

SISTEMAS DE PRODUCCION

noviembre de 1974

**CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS
"ALBERTO BOERGER"**

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

TABLA DE CONTENIDO

SISTEMAS DE PRODUCCION DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS "ALBERTO BOERGER"	5
INTRODUCCION.....	5
CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS "ALBERTO BOERGER"	6
CARACTERIZACION DEL MEDIO AMBIENTE	10
EVALUACION DE UN SISTEMA DE CRIA DE VACUNOS.....	14
INTRODUCCIÓN.....	14
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ARENISCAS DE TACUAREMBÓ	14
DESCRIPCION DEL PREDIO DONDE SE INSTALO EL SISTEMA.....	19
RESULTADOS OBTENIDOS HASTA EL MOMENTO.	20
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA-GANADERA DE YOUNG - DEPARTAMENTO DE RIO NEGRO	28
DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	28
LOS SISTEMAS	29
SISTEMAS DE PRODUCCION EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DEL ESTE.....	34
SISTEMAS DE PRODUCCION	35
ELABORACION DE MODELOS.....	35
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA-GANADERA DE LA ESTANZUELA.....	37
MANEJO DE CULTIVOS.....	37
PRODUCCION DE PASTURAS.....	50
PRODUCCION DE CARNE.....	53
SISTEMAS LECHEROS EN LA ESTANZUELA	54
SISTEMA I.....	57
SISTEMA II	61
SISTEMA III.....	63

SISTEMAS DE PRODUCCION DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS "ALBERTO BOERGER"

José L. Castro¹

INTRODUCCION#

Desde su reorganización en 1961 el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" ha producido información experimental sobre manejo de suelos, pasturas, cultivos y ganado.

Esta información se ha obtenido a nivel regional, contemplando las variaciones de suelos en distintas áreas del país.

De esta manera se han estudiado para la mayoría de los suelos del país, las deficiencias de nutrientes, las fuentes y forma de aplicación de fertilizantes, las respuestas de cultivos y pasturas a la fertilización, las especies y variedades de cultivos y pasturas más adecuados a cada zona, el manejo de las pasturas, técnicas de conservación de forraje, manejo de ganado, etc.

La utilización masiva por los productores de las técnicas probadas o desarrolladas por el Centro, permitiría multiplicar varias veces la producción agrícola uruguaya.

La utilización de estas técnicas en la producción nacional ha sido muy variable. Algunas nuevas técnicas son fácilmente asimiladas por los productores mientras otras solamente muy lentamente se van integrando a los sistemas productivos. Otras, en fin, son rechazadas.

Para estas diferencias en la aceptación de nueva tecnología, existen obviamente muchas razones de carácter económico, estructural, de comunicación, etc. Pero existe también un factor de dificultad de integración de una nueva técnica al sistema productivo del agricultor.

Es así que los productos del mejoramiento genético de plantas que no implican ningún cambio en los sistemas productivos, son aceptados por prácticamente el 100% de los productores.

La aplicación de fertilizantes o de plaguicidas, puede también incorporarse al esquema productivo, sin grandes alteraciones de éste, significando para el productor solamente un insumo más. Su empleo depende fundamentalmente de factores como rentabilidad y disponibilidad de capitales o créditos.

En el cultivo de trigo, por ejemplo, a través de una campaña de información al productor apoyada por crédito oficial el área fertilizada ha pasado desde prácticamente cero en 1960 a más del 80% en los últimos años.

Existen técnicas cuya introducción implica alteraciones fundamentales en el esquema productivo en uso. Estos cambios son aceptados con dificultad por el productor.

En otros casos el productor introduce nuevas técnicas pero aparentemente no es capaz de integrarlas en su sistema productivo. Un ejemplo de este último caso se ha visto en Uruguay con la introducción de pasturas mejoradas a través del servicio de asistencia técnica y crédito del Plan Agropecuario. En las zonas agrícolas muchos productores han instalado pasturas pero no las han integrado en su sistema productivo, alternando pasturas y cultivos, sino que han segregado las áreas de pasturas dedicándola continuamente a la ganadería. Lo mismo ha sucedido con las zonas de cría donde los potreros con pasturas mejoradas no se han utilizado muchas veces para mejorar la eficiencia total del rodeo de cría sino que se han dedicado al engorde aislándose del resto del establecimiento.

¹ Jefe del Proyecto Suelos

Por el otro lado los investigadores encerrados en sus respectivas especialidades no han podido ver muchas veces las implicaciones que la introducción de una determinada práctica tendría con respecto a los sistemas de producción. Por ejemplo, por considerarse aisladamente se han rechazado por ineficientes y poco económicos, prácticas como los cultivos de segunda, que cuando se considera el conjunto de la explotación pueden resultar económicamente convenientes.

La investigación agrícola, además de detectar problemas de la producción, buscar soluciones a esos problemas, probar, adaptar y desarrollar nuevas técnicas agrícolas, debe cuantificar los resultados desde el punto de vista físico y económico y demostrarlos a los productores.

La evaluación final de las técnicas a recomendar debe realizarse tomando el punto de vista de la eficiencia global del establecimiento agrícola.

No es suficiente considerar un rubro aislado como un sistema productivo y determinar en él la conveniencia de la introducción de una nueva técnica. Por ejemplo, una arada en febrero para la siembra de trigo representa, con respecto a una arada en mayo, un aumento de rendimiento del orden de los 200 kg/ha o el ahorro de 20 unidades de nitrógeno, pero representa al mismo tiempo que la tierra estará desocupada durante 6 o 7 meses. Es decir, que lo que es económicamente más eficiente para la producción de trigo, no es necesariamente lo más eficiente para el productor.

El Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" ha iniciado desde 1972 un proyecto nacional que contempla la instalación de Unidades Experimentales y Demostrativas de Producción, en las que se instalarán sistemas de producción en distintas zonas del país. Se inician con estas unidades los estudios de integración de nuevas técnicas a los sistemas productivos actuales, y de modificación de esos sistemas. Este estudio, que la investigación agrícola tradicional había dejado en gran parte en manos de los productores, será la tarea común de los diferentes equipos interdisciplinarios que trabajan en las distintas áreas del país.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS "ALBERTO BOERGER"

Objetivos

Con los sistemas de producción, el Centro de Investigaciones Agrícolas espera cumplir tareas de extensión e investigación.

La participación de estos dos componentes es muy variable en los distintos sistemas. Los sistemas instalados en las estaciones experimentales tienen lógicamente mayor énfasis en investigación que los instalados en Unidades Experimentales y Demostrativas de Producción aisladas donde la finalidad primordial es demostrar a los productores sistemas mejorados de producción.

Inicialmente no se ha puesto énfasis, en general, en los conceptos de optimización, es decir, que no se desarrolla o muestra el mejor sistema posible, sino un sistema mejorado donde se integran, racionalmente, las mejores técnicas utilizada por los productores y algunas desarrolladas por el Centro. Por otra parte, no parece posible recomendar a nivel regional, un sistema técnico de producción, ya que a nivel individual la mejor combinación de rubros dependerá de las características y dimensiones de cada predio y de las aptitudes y preferencias de cada productor.

Las finalidades de extensión se cumplen también a través de los técnicos de distintos organismos públicos y privados que tienen funciones de asistencia técnica y crediticia a los productores. Estos técnicos participan en la definición de objetivos y en la realización de distintas tareas de los sistemas, siendo además informados periódicamente de la marcha de los sistemas y de las

evaluaciones realizadas. De esta manera los sistemas cumplen una función de coordinación de la asistencia técnica a nivel regional.

Desde el punto de vista de la investigación los sistemas representan un área de manejo bien definido donde pueden determinarse además de la productividad global resultante de la integración de las distintas técnicas, los cambios que se van sucediendo en el medio físico por la aplicación continuada de determinados manejos. Los cambios en la fertilidad y productividad de los suelos; en la composición botánica de las pasturas; en la población de malezas, etc., pueden seguirse en condiciones controladas. De la imaginación e iniciativa de los investigadores dependerá que los sistemas proporcionen información cuya obtención requeriría mucho trabajo y tiempo utilizando experimentos analíticos aislados.

También se realizan dentro de los sistemas o entre sistemas instalados en el mismo predio, comparaciones de técnicas alternativas de manejo de suelos, pasturas o cultivos, manteniéndose en algunos casos lo que hemos llamado variantes del sistema. Estas variantes pueden ser permanentes si existen razones de utilidad para estudios económicos en mantenerlos, o permanecen sólo hasta, que se integra al sistema la mejor variante. En algunos casos se instalarán verdaderos ensayos de tipo clásico dentro de los sistemas.

Esto es particularmente importante para los estudios económicos para los cuales los sistemas y sus variantes representarán una masa de información de gran valor.

Por último se espera que los sistemas sirvan para sugerir temas nuevos de investigación y lo que es muy importante, enfrentar a los investigadores a problemas reales de la producción.

Zonificación

Tomando en cuenta las características de uso actual y potencial de los suelos y su ubicación geográfica, se han definido en el país las siguientes zonas de producción:

1. Zonas de cría y lana. Comprende, en general, las áreas de suelos superficiales del país.
2. Zonas de cría y agricultura. Que comprende las áreas de suelos arenosos, profundos, especialmente adecuados para algunos cultivos de verano (maíz, maní, soja, papa); y las áreas de suelos mal drenados y de topografía plana del este del país, donde se realiza la producción de arroz.
3. Zona de engorde y agricultura cerealera. Que comprende los áreas de suelos de texturas medias y pesadas y fertilidad alta, donde actualmente se realiza la producción cerealera del país y suelos similares del noreste uruguayo que están actualmente dedicados a la ganadería.
4. Zona de producción lechera. La cuenca lechera de Montevideo y la zona de producción de quesos del sudoeste.
5. Zonas de producción hortícola y frutícola.

Ubicación

De acuerdo a esta zonificación del país la ubicación de los sistemas de producción se muestra en la Figura 1.

En el Cuadro 1 se muestra el estado de desarrollo actual del programa de sistemas de producción del Centro.

