numerados con el 15 y 29 (ver Plano de Empotrerramiento).

5.1. Potrero 15

La elección del potrero 15 estuvo determinada por lo siguiente:

- 1) Tiene un semillero natural de la gramínea invernal Bromus auleticus, de donde se cosechó semilla los años 1974-1975.
- 2) Se lo destina a gan^o de cría, por lo tanto es poco probable que se registren daños de consideración en las jaulas que se coloquen para excluir pequeñas áreas del pastoreo.
- 3) Es bastante uniforme en su topografía, no presentando grandes accidentes o irregularidades.
- 4) Presenta una flora rica como para que se encuentre representada una notable proporción de los pastos del país.

La superficie total del potrero es de 31 Hás.

5.1.1. Suelos

El tipo de suelo predominante ha sido determinado por estudios edafológicos hechos por la cátedra correspondiente de la Facultad de Agronomía. El informe correspondiente a la zona del potrero 15 es la siguiente:

"La asociación de suelos Lomas de Paysandú-Sacra-Cangué se encuentra sobre la formación geológica denominada Limos de Fray Bentos."

"El material generador está formado por sedimentos de la edad terciaria constituidos por un limo arenoso, en el cual la arena fina cuarzosa aparece envuelta en un material arcilloso, rojizo, abundante. Contiene concreciones nodulares de Carbonato de Calcio que pueden ser fuertemente cementadas o pulverulentas."

"El tipo de suelo denominado Cangué presenta un horizonte superficial de 10 cm de espesor, pardo a pardo grisáceo, muy oscuro en húmedo, y gris a pardo grisáceo en seco; textura fina muy débil (escasa agregación). Pasa bruscamente a un horizonte de 25 cm de espesor, gris muy oscuro a negro en las caras de los agregados y pardo grisáceo muy oscuro en el interior de los mismos; arcillo limoso; con estructura de bloques subangulares pequeños a medianos, moderados; muy oscuro en seco; buenas películas de arcilla".

"A continuación, hasta los 50 cm, el suelo es pardo grisáceo muy oscuro, con algo de gris muy oscuro en las caras, siendo las demás características similares, a excepción de las películas de arcilla que son menos abundantes. Entre 50 y 65 cm aparece un horizonte pardo a pardo oscuro, con vetas de color pardo grisáceo muy oscuro y nódulos de color pardo mas claro; frando arcilloso; estructura mas débil que el interior con presencia de algunas concreciones de Carbonato de Calcio endurecidas de hasta

1 cm de diámetro (silicificadas) y abundante carbonato en la masa en forma de pseudomicelios. A mayor profundidad aparece el material madre, de color pardo a pardo oscuro con algunas vetas oscuras, franco arcillosos con arena muy fina, con abundantes carbonatos libres dispersos".

"Este perfil corresponde a laderas medias a bajas, planas o algo deprimidas".

"Las principales variaciones morfológicas que presenta este suelo se refieren a la profundidad del solum y al espesor del horizonte A. La primera puede variar entre 55 y 80 cm; el espesor del horizonte A entre 5 y 20 cm".

5.1.2. Composición botánica

Se puede dividir la flora del potrero 15 en Gramíneas y No gramíneas. Las gramíneas a su vez, se pueden dividir en Invernales y Estivales, y las No gramíneas en Leguminosas y otras.

Gramíneas

Invernales

Bromus auleticus
Calamagrostis montevidensis
Piptochaetium bicolor
Piptochaetium montevidensis
Piptochaetium stipoides.
Polypogon chilensis
Polypogon elongatus
Polypogon monspeliensis
Stipa brachychaeta
Stipa charruana

Estivales

Andropogon lateralis
Andropogon ternatus
Aristida murina
Aristida uruguayensis
Aristida venustula
Axonopus compressus
Bothriochloa lagurioides
Bothriochloa imperatoides
Bouletolua megapotamica
Chloris brevipila

<i>Stipa neesiana</i>	<i>Chloris grandiflora</i>
<i>Stipa papposa</i>	<i>Chloris uliginosa</i>
<i>Stipa longiglumis</i>	<i>Chloris bahiensis</i>
<i>Stipa megapotamia</i>	<i>Eragrostis acutiglumis</i>
<i>Vulpia australis</i>	<i>Eragrostis airoides</i>
	<i>Eragrostis lugens</i>
	<i>Eragrostis neesii</i>
<u>Leguminosae</u>	<i>Erianthus angustifolius</i>
<i>Acacia caven</i>	<i>Microchloa indica</i>
<i>Medicago lupulina</i>	<i>Pappophorum subbulbosum</i>
<i>Medicago minima</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>
<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Paspalum plicatulum</i>
<i>Phaseolus prostratus</i>	<i>Paspalum quadrifarium</i>
<i>Prosopis algarobilla</i>	<i>Rottboellia selleana</i>
<i>Rhynchosia diversifolia</i>	<i>Schizachyrium microstachyum</i>
<i>Rhynchosia senna</i>	<i>Schizachyrium spicatum</i>
	<i>Setaria geniculata</i>
<u>Otros</u>	<i>Setaria vaginata</i>
<i>Baccharis coridifolia</i>	<i>Sporobolus indicus</i>
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	<i>Sporobolus platensis</i>
<i>Carduus nutans</i>	<i>Tripogon spicatus</i>
<i>Carthamus lanatus</i>	
<i>Centaurea calcitrapa</i>	
<i>Cirsium vulgare</i>	
<i>Eryngium paniculatum</i> (<i>E. horridum</i>)	
<i>Eupatorium buniifolium</i>	
<i>Heimia salicifolia</i>	

Otros (cont.)