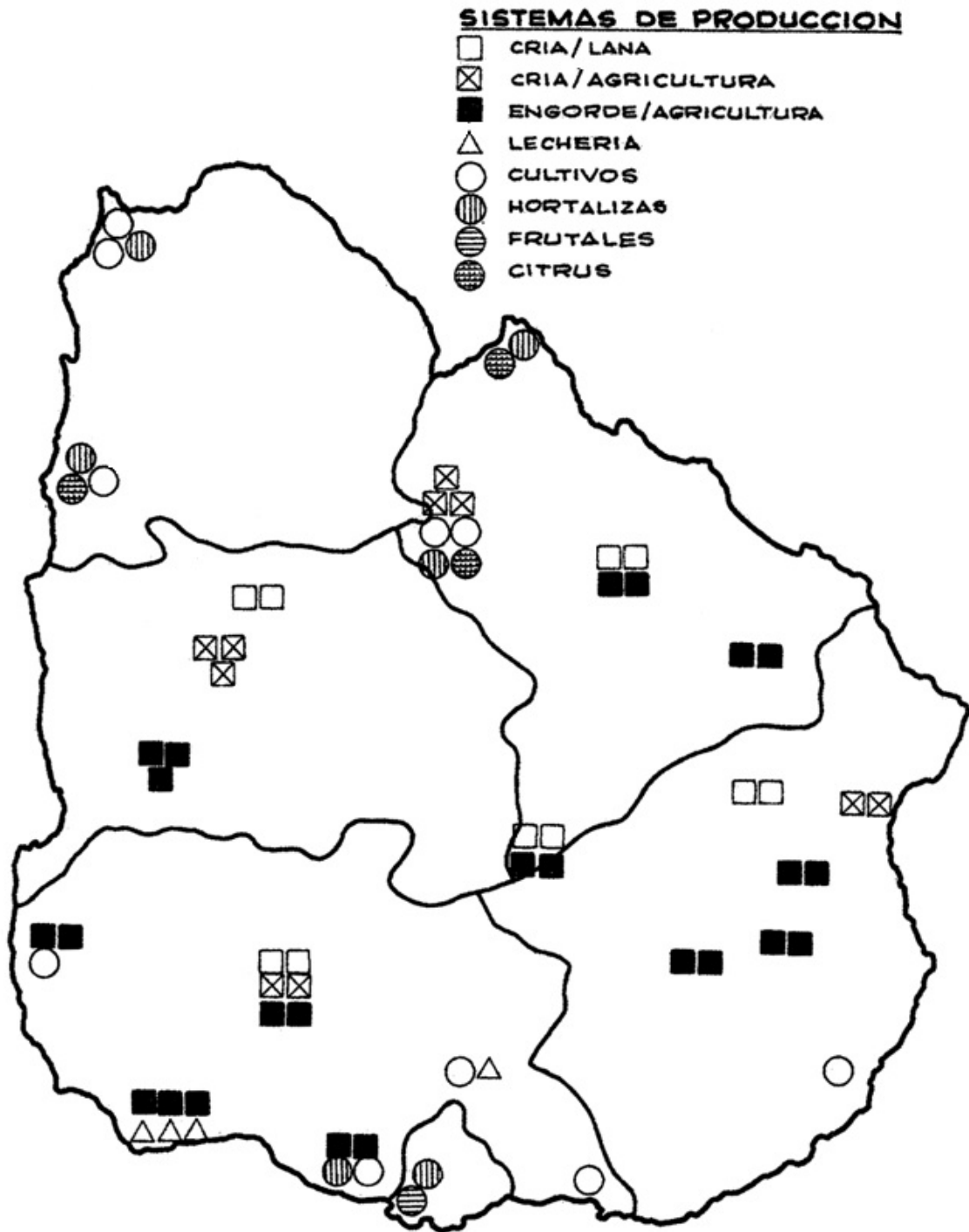


Figura 1. Sistemas de producción a desarrollar por el C.I.A.A.B.

Cuadro 1. Sistemas de producción del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger"

Rubros de producción	Número y estado actual de desarrollo			Total
	En funcionamiento	En preparación	Proyectados	
1 - Cría vacunos y cría vacunos/lana	3	2	6	11
2 - Cría vacunos agricultura	1	0	9	10
3 - Engorde/agricultura	4	4	16	24
4 - Lechería	3	0	1	4

Los sistemas están ubicados en las Unidades Experimentales y Demostrativas de Producción, o en algunas de las Estaciones Experimentales del Centro.

Los predios en los que están ubicados son en algunos casos propiedad del Centro y en otros de asociaciones de productores, de productores particulares y de otros organismos oficiales.

Los gastos de instalación y operación son financiados por el Centro en los predios de su propiedad; en los demás casos son financiados por asociaciones de productores u organismos oficiales.

CARACTERIZACION DEL MEDIO AMBIENTE

W. Corsi²

Uruguay está situado entre los 30° y 35° de latitud sur en una región subtropical templada y en un extremo de la faja de altas presiones subtropicales. Por ello hay una relativamente alta proporción de condiciones atmosféricas de tipo anticiclónico caracterizadas por aire estable y descendente y cielo despejado. Los valores más altos de insolación, 60-62%, están en el litoral oeste y sur disminuyendo progresivamente hacia el este con los menores registros, 57%, en la región próxima a la Laguna Merín.

El origen de la mayoría de las precipitaciones está en el encuentro de las masas de aire frío y seco provenientes del suroeste con las masas de aire caliente y húmedo provenientes del norte. Esto sucede a través del año aunque con mayor frecuencia en verano. Esta situación provoca también grandes contrastes de temperatura en todas las estaciones.

La lluvia media anual varía desde alrededor de 1000 milímetros en el sur hasta más de 1300 milímetros en el norte (Figura 1). No hay una estación lluviosa típica aunque otoño y comienzo de primavera tienen registros algo más altos que el resto del año. Estos valores medios no revelan la variabilidad de la lluvia de año en año la cual es fuente de muchos problemas en la empresa agrícola. A partir de fines de primavera y durante el verano las lluvias no son efectivas por su intensidad y por la alta evaporación. Pueden registrarse lluvias de más de 200 milímetros en 24 horas y cada 2 años se pueden producir lluvias de 85 a 90 milímetros en 24 horas en cualquier parte de la república. La evaporación media medida con tanque de evaporación en el período diciembre a febrero es de 780 milímetros en la región suroeste, 730 milímetros en la región norte y 570 milímetros en la región próxima a la Laguna Merín. La evapotranspiración potencial anual estimada por Penman es mayor en el noroeste del país con un valor medio de 1150 milímetros, menor en el suroeste con 1050 milímetros y los más bajos valores están en el este con 950 milímetros.

Régimen térmico

Las temperaturas no son rigurosas en ambos extremos de la escala siendo -8° y 44°C los valores absolutos mínimos y máximos registrados respectivamente. En la Figura 2 se presenta la distribución geográfica de la temperatura del mes más caliente que es enero, la del mes más frío que es julio y la amplitud de la variación anual de la temperatura. Las temperaturas más altas están en el noroeste del país y disminuyen gradualmente hacia el sureste con los menores valores en el litoral atlántico. Es notorio el efecto marítimo en toda la región sur y este del país.

Las heladas generalmente no son severas. Es un problema sin embargo la fecha en que se producen ya que en algunos años pueden acortar la estación de crecimiento. No se producen heladas en el período que va de octubre a abril en todo el país. Las regiones central, este y sur lejos de la costa son las que mayor riesgo de heladas presentan, tanto por la fecha en que se producen como por su intensidad. La región costera presenta un efecto marítimo importante ocurriendo heladas sólo en un 75% de los años.

² Jefe del Proyecto Clima

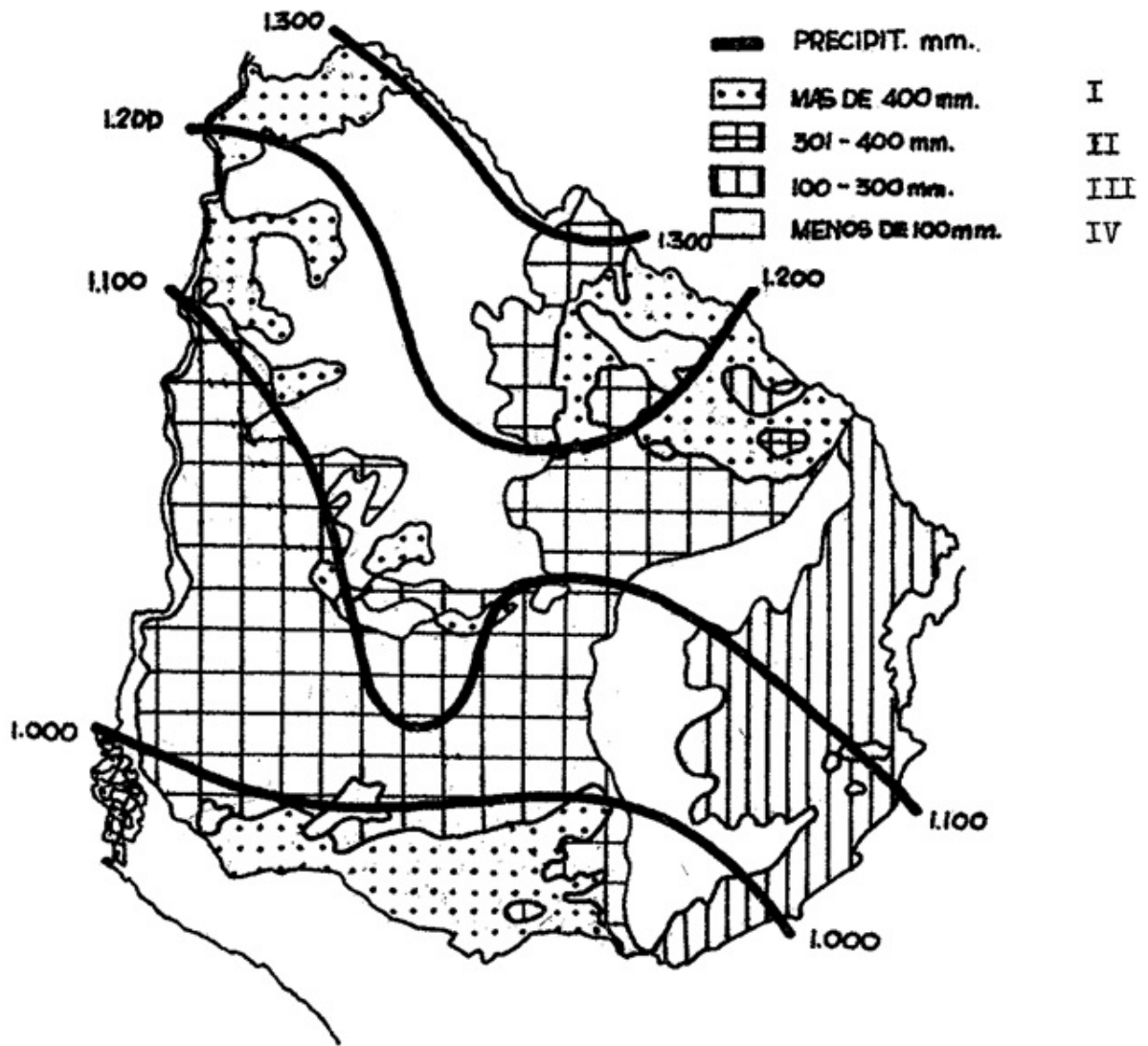


Figura 1. Zonas de capacidad de almacenaje de agua en el país y distribución de las líneas que unen puntos de igual precipitación total anual, en mm.