Margyricarpus pinnatus

Rumex ssp.

Senecio grisebachii

Solanum commersonii

Vernonia montevidensis

5.1.3. Campo limpio

ROSENGURTT(1975) denomina "campo limpio" al tapiz bajo sin plantas altas.

5.1.3.1. Descripción general

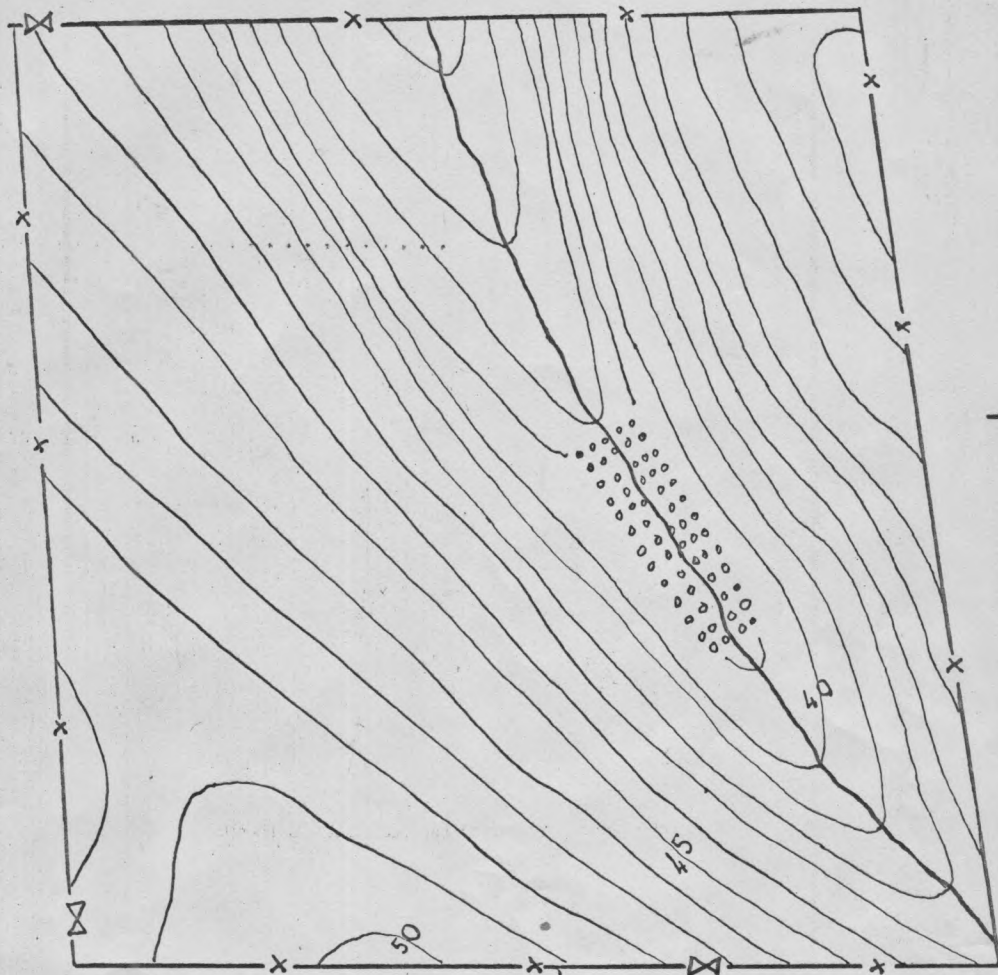
Para ubicar mejor las descripciones del potrero 15, se extrajo de la copia del plano Número 95 del MAP hecha por H.K.M.AUGSBURGER(1974), la fracción correspondiente al potrero donde se detalla la topografía mediante curvas de nivel, montes artificiales, cañadas y porteras.

Observando el plano podemos apreciar que el potrero tiene forma de un paralelogramo regular. Podemos apreciar también que hay una cañada que lo cruza desde el ángulo inferior derecho a la mitad del lado superior. Hacia la mitad de la cañada hay un monte de álamos (*Populus* sp.). Aproximadamente la zona comprendida por las curvas de nivel 40 y 41 está tomada por un pajonal (*Paspalum quadrifarium*) que se extiende por todo el bajo. Desde la 42 mas o menos, hasta la 50 (la parte mas alta), el tapiz cambia a especies de ladera y de lugares altos. Esta zona está matizada por pequeños blanqueales.

En general, la estructura forrajera del tapiz limpio es buena. Está bien poblado, presenta especies productivas y un aceptable balance entre estiva-

POTRERO 15

Extractado del plano N° 95 del MAP dibujado por
H.K.M. AUGSBURGER (9.8.1974)



Referencias

- ⊗: portera
- x-: alambrado
- ⊗: monte artificial
- ~: cañada

Escala: 1/5.000

les e. invernales.

5.1.3.2. Análisis de los cortes

Comparación de dos métodos de evaluación del rendimiento de pasturas que involucran uso de jaulas.

A continuación se detallan los dos métodos involucrados en la comparación:

METODO A

- 1) Al inicio del período se coloca la jaula y se hace un "corte libre" adyacente a la misma, en un lugar de igual composición botánica y con idéntico tipo de suelos al material enjaulado. En este corte se determina un peso (A).
- 2) Finalizado el período se corta el material enjaulado y se pesa (A').
- 3) Se hace la diferencia (A' - A), obteniéndose una estimación del rendimiento dentro del período.

METODO B

- 1) Al iniciar el período se corta la parcela y se coloca una jaula encima. El material cortado no se registra.
- 2) Al terminar el período se vuelve a cortar el material enjaulado, cuyo valor (P) se toma como medida del rendimiento para dicho período.

Como ambos métodos van a ser comparados entre sí, es necesario relacionarlos no solo colocándolos en igualdad de condiciones de pasturas y suelos; sino en la obtención de los distintos valores en los cortes. Por

tal motivo, el rendimiento obtenido en la etapa (1) del METODO B, va a promediarse con el obtenido en la etapa (1) del METODO A. El valor obtenido de este promedio será el sustraendo (M) que sustituye a (A) en la etapa (3) del METODO A.

5.1.3.3. Datos obtenidos

Los resultados de los cortes se presentan en el Cuadro 1.

5.1.3.4. Descripción de los lugares de corte

Los lugares de corte están ubicados con un círculo en el extracto número 2 del potrero 15.

a : Ladera, fertilidad media, suelo calcáreo.

Hay Bromus auleticus y Medicago mínima, especies que se destacan en el tapiz por su vigor y abundancia; Stipa neesiana, Piptochaetium stipoides, Paspalum notatum, Paspalum dilatatum, Rottboellia selleana; Bothriochloa laguroides, Aristida uruguayensis, en proporción mas o menos equitativa.

b : Comparable a a, pero con mas abundancia de Stipa neesiana y menos Medicago mínima.

c : Comparable a a y b, pero con mas Medicago mínima.

d : Comparable a c, pero con menor proporción de Medicago mínima.

e : Comparable a a, pero con mas Bromus auleticus y además Medicago lupulina.

f : Comparable a e, pero con menos Medicago lupulina.

g : Lugar alto, fertilidad media.

Predomina Stipa neesiana y Piptochaetium stipoides; Paspalum notatum,

Rottboellia selloana, Paspalum dilatatum, en proporción mas o menos equitativa.

h : Comparable a g, pero con menor vigor en Stipa neesiana.

i : Ladera baja, fertilidad media, suelo calcáreo.

Bromus auleticus, Stipa neesiana, Rottboellia selloana, Schizachyrium spicatum, Paspalum notatum, Andropogon ternatus, Bothriochloa lagurcoides, en proporción mas o menos equitativa.

j : Comparable a i, pero con menos Stipa neesiana.

K : Ladera, fertilidad media, suelo calcáreo.

Bromus auleticus; Paspalum dilatatum y Paspalum notatum que presentaron un crecimiento muy vigoroso con respecto a todo el resto de las parcelas. Exteriormente el lugar no manifiesta nada extraño, pero podría pensarse en alguna mancha de fertilidad por acumulación de estiércol, etc.

l : Comparable a k, pero además con Bouteloua megapotámica y sin el crecimiento vigoroso.

m - n : Comparable a k y l, pero con Phaseolus prostratus y vigor inferior a l.

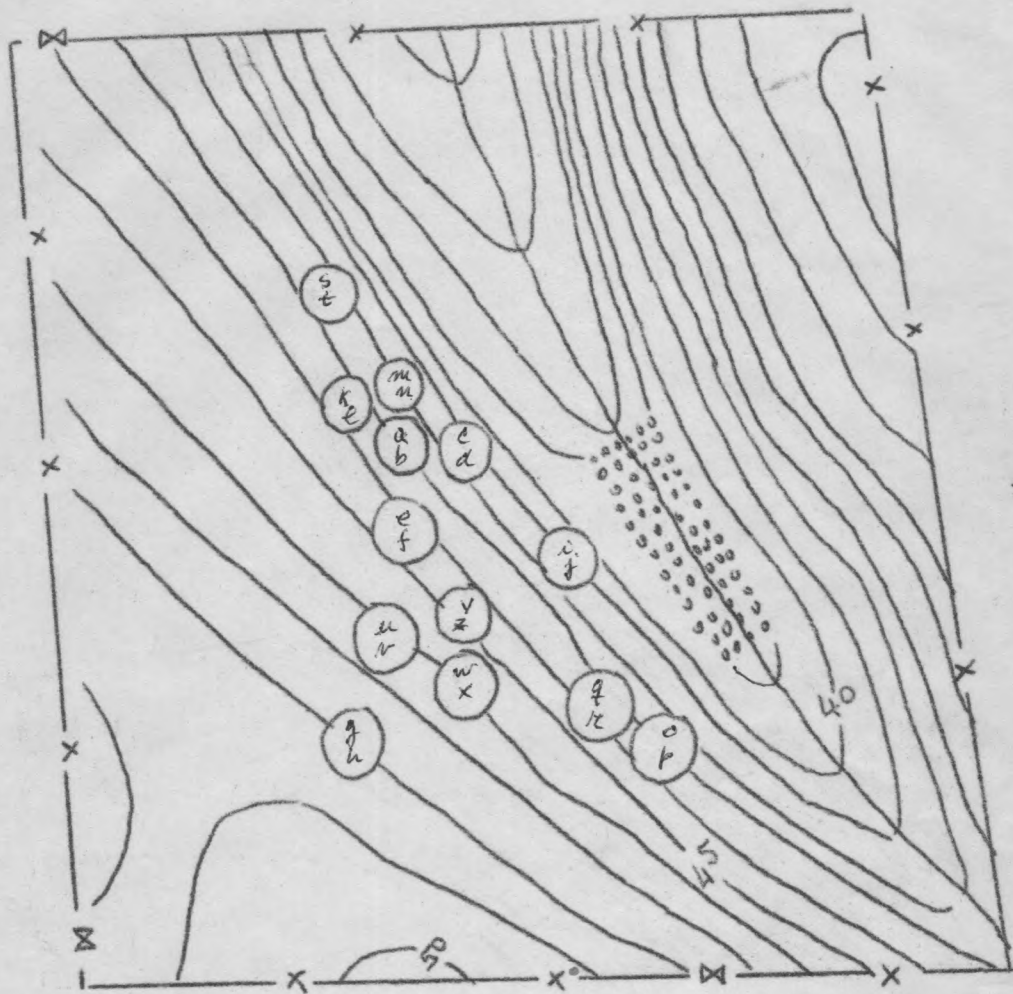
o - p : Ladera, fertilidad media, suelo calcáreo.