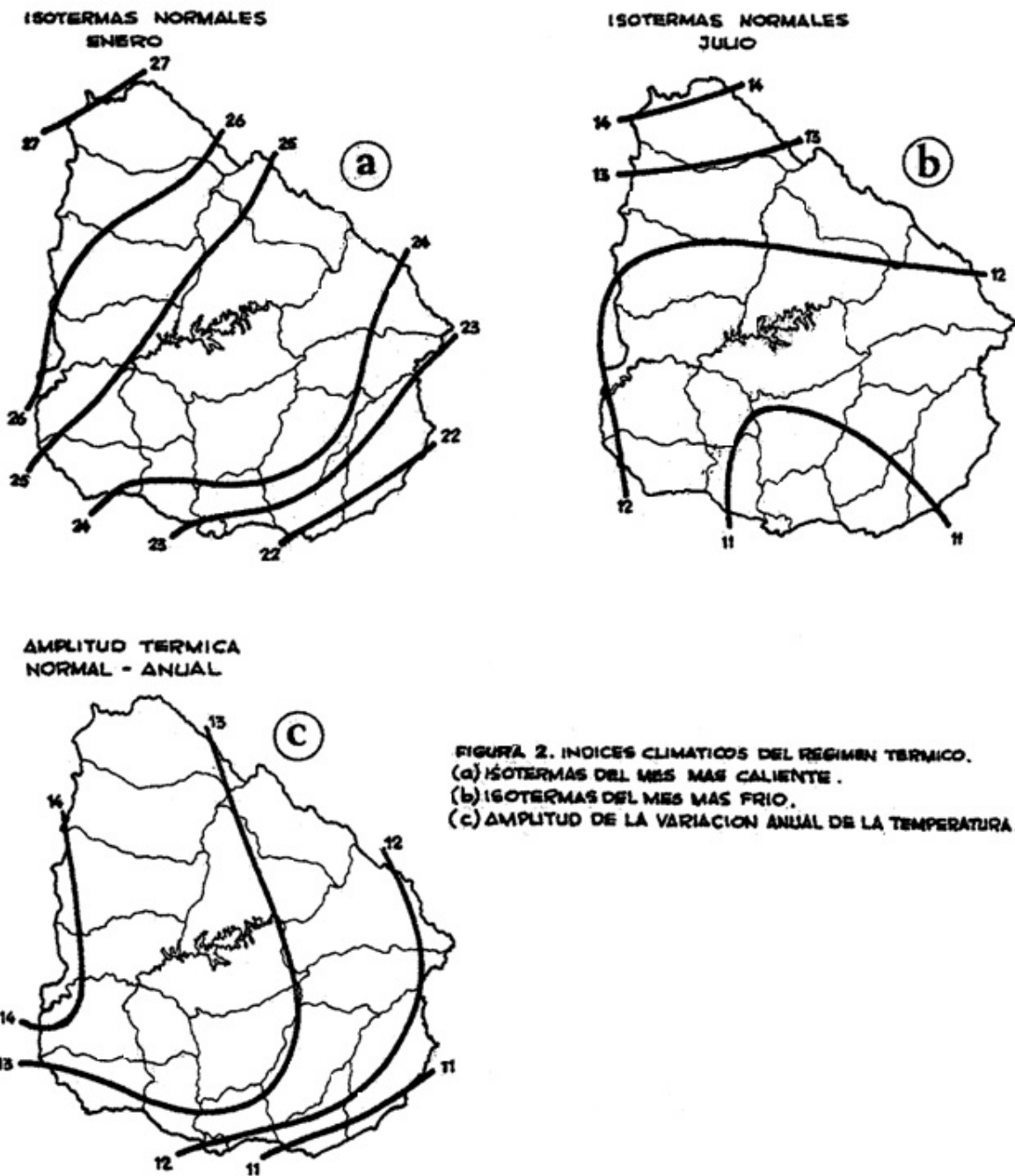


FIGURA 2. INDICES CLIMATICOS DEL REGIMEN TERMICO.
 (a) ISOTERMAS DEL MES MAS CALIENTE.
 (b) ISOTERMAS DEL MES MAS FRIO.
 (c) AMPLITUD DE LA VARIACION ANUAL DE LA TEMPERATURA.

Régimen hidrológico

La disponibilidad de agua para la vegetación a lo largo del ciclo está relacionada no sólo con la distribución de las precipitaciones y de la evapotranspiración potencial sino también con la capacidad del suelo para almacenar agua.

Balances hidrológicos realizados muestran que el uso y la recarga de agua del suelo pueden computarse usando estimaciones de evapotranspiración potencial de acuerdo con Penman o Thornthwaite.

La mayoría de los años durante el verano la vegetación usó la mayor parte del agua del suelo siendo muy dependiente el crecimiento vegetal de la distribución las lluvias. En otoño debido

principalmente a la disminución de la evapotranspiración potencial y también a un aumento de las precipitaciones el suelo comienza a recargar agua alcanzando los mayores valores en invierno. A fines de invierno y primavera con el aumento de evapotranspiración potencial disminuye el agua almacenada durante la época de menor demanda.

Los suelos del Uruguay presentan contrastes muy grandes relacionados con su capacidad para almacenar agua como puede verse en la Figura 1.

La zona I corresponde a la zona de suelos profundos y pesados con más de 400 milímetros de capacidad de almacenaje de agua en la zona radicular. Comprende la región de suelos profundos sobre Basalto del litoral norte de producción agrícola y ganadera, los suelos desarrollados sobre los materiales geológicos Pampeano al sur del país y sobre Fraile Muerto y Yaguarí en el noreste del país. Los sistemas que se desarrollarán en esta zona que ocupa un 20% del área del país serán: agrícolas, engorde, cultivos, lechería, hortalizas y frutales.

La zona II corresponde a la región de suelos profundos de textura liviana y a la región de suelos de menor profundidad de texturas medianas y algo pesadas con una capacidad máxima para almacenar agua en la zona radicular de 300 a 400 milímetros. Comprende los suelos arenosos profundos del noreste del país de producción ganadera extensiva; la región de suelos de profundidad y textura media del centro del país predominantemente ganaderos y la región de suelos de mayor profundidad y textura más pesada del litoral predominantemente agrícolas. Dentro de esta zona hay áreas menores de suelos superficiales. La totalidad de la región ocupa el 36% del área del país. Los sistemas que se desarrollarán son: agrícolas, cría, lana, engorde, lechería, cultivos, hortalizas y citrus.

La zona III comprende suelos profundos diferenciados y suelos bajos muy húmedos con drenaje imperfecto. Están sometidos a inundaciones durante el invierno. Tienen una capacidad de almacenaje de agua entre 100 y 300 milímetros y ocupan la región próxima a la Laguna Merín y al litoral atlántico.

Es una zona de producción ganadera extensiva y se ha desarrollado en los últimos años el cultivo del arroz. En esta zona se desarrollarán sistemas de cría, agricultura y engorde. Ocupa el 14% del área del país.

La zona IV corresponde a suelos predominantes superficiales y muy superficiales con una capacidad máxima de almacenaje de agua inferior a 100 milímetros. Comprende los suelos desarrollados sobre Basalto, Cuchilla Grande y Sierras de Lavalleja. Es una región caracterizada por la producción ganadera extensiva. Estos suelos por su escasa profundidad se saturan con agua y se secan rápidamente por lo que el crecimiento de la vegetación está limitado a las épocas con suficiente disponibilidad de agua. En esta zona que ocupa un 30% del área del país se desarrollarán sistemas de producción de lana y cría.

EVALUACION DE UN SISTEMA DE CRIA DE VACUNOS

O. Pittaluga³

INTRODUCCIÓN

La cría de vacunos es uno de los rubros de explotación más importantes en la mayor parte del Uruguay. En términos biológicos, por la cantidad de fenómenos que involucra el proceso de cría es menos eficiente que el de engorde. Este hecho implica que el desarrollo de la ganadería en un todo va a estar limitada por el grado de eficiencia que pueda lograrse en el proceso de cría.

Se conocen una serie de medidas de manejo del ganado que pueden mejorar esta situación y se sabe que con el uso del mejoramiento de pasturas es posible aumentar la producción total de forraje y modificar su distribución a lo largo del año. La evaluación de todas estas prácticas a través de los sistemas de producción es la única forma que permite visualizar el uso conjunto de todas ellas, estudiar las relaciones biológicas y determinar el resultado físico y económico del mismo.

La zona de areniscas de Tacuarembó se consideró adecuada para comenzar un trabajo de este tipo por la existencia casi exclusiva de vacunos en la misma y la definición bastante clara de los factores que afectan el proceso productivo.

CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ARENISCAS DE TACUAREMBÓ

Suelos

La formación geológica Areniscas de Tacuarembó aflora en una franja de 20-40 kms de ancho, con dirección aproximadamente norte-sur en los departamentos de Tacuarembó y Rivera, aunque su desarrollo real es mucho mayor, fundamentalmente hacia el oeste donde se extiende por debajo de las capas basálticas.

Los suelos arenosos comprenden aproximadamente 420.000 ha y se distinguen las praderas arenosas amarillas extendidas en su mayor parte en el departamento de Tacuarembó y las praderas arenosas rojas que se ubican en el departamento de Rivera.

Los suelos son profundos, de baja fertilidad, con aptitud agrícola, siempre que se lleven a cabo rotaciones con pasturas para evitar el agotamiento de la fertilidad y prevenir los problemas de erosión.

Pasturas y Clima

Las pasturas naturales son de ciclo predominantemente estival, proporcionando una alta producción de forraje desde fines de primavera hasta comienzos del otoño.

Las características de esta producción, como se observa en la Figura 1, están estrechamente relacionadas con las condiciones climáticas. El crecimiento de verano está condicionado a la humedad en esa estación. Al producirse las primeras heladas se produce una disminución abrupta del crecimiento, sobreviniendo una importante crisis forrajera.

³ Técnico Adjunto del Proyecto Bovinos de Carne

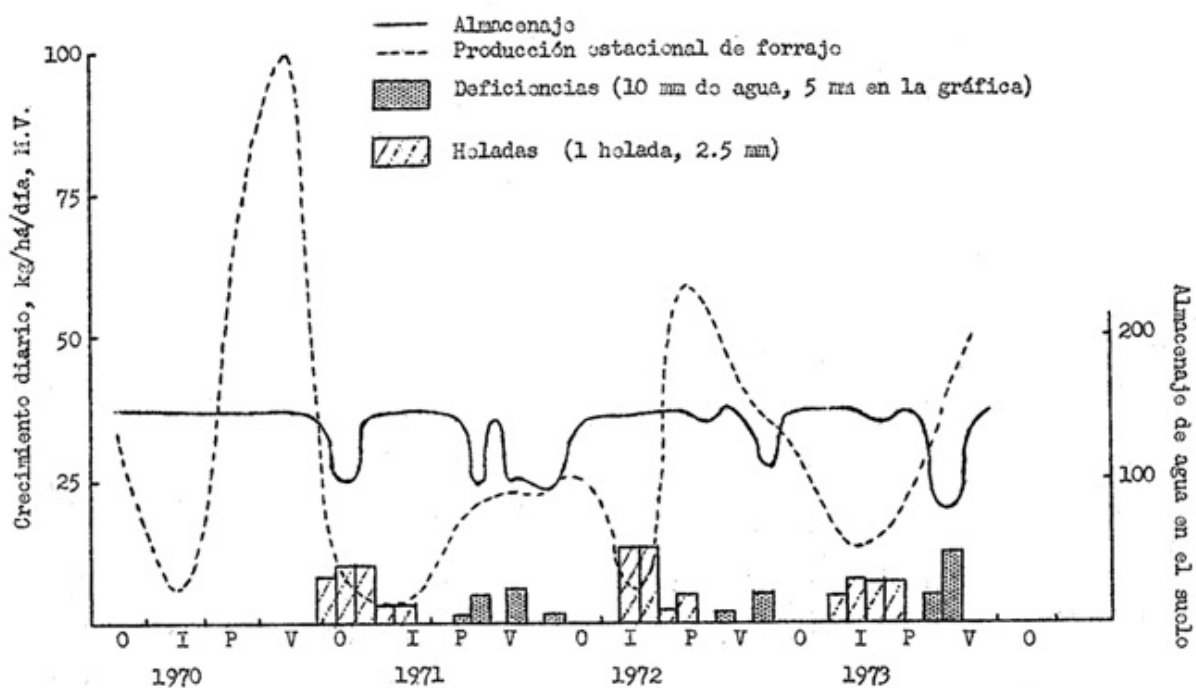


Figura 1. Condiciones ambientales y producción estacional de forraje del campo natural en un suelo sobre areniscas de Tacuarembó.

Uso del suelo

El 97% del área de areniscas está dedicada a la ganadería, mientras que la superficie dedicada a la agricultura no alcanza el 1%.

Dentro de la superficie dedicada a la ganadería el 94% está ocupado por campo natural.

Los métodos de mejoramiento del campo que se utilizan en orden de importancia son: fertilización de campo, praderas convencionales, siembras en cobertura y siembras con zapata.

Sistemas ganaderos identificados en la zona

Los distintos sistemas ganaderos fueron identificados en base a la combinación de rubros principales de producción. Los sistemas identificados se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Sistemas ganaderos identificados en el área de Areniscas de Tacuarembó, en porcentaje.

Sistemas	% del total de predios del área	
Sistema de Cría	2	
Sistema de Cría y Recría	29	
Sistema de Cría, Recría e Inverne	7	
Sistema de Recría	12	
Sistema de Cría + Ovinos	6	50%
Sistema de Cría y Recría + Ovinos	34	
Sistema de Cría, Recría e Inverne + Ovinos	6	
Sistema de Recría e Inverne + Ovinos	4	

Las actividades de cría y recría de vacunos son las más difundidas en la zona coexistiendo ambas en 76% de los predios.