Especies: Paspalum notatum, Bromus auleticus, Bothriochloa lagurcoides, Stipa neesiana, Rottboellia selloana, Andropogon ternatus, Schizachyrium microstachyum, Phaseolus prostratus, Eragrostis lugens; ordenado de mayor a menor proporción.

q - r : Comparable a o - p, pero con mas proporción de Paspalum notatum.

s - t : Pequeño blanqueal. Especies: Chloris grandiflora, Aristida venustula, Bouteloua megapotamica, Tripogon spicatus, Eragrostis lugens.

EXTRACTO NUMERO 2 DEL PLANO DEL POTRERO 15



*El círculo indica el lugar de colocación de las jaulas

Loc.	Fecha	Corte (Kg/Há)	Loc.	Fecha	Corte (Kg/Há)	$M = \frac{A+B}{2}$	A'-M	
a	3/8/75 23/10/75	MV: 1705 MS: 750 MV: 3590 MS: 1364	A A'	b	3/8/75 27/10/75	MV: 1750 MS: 601 MV: 2825 MS: 1000	B P 675.5	688.5
c	14/8/75 1/11/75	MV: 2395 MS: 1161 MV: 7030 MS: 2277.4	A A'	d	14/8/75 30/10/75	MV: 2710 MS: 1164 MV: 3450 MS: 1056.5	B P 1162.5	1114.9
e	9/9/75 7/11/75	MV: 1827 MS: 904.4 MV: 4065 MS: 1534.7	A A'	f	9/9/75 7/11/75	MV: 2013 MS: 974 MV: 2700 MS: 967.2	B P 939.2	595.5
g	10/9/75 13/11/75	MV: 2830 MS: 1121 MV: 7900 MS: 3168	A A'	h	10/9/75 13/11/75	MV: 2304 MS: 968 MV: 3210 MS: 1168	B P 1044.5	2123.5
i	24/9/75 17/11/75	MV: 3151 MS: 1545 MV: 4900 MS: 1993	A A'	j	25/9/75 18/11/75	MV: 2584 MS: 1189 MV: 2210 MS: 787	B P 1367	626
k	12/1/76 26/4/76	MV: 1575 MS: 680 MV: 12040 MS: 4431	A A'	l	12/1/76 26/4/76	MV: 1565 MS: 586 MV: 6100 MS: 2479	B P 633	3798
m	12/1/76 27/4/76	MV: 1575 MS: 612 MV: 4710 MS: 2074	A A'	n	12/1/76 26/4/76	MV: 1595 MS: 573 MV: 4770 MS: 1909	B P 592.5	1481.5
o	13/1/76 18/5/76	MV: 1300 MS: 527 MV: 6470 MS: 2466	A A'	p	13/1/76 18/5/76	MV: 2370 MS: 834 MV: 4940 MS: 2284	B P 680.5	1785.5
q	13/1/76 5/5/76	MV: 1970 MS: 725 MV: 5710 MS: 2754	A A'	r	13/1/76 5/5/76	MV: 1780 MS: 655 MV: 4665 MS: 2020	B P 690	2064
s	15/1/76 27/4/76	MV: 1090 MS: 552 MV: 3480 MS: 1720.5	A A'	t	15/1/76 27/4/76	MV: 895 MS: 481 MV: 2125 MS: 987	B P 516.5	1204
u	16/1/76 2/5/76	MV: 3265 MS: 1205 MV: 8170 MS: 3245.1	A A'	v	16/1/76 2/5/76	MV: 2555 MS: 895 MV: 4630 MS: 1715	B P 1050	2195.1
w	16/1/76 4/5/76	MV: 3310 MS: 1202 MV: 7550 MS: 3201	A A'	x	16/1/76 4/5/76	MV: 3215 MS: 633 MV: 5000 MS: 2340	B P 917.5	2283.5
y	17/1/76 4/5/76	MV: 1505 MS: 775 MV: 4615 MS: 2136	A A'	z	17/5/75 5/5/76	MV: 1825 MS: 903 MV: 2185 MS: 1102	B P 839	1297

u - v : Comparable a g - h, pero las especies presentan una mayor vigorosidad.

w - x : Comparable a u - v.

y - z : Comparable a s - t.

5.1.3.5. Consideraciones críticas sobre la comparación de los dos METODOS de evaluación del rendimiento.

El método que registra el crecimiento total en jaulas mas el pasto que había precedentemente en el campo no es realista cuando hay pasto viejo, porque en los cortes evaluados con pasto viejo sin valor forrajero encontramos que en algunas matas era excesivo y a nuestro juicio no correspondía al crecimiento efectivo del período. Como consecuencia, este método se puede utilizar en campos muy comidos, sin pasto viejo, de manera que todo el pasto comprendido en el corte final tenga valor para el ganado.

El método que involucra un corte de uniformización se ajusta mas para evaluar la verdadera cantidad de Materia Seca acumulada durante el período considerado al eliminar pasto viejo.

5.1.3.6. Comparación de medias por prueba t

Con los datos diarios del cuadro 2 podemos extraer el rendimiento promedio diario correspondiente a cada método y comparar mediante una prueba estadística si la diferencia entre ambos valores es debida al azar u obedece a razones de otra índole.

Para la comparación utilizaremos la prueba t que SNEDECOR(1970) describe para grupos de igual tamaño.

Considerando el intervalo entre cortes en ambos métodos, podemos calcular la producción diaria de Materia Seca:

Cuadro 2

Producción diaria de Materia Seca

METODO A		METODO B	
loc.	Kg/Há/día	loc.	Kg/Há/día
a	8.5	b	11.76
c	14.11	d	13.72
e	10.09	f	16.39
g	33.18	h	18.25
i	11.59	j	14.57
k	36.17	l	23.61
m	13.98	n	18.18
o	14.17	p	18.13
q	18.27	r	17.88
s	11.69	t	9.58
u	20.51	v	16.03
w	20.95	x	21.47
y	12.01	z	10.11

La media del conjunto de valores del cuadro 2 para ambos métodos es:

$$\left. \begin{array}{l} \bar{x}_{\text{Método A}} = 17.32 \text{ Kg/Há/día} \\ \bar{x}_{\text{Método B}} = 16.13 \text{ Kg/Há/día} \end{array} \right\} \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

SNEDECOR(1970) propone la siguiente fórmula:

$$(1) t = (\bar{x}_A - \bar{x}_B) \cdot \sqrt{\frac{n(n-1)}{\sum x^2}}$$

El denominador de la cantidad subradical es:

$$(2) x^2 = s_{x_A}^2 + s_{x_B}^2$$

DONDE

$$(3) s_x^2 = \sum x_i^2 - \frac{\left[\sum x_i \right]^2}{n}$$

Aplicando (3) para ambos métodos:

$$s_{x_A}^2 = 4787.14 - \frac{50697.03}{13}$$

$$s_{x_A}^2 = 887.37$$

$$s_{x_B}^2 = 3588.75 - \frac{43969.90}{13}$$

$$s_{x_B}^2 = 206.45$$

Por la fórmula (2):

$$x^2 = 887.37 + 206.45 = 1093.82$$

Con los valores obtenidos podemos aplicar la fórmula (1):

$$t = (17.32 - 16.13) \sqrt{\frac{13(13 - 1)}{1093.82}}$$

$$t = (1.19) \cdot (0.1426) = 0.1696$$

Buscamos en la tabla t el valor correspondiente al 95% de probabilidad con

$$n_A + n_B - 2 \text{ grados de libertad}$$

$$13 + 13 - 2 = 24$$

obteniendo el valor tabular de

$$2.064$$

El valor hallado experimentalmente (0.1696) es menor que (2.064 de tablas)

Por lo tanto se concluye que no existen diferencias significativas entre ambos métodos.

5.1.4. Campo sucio

El potrero está poblado de chircas y cardillas, a las cuales nos referiremos brevemente como complemento del análisis de campo limpio.

5.1.4.1. Chircas

5.1.4.1.1. Descripción general

Este arbusto (*Eupatorium buniifolium*) impresiona por su volumen en vista horizontal y podría considerarse como una maleza de cuidado, pero en realidad no es tan agresivo, ni tampoco afecta la apetecibilidad de las especies de tapiz bajo.

ROSENGURTT(1944) al hablar de campos indica " que los arbustos y subarbustos nativos son malezas con tendencia de disminuir, y la agresividad que informan ocasionalmente los paisanos, parece ser consecuencia de los quebra-

deros de cabeza que causa el desecho de limpiarlas, mas que de una verdadera invasión. Son especies estas que existen en todos los departamentos del país. Este tipo de maleza influye en la productividad ganadera del campo como factores de espacio, reduciendo la superficie útil, pero afectan poco el carácter y calidad de la pradera real. Un ejemplo de esto se observa en campos de invernada que muestran exuberancia en las malezas de alto porte (arbustos, pajas, cardos). Los arbustos son útiles cuando forman colonias de pequeña extensión por el abrigo eficaz que dan a los animales: las colonias cerradas y sin tapiz bajo no son campos de pastoreo".