Características de la Producción Vacuna

En la zona predomina el ganado Hereford encontrándose en el 64% de los predios.

La composición del rodeo se presenta en el Cuadro 2. Se aprecia una baja proporción de vientres y una alta participación de novillos y vaquillonas de reemplazo.

Cuadro 2. Composición del Rodeo, en porcentaje.

	Promedio del año	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Toros	1	1	1	1	1
Vientres	33,5	31	32	35	36
Vacas descarte	4,75	8	7	3	1
Terneros/as menores 1 año	22	21	21	23	23
Novillo 1-2 años	10	9	10	11	10
Vaquillonas 1-2 años	10	9	10	11	10
Novillos 2-3 años	6,52	7	6	6	7
Vaquillonas 2-3 años	8,75	8	8	9	10
Novillos 3-4 años	4,25	5	5	3	4
Novillos de más de 4 años	1,25	2	2	1	

En cuanto al manejo reproductivo se observa un entore a campo de una duración promedio de 5 meses. Las vaquillonas se sirven por primera vez a los 3 años, lo que unido a la corta vida útil de los vientres que sea necesario una reposición del 24%.

Los destetes normalmente no alcanzan al 60% y se realiza a una edad pro medio de 10 meses.

El producto bovino vendido en la zona está constituido por novillos en el 64% de los casos y vacas de descarte en el 36% restante.

Del total de novillos vendidos, 35% se destinan a recría, 35% para invernar y 30% para faena. La dotación total del área ganadera es de 0.72 animales por ha y la producción de carne vacuna estimada se ubica en los 44 kg por ha.

Factores considerados en la formulación del sistema

El criterio seguido para la formulación del sistema no fue la obtención de una determinada meta de producción, sino que se tuvieron en cuenta los principales problemas de manejo de los rodeos, se consideró una nueva situación en la que se daba solución a la mayoría de éstos y luego se estimó el producto a obtener en estas nuevas condiciones. De cualquier manera la realización del sistema estuvo condicionada a que el producto previsto tuviera un impacto lo suficientemente grande con respecto a la situación preexistente en la zona.

Las etapas consideradas en la formulación del sistema fueron en primer término el ajuste del manejo del rodeo a las curvas de producción del campo natural y luego la complementación con pasturas mejoradas, para solucionar aspectos que no se podían mejorar solamente con manejo.

El ajuste del manejo del rodeo se trató de lograr a través de la elección de época de entore, época y edad de destete, edad al primer entore y tasa de reposición, época de venta de animales y determinación de las prioridades en la alimentación de las distintas categorías.

Dada la imposibilidad de lograr un manejo de los animales que permita adaptarse de modo eficiente a la producción de forraje del campo natural, se consideró la posibilidad de mejorar el campo natural o aumentar la producción de forraje con la introducción de pasturas cultivadas. Las variantes consideradas fueron: manejo del campo natural, instalación de mejoramientos en cobertura, instalación de pasturas convencionales y siembra de cultivos anuales.

A los efectos de la inclusión de todas estas alternativas se tuvo en cuenta: seguridad de implantación, nivel de producción, distribución estacional del forraje producido, costos y características de los suelos en que se iba a instalar el sistema.

Características del sistema propuesto

El criterio empleado para decidir el sistema fue combinar aquellas prácticas que se consideraron compatibles con los medios que dispone el productor y que signifiquen un incremento apreciable en el nivel de producción.

Con el manejo se buscó disminuir la incidencia de la crisis forrajera invernal, para lo cual se redujo la carga en invierno mediante la venta de las vacas de refugio y terneros de sobreaño en el otoño.

Con la instalación de pasturas cultivadas se trató de mejorar la distribución estacional de forraje a los efectos de permitir: 1) manejo preferencial de las categorías en crecimiento, lo que implica reducción de la mortalidad, mayor peso de los animales de sobreaño que se venden y adelanto de la edad al primer entore. 2) reducción de la edad de destete con lo que se afectará el estado de las vacas y mejorará su comportamiento reproductivo.

A) Pasturas.

La pastura natural continuará siendo la base de la alimentación, pero es complementada con pasturas permanentes convencionales y en cobertura para mejorar calidad y distribución de forraje.

La instalación de pasturas se hace en forma progresiva hasta llegar a 40% del área, estando representado el 28% por convencionales y el 12% por cobertura en zonas bajas.

Las pasturas convencionales se distribuirán en 4 parcelas de tamaño similar y se removerá una parcela por año. La mezcla forrajera utilizada estará compuesta por trébol subterráneo, Phalaris o Festuca y lotus. Se fertilizarán con 400 kg de superfosfato a la instalación y se realizará una refertilización con 300 kg en el segundo año.

Las coberturas se instalarán en zonas bajas y consistirán en una mezcla de trébol subterráneo y blanco, con similar fertilización que las convencionales.

En la Figura 2 se muestra la participación de las distintas pasturas en el total del forraje producido en las diferentes estaciones.

B) Manejo del rodeo

El manejo estaría orientado a la reducción de la mortalidad y mejora del comportamiento reproductivo del rodeo, de manera de lograr un incremento en su productividad.

Estos objetivos se obtendrán mediante el ajuste de los requerimientos del rodeo a la disponibilidad de pasturas y la reducción de las categorías improductivas. La disminución del número de vacas entre el otoño e invierno está basada en el refugio y venta que se realiza considerando edad, dentición, estado de la ubre, habilidad criadora y diagnóstico de preñez.

En base a este mismo diagnóstico se refugan y venden las vaquillonas que fueron entoradas y quedaron vacías. Los terneros machos son vendidos en el mes de marzo con una edad aproximada al año y medio.

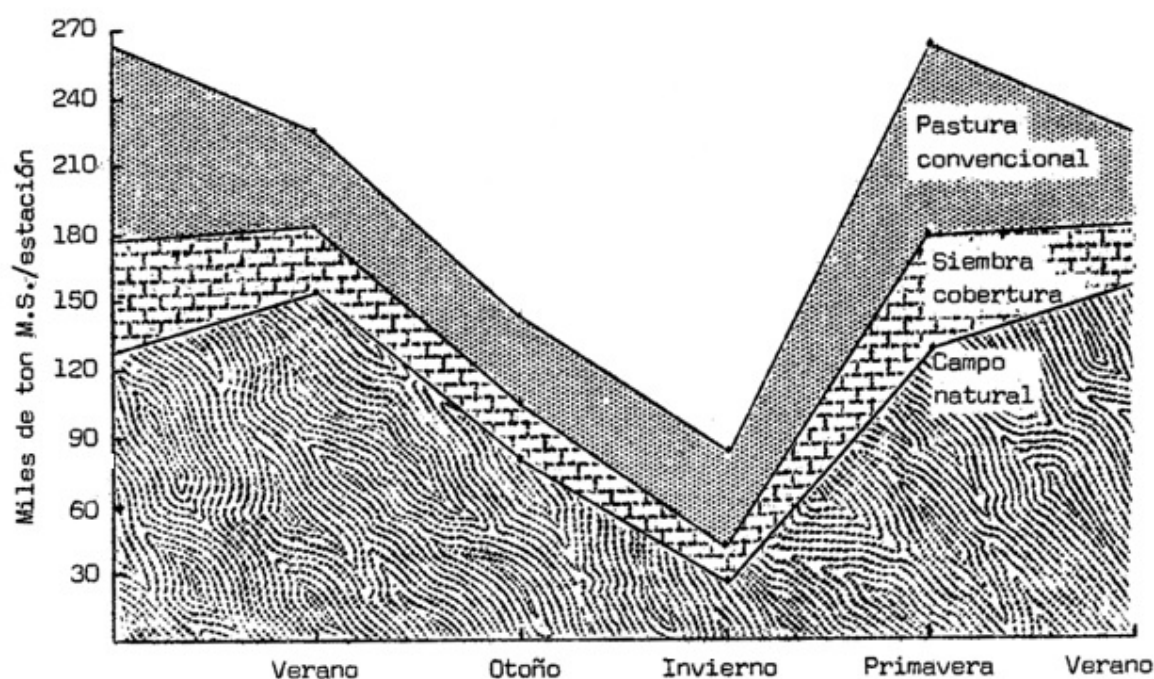


Figura 2. Producción estacional de forraje y participación de los distintos tipos de pasturas.

Las vaquillonas son entoradas por primera vez a los 2 años de edad para sustituir al 20% de los vientres anualmente.

El entore durará 90 días para todas las categorías, a partir del 1 de diciembre; se realizará a campo, en toros al 3% y se dividirá en dos rodeos, uno formado por las vacas con cría al pie y el otro formado por las vaquillonas y vacas vacías. Al principio del entore los toros se concentrarán en el rodeo de vacas vacías y vaquillonas y hacia el fin del período en el rodeo de vacas con ternero al pie.

Los toros se renovararán un 50% cada dos años, resultando una vida útil de 4 años. En los dos primeros años se usarán preferentemente en el rodeo de vaquillonas y en los dos últimos en el de vacas paridas.

El diagnóstico de preñez se efectuará 2 meses después de retirados los toros y en base a ello se realizarán los refugos y la clasificación del rodeo a los efectos del manejo durante el invierno.

La asignación del tipo de pastura para cada categoría en las distintas estaciones se realiza teniendo en cuenta sus requerimientos nutricionales.

El plan sanitario comprenderá baños contra garrapata y piojo, vacunaciones contra brucelosis, aftosa, carbunco, y Clostridiosis y dosificaciones contra Saguaypé y parásitos gastrointestinales.

C) Resultado físico esperado

Con la adopción del manejo propuesto se aumentará la eficiencia productiva del rodeo.

El porcentaje de destete superará el 70%, las vaquillonas se entorarán por primera vez a los 2 años de edad y la vida útil de las vacas será de 5 años.

De las vacas y vaquillonas entoradas que se conservan en el invierno habrá 90% preñadas. La carga animal resultante será de 1.10 VA/ha en verano, 0.96 VA/ha en otoño, 0.86 VA/ha en invierno y 1.08 VA/ha en primavera.

La producción de carne esperada es de 110 kg de peso vivo por ha; este total se compondrá en 45% por los terneros machos de sobreaño, 23% por vaquillonas excedentes y 32% por las vacas de descarte.

DESCRIPCION DEL PREDIO DONDE SE INSTALO EL SISTEMA

1) Ubicación. El Sistema de Cría de vacunos está instalado en el campo auxiliar de la Escuela Agraria de Tacuarembó, que se encuentra ubicado en la 6ta. sección policial del departamento, a orillas del arroyo Tacuarembó Chico y con frente a la carretera que conduce a Gruta los Cuervos.

2) Características del predio. La unidad está ubicada en suelos desarrollados sobre areniscas de Tacuarembó, con predominio de praderas arenosas amarillas.

El manejo a que fue sometido el campo no es el típico de la zona, sino que por haber sido trabajado con dotaciones especialmente bajas se produjo un endurecimiento de las pasturas, desarrollándose aquellas de mayor porte y aparición de abundantes malezas.

La superficie total del predio es de 216 ha, la forma del campo y el empotramiento de que se dispone se presenta en la Figura 3.

Salvo dos de los potreros, los restantes poseen aguadas naturales permanentes. El predio posee instalaciones, tubo, brete y baño, para manejo del ganado y un galpón para maquinaria y almacenamiento de semillas y fertilizantes.

A excepción de dos parcelas, que son rastrojos recientes, el resto estaba constituido por campo natural o praderas naturales regeneradas a partir de rastrojos.

3) Rodeo inicial. En enero de 1972 el rodeo estaba compuesto por 102 vacas de cría, 7 vaquillonas de 2 años y primer entore, 23 vaquillonas de sobre año y 65 terneros al pie de la madre. En julio de 1972 se incorporaron 10 vaquillonas preñadas para equilibrar la composición por edades del rodeo.

4) Instalación del Sistema propuesto. Debido a que se buscó la instalación del sistema propuesto en el periodo de tiempo más corto posible y a expensas de la mejora en el comportamiento del rodeo inicial, sin la compra de nuevos animales; se recurrió al uso de cultivos forrajeros anuales en forma transitoria hasta lograr buena instalación de las pasturas permanentes.

Otra razón que incidió en la decisión de realizar cultivos anuales fue la necesidad de mejorar la preparación del suelo y eliminar la competencia del tapiz natural con las pasturas convencionales.

De acuerdo a la información obtenida en aquel momento por el Programa de Pasturas, se decidió utilizar para los cultivos anuales una mezcla de 60 kg de centeno y 10 kg de raigrás por ha.

El mecanismo de transición hacia el Sistema mejorado depende de las condiciones físico-económicas de que parta el predio y la que se presenta es sólo una de las formas posibles de llegar a él.

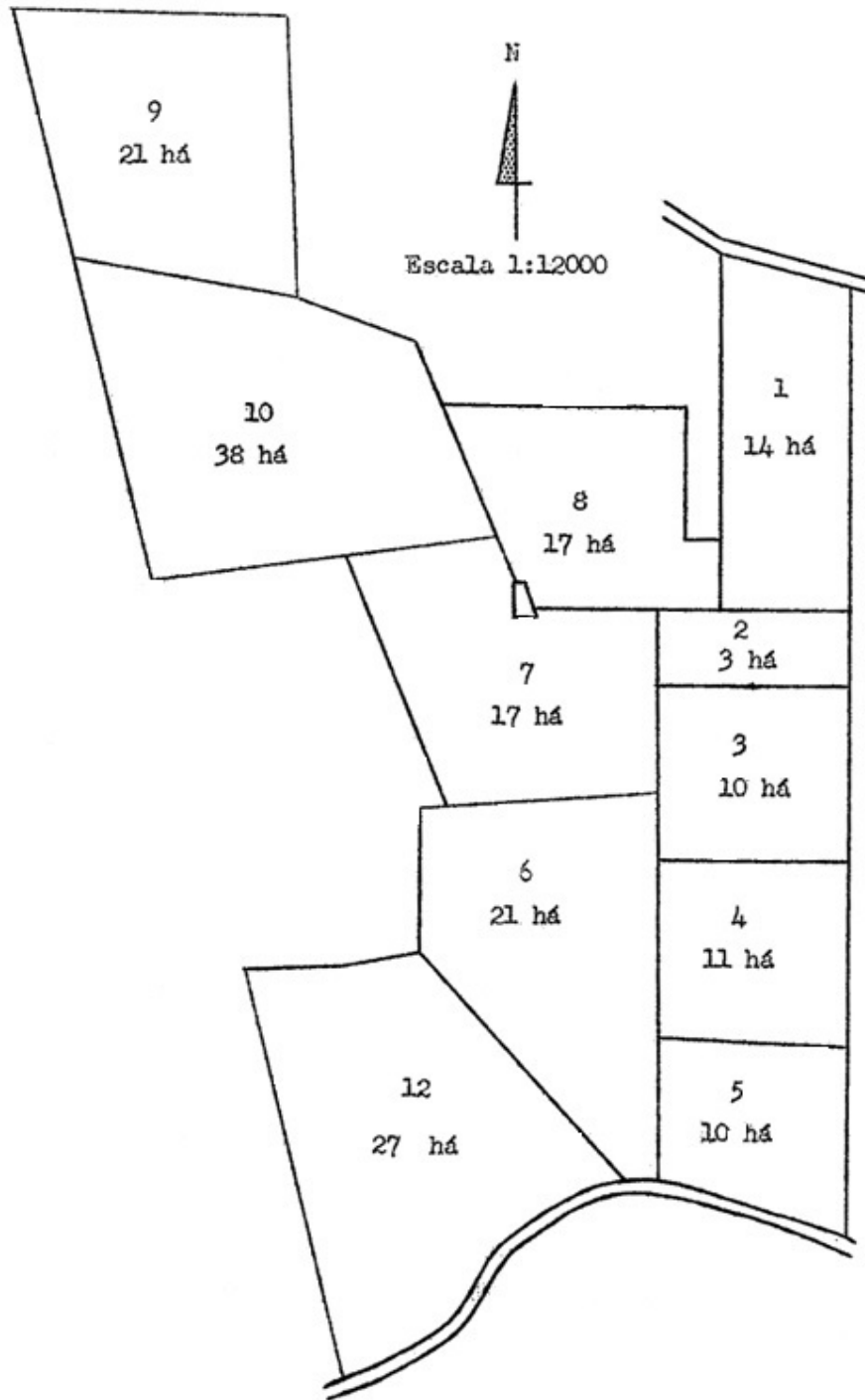


Figura 3. Plano del campo en que está instalado el sistema de cría de vacunos en Areniscas de Tacuarembó.

RESULTADOS OBTENIDOS HASTA EL MOMENTO.

Los resultados obtenidos hasta el momento corresponden a la instalación del Sistema Planeado, en el período comprendido entre diciembre de 1971 y junio de 1974.

1) Uso de la tierra y mejoramiento de pasturas. El uso de los 11 potreros que componen el sistema se presenta en el Cuadro 3. Se aprecia que no se siguió el plan de mejoramiento estrictamente de acuerdo a lo previsto y que las primeras praderas convencionales, recién se instalan en el otoño de 1974.

Cuadro 3. Evolución del uso del suelo en el Sistema de Cría de Areniscas de Tacuarembó.

N ^{ro.} Potrero	Ha	1972		1973		1974	
1	14	Rastrojo		P.A.	Raigrás Centeno	P.C.	R.G. T.S.
2	3	CN		CN		CN	Rotativa
3	10	P.A.	R.G. Centeno	Rastrojo		P.A.	R.G. Centeno
4	10,6	P.A.	R.G. Centeno	Rastrojo		P.C.	F. + Ph T.S.
5	10	CN		CN		CN	
6	21	M.C.	T.S. T.B.	M.C.	T.S. T.B.	M.C.	T.S. T.B.
7	17	CN	Rotativa	CN	Rotativa	CN	
8	16,6	CN		CN		CN	
9	21,1	CN	Rotativa	Cn	Rotativa	CN	
10	37,8	CN		CN		CN	Rotativa
12	26,9	CN		CN	Quema	CN	Quema
Total	188						

La instalación de los cultivos anuales fue temprana y muy buena en 1972, algo tardía en 1973 y temprana pero de pobre desarrollo en 1974, debido principalmente a la baja fertilización nitrogenada.

La cobertura fue instalada en otoño de 1972 y recién comenzó a dar pastoreo hacia fines de ese año.

La instalación de las pasturas convencionales debió comenzarse en 1973, pero por atraso en la preparación del suelo recién se comenzó en 1974.

Del punto de vista forrajero, el invierno de 1973 fue deficitario, pues al atraso en la instalación del cultivo anual se agregó la falla en la siembra de las pasturas convencionales y la reducción del área de campo natural, debida a la existencia de 20 ha de rastrojo, en las cuales se tendrían que haber instalado dichas pasturas.

2) Evolución del rodeo. Si incremento del rodeo y el cambio en la participación de las distintas categorías son debidos a los cambios en el manejo. La evolución del mismo se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Evolución del rodeo del Sistema.

Categoría	1972		1973		1974	
	Enero	Junio	Enero	Junio	Enero	Junio
Vacas	102	85	96	81	98	79
Vaquillonas	7	7	21	21	27	22
Sobreaños	64	24	65	28	70	30
Terneros	65	65	73	73	87	86
Toros	3	2	3	2	4	2
Total	241	183	258	205	286	219

Se comprueba que el rodeo ha tenido una evolución muy positiva entre 1972 y 1974.

A través del manejo se logra una diferencia importante en el número de animales que integran el rodeo en invierno y en verano.

Otro aspecto positivo es la mayor participación de las categorías de animales jóvenes.

De cualquier manera, esta evolución está por debajo de lo que podría haber sido el desarrollo del sistema de no mediar una serie de inconvenientes.

En el Cuadro 5 se muestran las razones que explican los cambios en composición del rodeo.

Cuadro 5. Motivos de cambio en la composición del rodeo.

Categoría	1972		1973		1974	% Mort.
	Ene -Jun	Jul - Dic	Ene - Jun	Jul - Dic	Ene - Jun	
Vacas	Venta 17	Venta 2 Muerte 4 Compra 10	Venta 14	Muerte 3	Muerte 4	6
Vaquillonas	-----	-----	-----	Muerte 1	Muerte 5	12
Sobreaño	Venta 40	Muerte 3	Venta 36	Muerte 1	Venta 40	4
Temeros	-----	-----	-----	Muerte 3	Muerte 1	3
Nacimientos	-----	73	-----	87	-----	-----
Toros	Venta 1	Compra 1	Venta 1	Compra 2	Venta 2	-----

La mortalidad aparece como excesiva en vacas y vaquillonas.

Las causas principales de la mortalidad fueron el bajo nivel nutricional en invierno y especialmente la aparición de un brote de tristeza en el verano de 1974. Este se debió a fallas en el cumplimiento del plan de baños contra garrapata debido a carencias de personal que tuvo la Escuela Agraria de Tacuarembó para la atención del Sistema.

3) Evolución de Peso de las distintas categorías. El estudio de los cambios estacionales de peso de las distintas categorías indica en que grado se ha incidido con el manejo y mejoramiento de pasturas en el ganado.

3.1) Temeros hasta el destete. La evolución del peso de los terneros hasta el destete se presenta en la Figura 4.

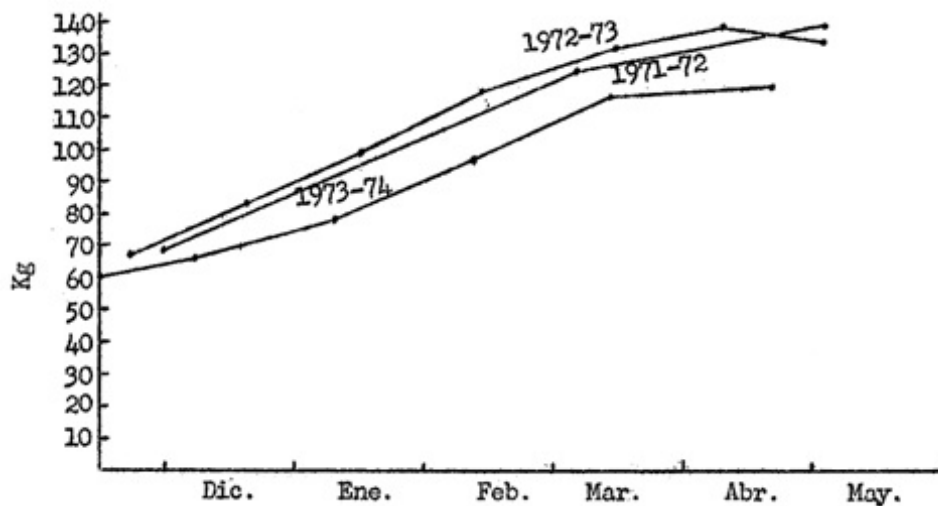


Figura 4. Evolución de peso de los terneros hasta el destete.

Las curvas de crecimiento de los terneros son bastante similares en los 3 años, esto se debe a que en esa etapa el manejo se hizo casi exclusivamente a campo natural y el mejoramiento de pasturas tiene poco efecto. El menor peso de los terneros nacidos en 1973 se debe al bajo peso al nacer, atribuible al nivel nutricional a que se vieron sujetas las vacas en el invierno de 1973, y a la baja disponibilidad de agua en el suelo que hubo desde noviembre de 1973 a enero de 1974.