5.1.4.1.2. Número de plantas

Se realizó un conteo de plantas del potrero 15 en cuadrados de 100 m², con carácter ilustrativo. Los resultados fueron los siguientes:

Cuadrado Nº	Nº de plantas de porte variado
1	14
2	19
3	34
4	16
5	23
6	36
7	17
8	46
9	34
<u>10</u>	<u>21</u>
Total:	280

Estos datos arrojan la cantidad de 2.8 chircas/m² aproximadamente.

5.1.4.2. Cardillas

5.1.4.2.1. Descripción general

Es una planta indeseable desde todo punto de vista. Presenta una roseta basal de hojas punzantes y agresivas. Crece sobre el pasto circundante, ejerciendo un efecto de sombreado, contribuyendo a la acumulación de pasto viejo. El proceso finaliza en una despoblación del tapiz bajo las rosetas.

5.1.4.2.2. Número de plantas

Se realizó un conteo mediante el mismo método de chircas, incluyendo plantas viejas y pequeños brotes susceptibles de ser comidos todavía por el ganado.

	Cuadrado Nº	Nº de brotes de dimensiones variables
	1	36
	2	51
	3	12
	4	102
	5	69
	6	31
	7	40
	8	24
	9	70
	<u>10</u>	<u>31</u>
Total :	10	516

Si el conteo estuviera referido estrictamente a plantas individuales, podría suceder que el número de plantas/m² fuera menor, porque los pequeños brotes que se ven en el campo no siempre son individuos aislados, sino que

también podrían pertenecer a partes aéreas de órganos subterráneos conectados.

Según el cuadro, con el mismo razonamiento que para chircas; se estima aproximadamente el número de cardillas en 5.16 plantas/m².

5.2. Potrero 29

5.2.1. Ubicación

El potrero 29 se encuentra ubicado al Oeste del caso de la Escuela Experimental (ver Plano de Empotreroamiento).

5.2.2. Suelos

Según los análisis de suelos efectuados por la cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía en el informe Asociación de Suelos Lomas de Paysandú-Sacra-Cangué, el tipo de suelos dominante en el potrero 29 sería el correspondiente a "Paysandú, variante superficial. En su forma mas típica presenta un horizonte superficial de 15 cm pardo, muy oscuro a negro; franco arcillo limoso con arena fina; friable; con estructura granular fina a media, moderada".

"Le siguen unos 20 cm con igual color; franco arcillo limoso pesado; friable; con estructura de bloques subangulares pequeños a granular gruesa moderada. Pasa casi bruscamente a la tosca de Fray Bentos pardo rojiza, dura, cementada por carbonatos. El espesor total de este suelo varía entre 30 y 50 cm".

"Este es generalmente un suelo de ladera, predominante en las de forma convexa, con pendiente entre 3 y 6%, aún cuando puede acompañar otras pendientes entre 2 y 9%".

5.2.3. Historia del potrero

En el año 1973, era un pradera de Trifolium repens y Festuca arundinacea, que se hallaba cubierta de rábano, mostacilla y flor morada, principalmente. Desde esa fecha, hasta 1975, la pradera fue degradándose lentamente, perdiéndose poco a poco las especies comerciales, para dar lugar a las perennes colonizadoras como el Paspalum dilatatum y la Stipa neesiana, favorecidas ambas por el Nitrógeno del trébol.

5.2.4. Lugares de corte

El trébol blanco y la Festuca en el momento de iniciar los cortes, no estaban poblando uniformemente la pradera. Ambas especies dominaban en la parte sur, mientras que en la SE el Paspalum dilatatum y la Stipa neesiana comenzaban a colonizar lentamente esa área.

Al N dominaba la Stipa neesiana, mientras que en la ladera W la pradera estaba bastante despoblada, abundando malezas del tipo de la flor morada, rábano, mostacilla, cardos, etc. El Cynodon, aunque seco, era bien visible en toda el área.

Los lugares están numerados con 1, 2 y 3. Las fechas de los cortes se encuentran entre el 14-18 de junio de 1975. Los resultados son los siguientes:

Lugar	M.Verde	M.Seca	
1	3175	1009.65	
2	4610	1051.08	(expresados en Kg/Há)
3	3535	1173.62	

La composición botánica principal para cada lugar de corte era la sigte:

Lugar 1: Festuca arundinacea, Paspalum dilatatum, Stipa neesiana, Cynodon

dactylon. No se encontró trébol blanco; la Festuca estaba vigorosa, siendo la especie predominante en la parcela.

Lugar 2: Las especies dominantes son: Festuca, trébol blanco. En menor proporción hay raigrás natural, Cynodon (seco) y algunas matas de Stipa ne-
siana.

Lugar 3: Festuca y Paspalum dilatatum eran las principales especies dentro de esta parcela de corte.

El 10 de mayo de 1975 comenzaron a llegar a la Escuela, 31 toritos Charolais y Hereford para una prueba de comportamiento, auspiciada por la asociación de Criadores de Charolais. El asiento de la prueba fue el potrero 29.

A pesar de haber estacado firmemente las jaulas, los toritos causaron daños de consideración en el tejido y marco de hierro que las conforma. Se consideró prudente retirarlas de dicho potrero, quedando por tal motivo inconclusa la serie de cortes de especies cultivadas.

III) CONCLUSIONES

A) Adesmia bicolor: presenta en el primer corte parcelario que pudo hacerse una elevada tasa de crecimiento de Materia Seca por día, durante el invierno. Esta cifra induce a la conveniencia de intensificar y extender las pruebas de rendimiento de esta especie.

B) Bromus sulenticus: tiende a disminuir la cantidad de Materia Seca por día a medida que disminuye la longitud del período entre cortes durante el período frío. Las cifras de rendimiento obtenidas inducen a la conveniencia de intensificar y extender las pruebas de rendimiento de esta especie.

C) Otras especies: se mantienen en observación y no han dado conclusiones estimulantes como las anteriores.

D) Campo limpio: los datos de los distintos lugares de corte en campo limpio indican una gran variabilidad en los rendimientos, exigiendo una gran cantidad de muestras para obtener una estimación aceptable del rendimiento por potrero.

E.1. Métodos de jaulas: estadísticamente, ambos métodos cotejados no dieron diferencias significativas entre sí.

E.2. No obstante, el método con corte de uniformización: se estima más realista para evaluar rendimiento de campo natural, cuando en el otro método se puede levantar pasto viejo sin valor forrajero que oscurece el significado del corte obtenido.

IV) BIBLIOGRAFIA

- 1) BOYD D.A. - Experiments with leys and permanent grass - J. of Br. Grassl.
4(1): 1 - 10; 1949
- 2) BROWN D. - Methods of surveying and measuring vegetation - Comlth. Agric.
B., Farnham Royal, Bucks, England; 1954.
- 3) CAMPBELL R.S. y CASSIDY J.T. - Determining forage weight on Southern Forest Ranges - 2(1); 1949.
- 4) COWLISHAW - The effect of sampling cages on the yields of herbage - J. of Br. Grassl.- 6(3): 179 - 182; 1951
- 5) DOBB J.L. y ELLIOT C.R. - Effect of pasture sampling cages on seed and herbage yields of creeping red fescue - Can. J. of Plant Sci.- 44(1): 96 - 98; 1964
- 6) FACULTAD DE AGRONOMIA - Asociación de Suelos Lomas de Paysandú-Sacra-Cangué - Cát. de Edafología, Fac. de Agr.; inéd.,
s/fecha.
- 7) FRISCHKNECHT N.C. y CONRAD P.W. - Adaptable, transportable utilization cages - J. of Rge. Mgmt - 18(1): 33 - 35; 1965
- 8) FRISCHKNECHT N.C., CONRAD P.W. y HANSEN P.E. - Improved folding utilization cages - J. of Rge. Mgmt - 23(3): 215 - 216; 1970
- 9) FUELLEMAN R.F. y BURLISON W.L. - Pasture yields and consumption under grazing conditions - J. of Am. Soc. of Agr. - 31: 399 - 412; 1939
- 10) GARDNER A.L. - Estudios sobre los métodos agronómicos para la evaluación de las pasturas - 1 ed., Mont., Urug., IICA, Zona Sur, 1967.
- 11) GREEN J.O. - Herbage sampling errors and grazing trials - J. of Br.