3.2) Terneros de destete a sobreaño. La evolución de peso de los terneros entre el destete y el otoño siguiente se presenta en la Figura 5.

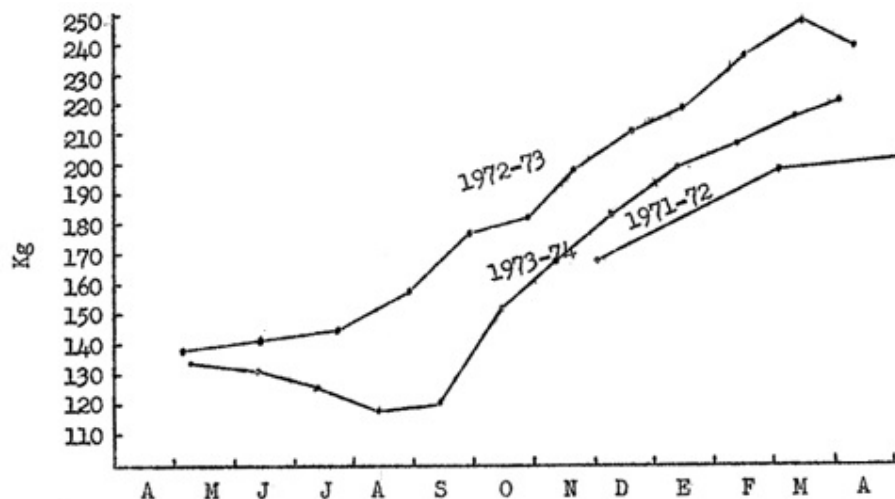


Figura 5. Evolución del peso de los terneros entre destete y sobreaño.

La evolución de peso corporal entre el destete y el sobreaño difirió en forma importante en los 3 años. Interesa destacar especialmente la tasa de crecimiento de los terneros en el invierno de 1972, que refleja la excedente instalación de la mezcla de centeno y raigrás, frente a la importante pérdida de peso que experimentan en el invierno de 1973 debida a la falla en la instalación de pasturas.

3.3) Vaquillonas entre año y medio y 2 años y medio. La evolución del peso de las vaquillonas entre el año y medio y los 2 años y medio se presentan en la Figura 6.

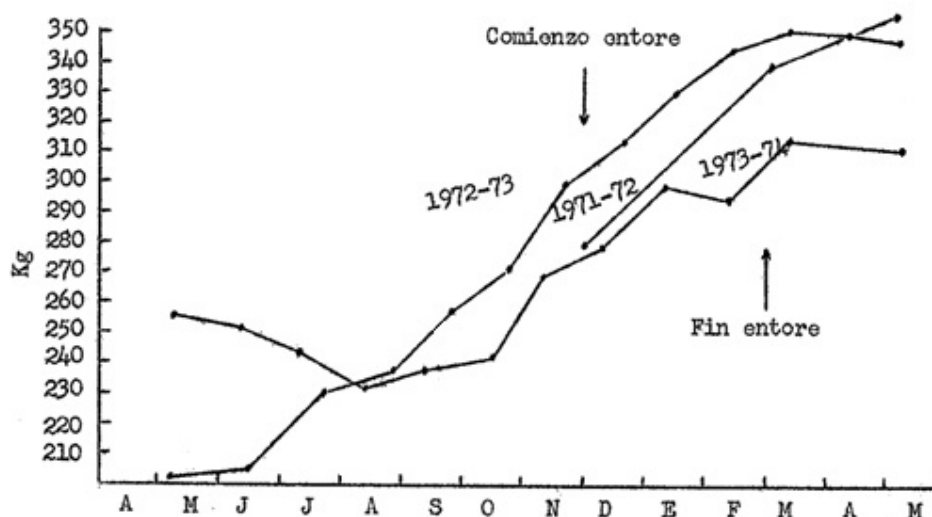


Figura 6. Evolución de peso de vaquillonas entre 1½ y 2½ años.

En los tres años se obtuvo un peso al comienzo del entore de aproximadamente 280 a 300 kg de peso vivo, pero la evolución de peso que siguieron fue muy diferente.

En el otoño de 1972 las terneras de sobreño presentaban un peso muy bajo, alrededor de 200 kg; por esa razón tuvieron un tratamiento preferencial junto con los terneros de destete, sobre el cultivo anual.

En el otoño de 1973, como resultado del manejo realizado el año previo, las vaquillonas de sobreño presentaban buen tamaño y un peso de 250 kg. Teniendo en cuenta esto y ante el problema forrajero que se dio en el invierno de 1973, se manejaron a campo natural, donde manifestaron una ligera pérdida de peso.

3.4) Vaquillonas de primera cría. La evolución del peso de las vaquillonas de primera cría se presenta en la Figura 7.

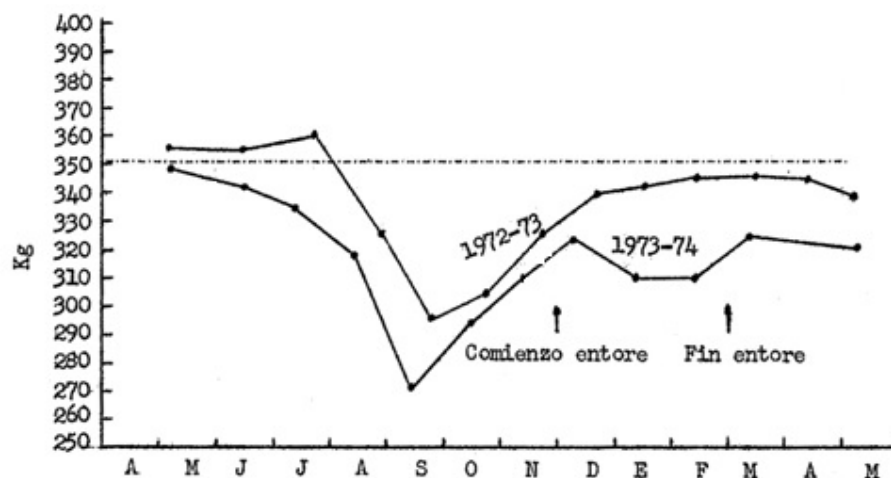


Figura 7. Evolución de peso de las vaquillonas de 1^{ra} cría.

La forma general de la curva de cambios de peso es similar para ambos años, la principal diferencia radica en la pérdida de peso que experimentaron las vaquillonas en el verano 1973-74, motivada por la seca que se experimentó al comienzo de dicho período.

Se comprueba que las vaquillonas preñadas comienzan a perder peso entre junio y julio, según el año, tienen un brusco descenso al comienzo de la primavera con el parto y luego tienen la capacidad de aumentar de peso, aún criando sus terneros en campo natural. A medida que se incrementa la disponibilidad de pasturas mejoradas, se adecuará el nivel nutricional de esta categoría a los efectos de aumentar los pesos de parto y evitar que a los 3½ años de edad cuando destetan su primer ternero, registren un peso menor que el que tenían a los 2½ años.

3.5) Vacas adultas. La evolución del peso corporal de las vacas adultas se presentan en la Figura 8.

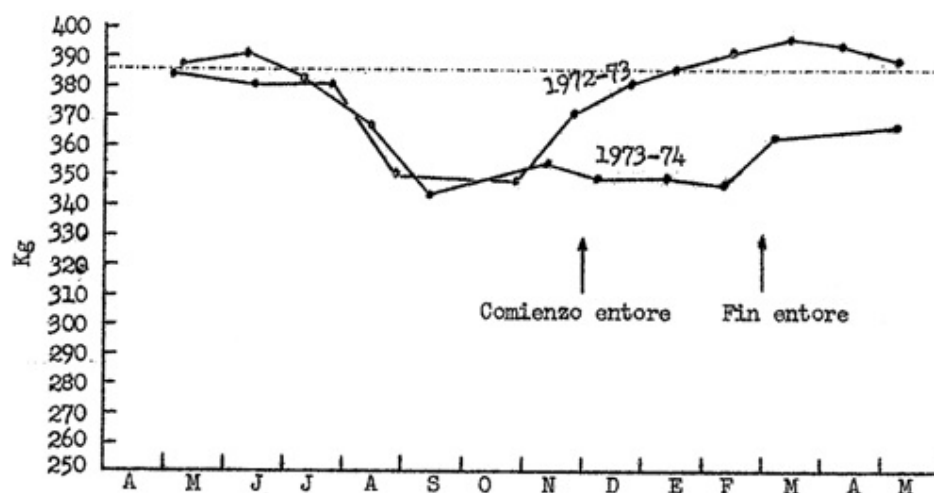


Figura 8. Evolución de peso de las vacas adultas.

La curva de peso correspondiente al año 1972-73 se aproxima bastante al modelo teórico propuesto. Entre el otoño y el parto las vacas experimentan una pérdida de peso cercana al 10%, se recuperan rápidamente luego del parto, mantienen una buena ganancia de peso durante el entore y al destetar el ternero tienen el mismo peso que registraban el otoño previo.

En el período 1973-74 las vacas se vieron afectadas por la baja disponibilidad de forraje, motivada por la seca, aunque en menor grado que las vacas con primera cría al pie.

En el invierno de 1973 había un grupo de vacas en muy mal estado, que se decidió suplementar.

Por facilidad en el manejo se utilizaron 5000 kg de un concentrado compuesto en un 80% por grano de sorgo molido y en un 20% por expeller de girasol y pulido de arroz.

Los resultados de la suplementación se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Resultados de la suplementación de vacas con concentrados.

Grupo	SUPLEMENTACION				Pérdida Peso
	Comienzo (12-7)		Fin (30-9)		
	N ^{ro.}	Peso	N ^{ro.}	Peso	
Suplementado	33	330	31	307	23
Sin suplementar	55	391	54	351	40

La diferencia entre ambos grupos en pérdida de peso fue importante, si se tiene en cuenta que en el grupo suplementado fueron incluidas aquellas vacas que se encontraban en peor estado y que durante todo el período de suplementación las 33 vacas se mantuvieron en tan solo 17 ha, mientras que el grupo no suplementado se rotó en 3 potreros que totalizaban 69 ha.

4) Comportamiento reproductivo. El comportamiento reproductivo del rodeo entre 1972 y 1974 se presenta en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Comportamiento reproductivo del rodeo.

Servicios	% Preñez			% destete
	Total	Vacas y vaquillonas	Vacas c/cría	
1971-72	69	90	57	67
1972-73	87	100	80	74
1973-74	48	55	45	-----

En los servicios correspondientes a 1971-72 y 1972-73 se obtuvo un buen comportamiento del rodeo, proporcionales a las mejoras en la capacidad forrajera del predio.

El resultado del entore 1973-74 fue muy malo, esto es fácilmente explicable si se considera:

a) En 1973 no se pudo seguir el plan de mejoramiento previsto. Esto se hizo especialmente grave porque como resultado del buen manejo del año previo, casi la totalidad de los vientres se encontraban preñados. Como resultado de esto, varias vacas abortaron y otras parieron terneros muy débiles que murieron al nacer.

b) El fin de primavera y comienzo de verano fue seco. Las vacas que tuvieron bajos pesos post-parto, no pudieron recuperarse y recién comenzaron a ganar peso después que finalizó el período de entore.

c) El grupo de vaquillonas de primer entore presentaba menores pesos que en años anteriores y fue el grupo más afectado por el brote de tristeza, que además de las muertes que provocó puede haber tenido efectos subclínicos.

5) Producción de carne. La producción de carne del sistema se presenta en el Cuadro 8.

La producción de carne obtenida se ajusta bien a las previsiones formuladas en la transición del Sistema. De no haber mediado los inconvenientes descritos anteriormente para 1974, la producción podría haber superado los 100 kg/ha.

De acuerdo a los resultados obtenidos hasta el momento, es de prever que se supere la meta inicial de producción propuesta y se alcance una cifra del orden de 125 kg/ha.

Cuadro 8. Producción de carne del Sistema de Cría de Areniscas de Tacuarembó.

Concepto	Categoría	Años								
		1971-72			1972-73			1973-74		
		N ^{ro.}	Peso		N ^{ro.}	Peso		N ^{ro.}	Peso	
	X	Kg	X	Kg	X	Kg	X	Kg		
Venta	Vacas descarte	17	393	6681	14	360	5042	15	380	5705
	Vaq. excedentes	2	118	237	8	214	1715	5	167	837
	Terneros sobreaño	38	172	6527	28	228	6397	34	229	7771
	TOTAL	57	-	13442	50	-	13154	54	-	14343
	Kg/ha		79			78			85	
Aumento	Equiv. Vaca		-		4	380	1520	4	380	1520
Existencia	Kg/ha		-			8			8	
TOTAL	Kg/ha		79			86			93	

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA-GANADERA DE YOUNG DEPARTAMENTO DE RIO NEGRO

R. Symonds⁴

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La zona de Young se caracteriza por tener suelos profundos, fértiles y con una topografía que no los hace excesivamente susceptibles a la erosión, resultando adecuados para la agricultura intensiva. La lejanía de Montevideo (320 km), su tradición ganadera, así como el tamaño de los predios (de medianos a grandes), han evitado, a diferencia de otras zonas, que se practicara aquí una agricultura esquilante.

Los valores de materia orgánica y “fósforo asimilable” se encuentran entre los más altos de los suelos agrícolas del país, siendo la tendencia actual de los productores de la zona hacia un sistema de explotación mixto, agrícola- ganadero.

Bajo estas condiciones el uso de praderas implantadas por el método convencional tiene un lugar indiscutido. En una explotación exclusivamente ganadera las praderas convencionales requieren inversiones costosas en maquinaria que tendrá un uso limitado, implicando además la sustitución de un tapiz natural que, si bien es en general limitado en rendimiento y calidad, resulta seguro y durable, por una pradera de alto rendimiento y calidad pero que resulta muchas veces de corta duración.

En cambio, en una explotación agrícola, la introducción de praderas por el método convencional se hace con la misma maquinaria empleada en los cultivos y las pasturas pueden utilizarse durante su período de máxima producción, volviéndose a la agricultura en cuanto comienza a mermar su rendimiento. De esta manera los cultivos también utilizan la fertilidad acumulada por las praderas.

La intensificación de la explotación agrícola-ganadera que señalamos como una tendencia de las explotaciones de esta zona, comprende la intensificación de las dos fases del sistema. La intensificación de la explotación pecuaria puede lograrse por aumento de los rendimientos unitarios de forraje complementado con un manejo adecuado del ganado y aún con el suministro de concentrados en pastoreo, con el objetivo de aumentar la carga animal y la producción de carne por hectárea. Los rendimientos de los cultivos pueden aumentarse a través del uso de variedades mejoradas, un buen control de plagas, uso de fertilizantes, etc.

Sin embargo, un sistema de producción agrícola-ganadero es un todo integral donde las soluciones adoptadas para un problema interaccionan con las soluciones de otros problemas.

Una manera de encarar el estudio conjunto de los factores de producción y hacer al mismo tiempo una evaluación económica comparativa de sistemas alternativos de explotación es el estudio de sistemas integrados de explotación, donde se analicen desde un punto de vista físico y económico todos los factores que afectan los sistemas empleados.

Un trabajo de este tipo es el que se lleva a cabo en la zona de Young, en un predio perteneciente a la “Sociedad Rural de Río Negro”, entidad gremial que agrupa a los productores del citado departamento. Es importante destacar que es dicha sociedad de productores que financia los trabajos de los sistemas y además la intervención continua de los productores de la zona en la marcha de los trabajos, aportando ideas y analizando los resultados obtenidos.

⁴ Técnico Adjunto del Proyecto de Pasturas

LOS SISTEMAS

Se prueban tres sistemas de manejo del predio, donde se ha graduado la intervención agrícola y ganadera en la explotación. Desde un sistema agrícola intensivo con una rotación corta donde el animal solamente interviene en cortos períodos, pasando por un sistema agrícola ganadero que consiste en una rotación larga donde ambos rubros tienen similar importancia, hasta un sistema ganadero intensivo donde los cultivos agrícolas representan un complemento a la ganadería, abaratando la implantación de praderas y complementando la alimentación en algunos períodos del año.

Descripción de los sistemas

A) Sistema I - Agrícola ganadero de rotación corta.

Este sistema está constituido por cuatro parcelas de 3 ha cada una. La rotación consiste en trigo asociado con trébol rojo, pastoreo del trébol rojo luego de la cosecha del trigo y sorgo para luego volver a trigo con trébol rojo. Los períodos de pastoreo del trébol rojo antes del sorgo, son alternativamente de una duración de 8 y 20 meses respectivamente (ver Cuadro 1).

El pastoreo se hace con novillos de año y medio con una carga de 1,5 animales por hectárea. En cada año se realizan todas las fases de la rotación en las distintas parcelas.

B) Sistema II - Agrícola ganadero de rotación larga

Está constituido por seis parcelas de 4 ha. La rotación consiste en trigo asociado con pradera mezcla de gramíneas y leguminosas, pastoreo de la pradera luego de la cosecha del trigo durante tres años, luego trigo asociado con trébol rojo, pastoreo del trébol rojo durante aproximadamente ocho meses y sorgo granífero para luego volver al trigo asociado con pradera (ver Cuadro 2).

El pastoreo se realiza durante los tres años de duración de la pradera y el corto ciclo del trébol rojo con novillos de año y medio de edad a una carga aproximada de dos animales por hectárea. En cada año todas las fases de la rotación están repetidas en las distintas parcelas.

C) Sistema III - Ganadero intensivo

Está constituido por seis parcelas de 4 ha cada una. La rotación consiste en cultivo de sorgo doble propósito, trébol rojo con raigrás luego de la cosecha del sorgo y trigo asociado con pradera mezcla de gramíneas y leguminosas, pastoreo de la pradera durante tres años, para volver nuevamente a sorgo (ver Cuadro 3).

El pastoreo será realizado con novillos de año y medio, previéndose la posibilidad de suplementación con sorgo molido en pastoreo durante períodos críticos de producción de forraje, de tal forma de poder mantener altas cargas animales por hectárea (dos animales) y altas ganancias por animal.

En los tres sistemas se pesan los animales que los componen cada 28 días. El pastoreo de los novillos se hace en forma rotativa dependiendo el cambio de los animales de una parcela a otra, de la disponibilidad de forraje.

La disponibilidad de forraje es medida a la entrada y a la salida de los animales de cada parcela, determinándose materia verde, materia seca y composición botánica de las muestras.

A medida que los animales van llegando al peso de faena se van reponiendo de tal forma de mantener siempre constante el número de animales que integran la carga de cada sistema.

Cuadro 1. Esquema de rotación del Sistema I, Agrícola Ganadero de Rotación Corta

		1972			1973			1974			1975			1976						
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
PARCELAS	1					SORGO GRANIFERO		TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO		SORGO GRANIFERO		TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO				
	2					TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO		SORGO GRANIFERO		TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO						
	3					SORGO GRANIFERO		TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO						SORGO GRANIFERO		TR. CON TR. ROJO		
	4					TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO					SORGO GRANIFERO		TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO			

Cuadro 2. Esquema de rotación del Sistema II, Agrícola Ganadero de Rotación Larga

		1972			1973			1974			1975			1976							
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	
PARCELAS	1					TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO		SORGO GRANIFERO		TRIGO CON PRADERA		PASTOREO							
	2					SORGO GRANIFERO		TRIGO CON PRADERA		PASTOREO											
	3					TRIGO CON PRADERA		PASTOREO											TR. CON TR. ROJO		
	4					TRIGO CON PRADERA		PASTOREO						TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO					
	5					TRIGO CON PRADERA		PASTOREO					TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO		SORGO GRANIFERO		TR. CON PRAD.		
	6					SORGO GRANIFERO		TRIGO CON TREBOL ROJO		PASTOREO		SORGO GRANIFERO		TRIGO CON PRADERA		PASTOREO					

Cuadro 3. Esquema de rotación del Sistema III, Ganadero Intensivo.

		1972					1973					1974					1975					1976										
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
PARCELAS	1						SORGO DOBLE PROPOSI					RYE GRASS CON TREBOL ROJO					TRIGO CON PRADERA					PASTOREO										
	2	TRIGO										SORGO DOBLE PROPOSITO					RYE GRASS CON TREBOL ROJO					TRIGO CON PRADERA					PASTOREO					
	3						PRADERA					PASTOREO					SORGO DOBLE PROPOSITO					RYE GRASS CON TREBOL ROJO										
	4						PRADERA					PASTOREO										SORGO DOBLE PROPOSITO										
	5						PRADERA					PASTOREO																				
	6						SORGO DOBLE PROPOSITO					TRIGO CON PRADERA					PASTOREO															

La puesta en marcha de los sistemas y los primeros resultados

Durante el año 1972 se comenzó la implantación de las pasturas y cultivos que componían las rotaciones de los tres sistemas pero por razones de falta de terminación de alambrados y aguadas recién en el mes de mayo de 1973 se comenzaron los pastoreos con ganado y las evaluaciones de los mismos. De todas formas se aprovechó el forraje disponible para henificación y también se cosechó semilla de praderas. Aún así, cuando se comenzaron los pastoreos existía un gran volumen de forraje acumulado en las praderas con alto porcentaje de materia inerte y en descomposición lo que trajo como consecuencia en los tres sistemas, bajos aumentos de pesos iniciales del ganado, debidos a la baja calidad del forraje, agravado esto último por la presencia de hongos en las pasturas de la especie *Pithoruyces chartarum* causantes del llamado "Eczema facial". Como consecuencia, en los primeros meses de pastoreo de los sistemas las ganancias de peso fueron en algunos casos muy bajas y en otros se registraron importantes pérdidas de peso de los animales (ver Figuras 1, 2 y 3).

Los resultados de producción de carne corresponden al primer año de evaluación de los sistemas o sea desde mayo de 1973 a mayo de 1974 (ver Cuadro 4) pero aquí es importante destacar la incidencia negativa de los primeros meses de pastoreo debida a las causas antes mencionadas.

En cuanto a los rendimientos de los cultivos (ver Cuadro 5), corresponden a las cosechas de trigo de 1972 y 1973 y a las de sorgo de 1973 y 1974 promediadas. Los rendimientos bajos de los trigos son debidos a importantes ataques de isoca, fundamentalmente en tierras que durante años no habían sido roturadas. También cabe aclarar que son cultivos de trigo sembrados asociados con praderas, por lo que es dable esperar una ligera reducción en sus rendimientos.

Respecto a los rendimientos del sorgo en la cosecha de 1973, fueron favorecidos por una primavera y verano lluviosos mientras que para la cosecha de 1974 por el contrario, la escasez de agua fue un factor limitante de los rendimientos.