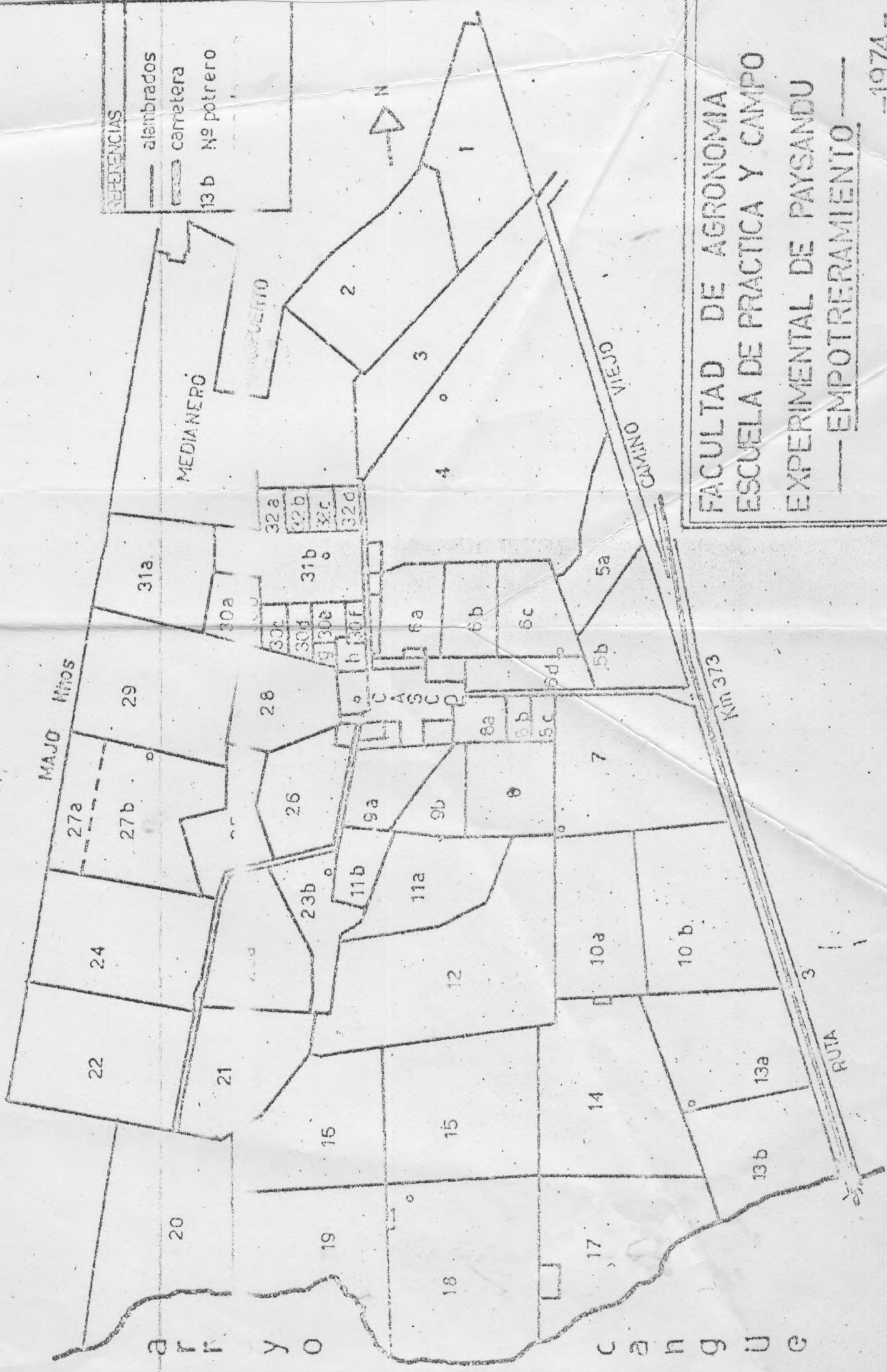
Grasl. Soc.- 4(1): 11 - 16; 1949

- 12) GRELEN H.E. - Comparison of cage methods for determining utilization on Pine Bluestem Range - J. of Rge. Mgment- 20(2): 94 - 99; 1967
- 13) HEADY H.F. - Effect of cages on yield and composition in the California annualtype - J. of Rge. Mgment- 10(4): 175 - 177; 1957
- 14) KLINGMAN D.L., MILES S.R. y MOTT G.O. - The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage - J. of Am. Soc. of Agr.- 35(9): 739 - 746; 1943
- 15) LINEHAN P.A. y LOWE J. - The output of pasture and its measurement - J. of Br. Grasl. 1(1): 7 - 35; 1946
- 16) LINEAHN P.A., LOWE J. y STEWART R.H. - The output of pasture and its measurement. Part II. - J. of Br. Grsl. - 2(3): 145 - 169; 1947
- 17) LYNCH P.B. - Métodos para determinar rendimientos en pasturas(detalles en el planteo y ejecución de las experiencias) D.S.I.R. Nueva Zelandia - 1.^a public., ed. J.A.Peri; Mont. Urug.; pp.45-50
- 18) NEFF D.J. - An inexpensive drying oven for range forage samples - J. of Rge. Mgment- 16(5): 274 - 275; 1963
- 19) OWESBY C.E. - Effect of cages on herbage yield in True Prairie Vegetation - J. of Rge, Mgment.- 22(3): 131 - 132; 1969
- 20) PRENDERGAST J.J. y BRADY J.J. - Improved movable cage for use in grassland research - J. of Br. Grasl.- 10(2): 189 - 190; 1955
- 21) ROSENGURTT B., GALLINAL J.P., BERGALLI L., ARAGONE L., CAMPAL E.F. - Estudios sobre praderas naturales del Uruguay - Apart. de la Rev. de la Asoc. de Ings.Agrs.; 1.^a ed., Mont.Urug.; 1939

- 22) ROSENGURTT B. - Estudios sobre praderas naturales del Uruguay, 3^a Contribución - 1^aed., Mont.Urug.; 1943
- 23) ROSENGURTT B. - Estudios sobre praderas naturales del Uruguay, 4^a Contribución - 1^a ed., Mont.Urug.; 1944
- 24) ROSENGURTT B. - Estudios sobre praderas naturales del Uruguay, 5^a Contribución - 1^a ed. Mont.Urug.; 1946
- 25) ROSENGURTT B. - Gramíneas uruguayas - 1^a ed., Univ. de la Rep.; Mont. Urug.; 1970
- 26) SCHUSTER J.L. y DUKE W.B. - Forage sample dryer - J. of Rge. Mgment. 16(5): 274 - 275; 1963
- 27) SNEDECOR G.W. - Métodos estadísticos - 5^a ed., Iowa Ste. Univ., USA; pp. 115 - 117; 1970
- 28) STELFOX H.B. - Two types of cages found satisfactory for pastures studies - J. of Rge. Mgment.- 10(5): 230 - 231; 1954
- 29) VINALL H.N. - Pasture research - J. of Am. Soc. of Agr.- 26: 1027 - 1030; 1939
- 30) WESTFALL S.E. y DUNCAN D.A. - The San Joaquín cage - J. of Rge, Mgment.- 14(6): 335; 1961
- 31) WILBERT D.B. - A durable, economical cage for utilitiation or production studies - J. of Rge. Mgment.- 14(6):337 - 338; 1961
- 32) WILSON D.B. - Variability in herbage yields from caged areas in a pasture experiment - Can. J. of plant Sce.- 46(3): 249- 255; 1966
-

REFERENCIAS

- alambrados
- carretera
- 13 b N° potrero



FACULTAD DE AGRONOMIA
 ESCUELA DE PRACTICA Y CAMPO
 EXPERIMENTAL DE PAYSANDU
 — EMPOTRERAMIENTO —