SISTEMA I. AGRICOLA GANADERO DE ROTACIONES CORTAS

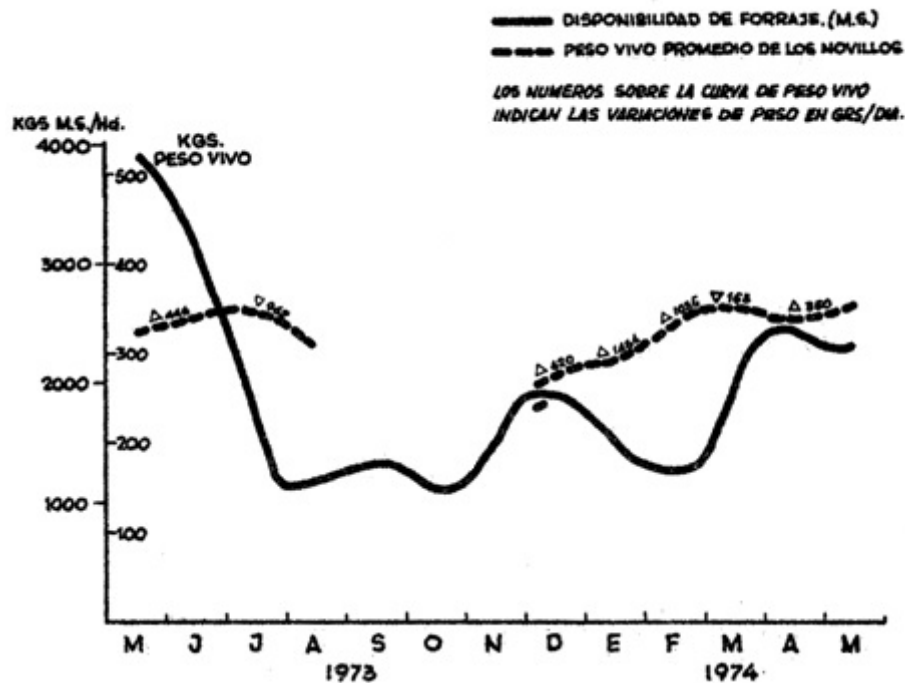


Figura 1. Disponibilidad de forraje y peso vivo de los novillos en el Sistema I. (Primer año)

SISTEMA II AGRICOLA GANADERO DE ROTACIONES LARGAS

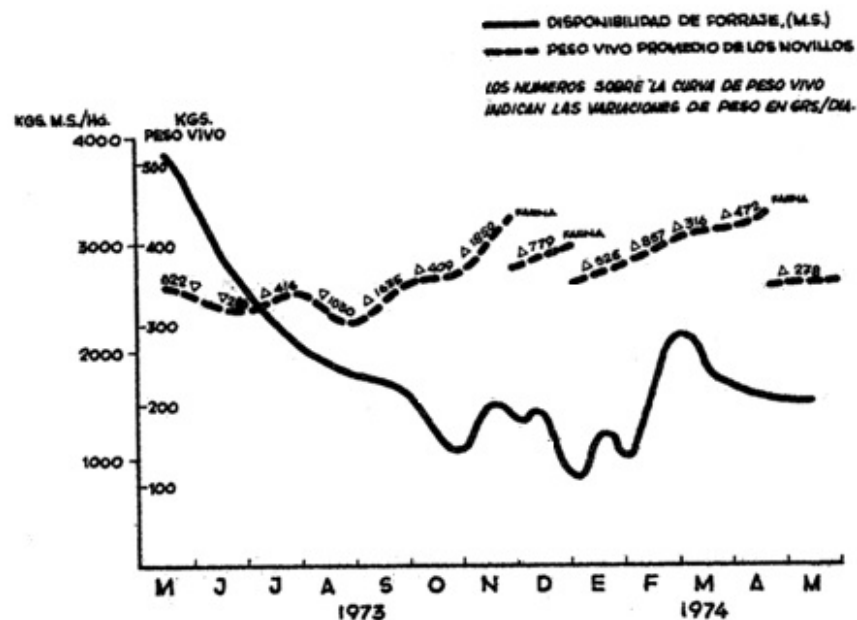


Figura 2. Disponibilidad de forraje y peso vivo de los novillos en el Sistema II. (Primer año).

SISTEMA III. GANADERO INTENSIVO

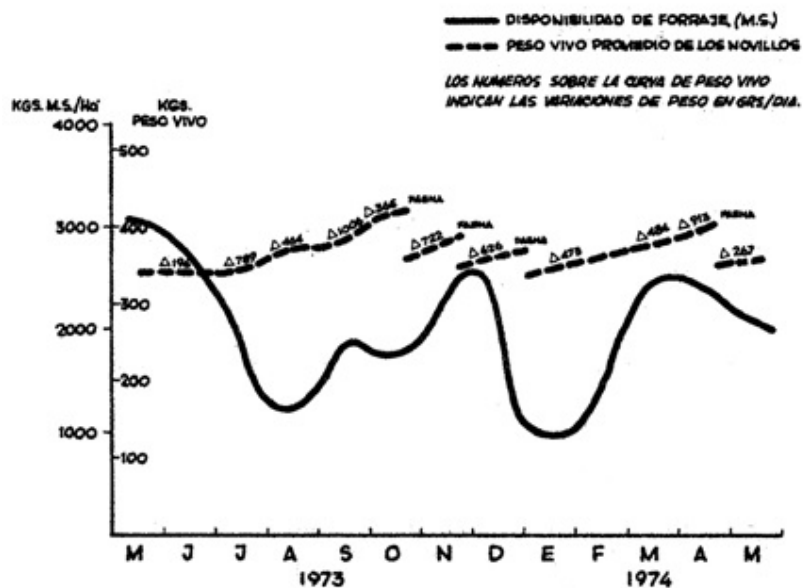


Figura 3. Disponibilidad de forraje y peso vivo de los novillos en el Sistema III. (Primer año).

Cuadro 4. Producción de carne en pie por hectárea de pastoreo (período otoño 1973 a otoño 1974).

Sistema	Carga novillos/ha	Ganancia de peso g/día	Producción anual Peso vivo k/ha
I	1,5	333	187
II	2	525	320
III	2	537	382

Cuadro 5. Rendimientos de trigo y sorgo por hectárea (promedio de dos años).

Sistema	Trigo k/ha	Sorgo k/ha
I	1121	3315
II	1394	4826
III	988	5358

SISTEMAS DE PRODUCCION EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DEL ESTE

J. Grierson⁵

Temperaturas medias: diarias máximas enero 30° C, diarias mínimas julio 6°C, heladas: 10 — 25.

Geomorfología: Se diferencian cuatro zonas principales.

- 1) Alta. Sierras, altitud 200-400 m. Relieve pronunciado (5-30%). Suelos superficiales. Porcentaje de área total: 35%.
- 2) Ondulada. Pendientes variables (3-15%). Porcentaje de área total: 18%.
 - a) Suelos superficiales. Fertilidad baja a media
 - b) Buena fertilidad.
- 3) Lomadas. Relieve suave (1-4%). Suelos profundidad media. Fertilidad moderada a baja. Porcentaje de área total: 7%.
- 4) Baja. Llanuras. Suelos planosólicos. Drenaje pobre. Porcentaje de área total: 21%.

Los suelos se han desarrollado bajo una vegetación climax de pastos.

Uso actual del suelo. Por aptitud natural de la región, la ganadería es la actividad dominante en todas sus zonas. La explotación ganadera es de carácter extensivo, presentando las siguientes características según suelos.

Índices de Productividad Ganadera.

Carne (en pie) vacunos = 41 Kg/ha
 ovinos = 8 Kg/ha

Lana = 4 Kg/ha

Tasa procreos vacunos = 60%
 Ovinos = 60% (estim.)

El área de pasturas mejoradas se estima inferior al 7% del total.

Zona	Dotación (U.A./ha)	% ovinos (sobre U.A.)	% vacunos engorde (sobre U.A. vacunos)
Alta	0,7	37	16
Ondulada			
a) superficial + lomadas	0,6	37	17
b) profunda	0,68	22	25
Baja	0,52	23	13

⁵ Técnico Adjunto, Proyecto Carnes

Las zonas más fértiles se dedican primordialmente al engorde de vacunos.

El área con cultivos es poco significativa.

Una excepción la constituye el arroz. Anualmente se siembran 30.000 ha en los suelos impermeables de la zona baja. También el cultivo se realiza con base extensiva; la tierra es cultivada 1-2 años y luego "descansa" 6-8 años hasta el retorno del arroz cuando ha disminuído la infestación de malezas. Estas tierras (en lenta regeneración del tapiz.) suman un 70% del área regable, y se dedican a un pastoreo de escasa productividad. La estructura para el riego permanece inutilizada.

En el Cuadro 1 se resumen, el uso actual del suelo, su aptitud, y los correspondientes sistemas de producción encarados por la Estación Experimental del Este.

SISTEMAS DE PRODUCCION

#

Objetivos

a) Demostrar por factibilidad a nivel comercial el empleo de la tecnología disponible para un uso mejorado del suelo.

b) Proveer a la experimentación regional del "campo" necesario para investigar el comportamiento de los componentes del sistema, al tenerlos interrelacionados.

Información disponible

Ganadería

a) Crecimiento de las pasturas. Los valores están determinados para diversos tipos de pasturas y suelos por corte en ensayos parcelarios sin animales, durante seis años.

b) Utilización animal de la pastura. No hay información regional. Se han instalado recientemente dos ensayos de carga animal y reserva de forraje para determinar índices de utilización especialmente en zonas afectadas por mal drenaje.

Se han tomado índices de utilización, de requerimientos y conversión en carne existentes en la literatura.

c) Técnicas de manejo del pastoreo y del rodeo. Adoptadas y/o adaptadas de la experimentación y recomendaciones logradas para situaciones similares.

Cultivos

Conclusiones de seis años de ensayos en arroz, y tres en otros cultivos con y sin riego.

ELABORACION DE MODELOS#

La elección de rubros de producción y técnicas de manejo se ha encuadrado dentro de la factibilidad comercial de los sistemas.

Mediante programación lineal se han seleccionado combinaciones dentro de estos rubros.

En los rubros ganaderos se han empleado ecuaciones de consumo y repuesta animal en modelos matemáticos.

Los rubros componentes se integrarán simulando el sistema completo. Este trabajo está en marcha para un sistema de cría de vacunos, como primera etapa.

Existe el propósito de incluir la dinámica del crecimiento de la pastura en la simulación, con datos experimentales en que se evalúan relaciones suelo-planta aún no completados.

La nueva información generada por los sistemas y la experimentación paralela, se empleará como retorno al mejoramiento de la simulación, y reordenamiento del modelo en ejecución.

Cuadro 1.

Suelos	Zonas	Uso actual	Capacidad uso	Sistemas de Producción
Superficiales	Alta	Vacunos: Cría	Cría Vacunos y Ovinos	1) Cría vacunos
	Ondulada (a)	Ovinos: Lana (extensivos) (campo virgen)	(semi-extensivos) (campo mejorado)	2) Cría/Lana
Med. Profundos	Lomadas	Vacunos: Cría Ovinos: Lana (extensivos) (campo virgen)	Vacunos y ovinos. Cría y engorde (semi-intensivos) (campo mejorado) (y siembra praderas)	
Mod. Fértiles				
Profundos	Ondulada (b)	Vacunos: engorde, Cría y engorde Ovinos: Lana (extensivo) (campo virgen)	Cultivos graníferos Cultivos forrajeros Engorde novillos Engorde corderos (intensivos) (Siembra praderas) (conservac. forraje)	3) Rotación cultivos, y pasturas para engorde 4) Ciclo completo de Cría y Engorde de Vacunos
Fértiles				
Subsuelo arcilloso	Baja	Arroz Vacunos: cría Ovinos: Lana (extensivos) (barbechos arroz)	Cultivos c/riego Vacunos: Cría y/o engorde (intensivos) (siembra praderas) (secano y riego)	Rotaciones intensivas Arroz-Pasturas 5) Engorde vacunos 6) Cría + Recría Vac.

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA-GANADERA DE LA ESTANZUELA

E. Castro⁶

J.L. Castro⁷

G. Chiara⁶

T.H. Kachele⁸

D. Vaz Martins⁹

H. B. Zamuz¹⁰

La Estanzuela está situada en el departamento de Colonia, en la zona sudoeste del Uruguay. Los suelos predominantes en esta zona son profundos, de fertilidad relativamente alta, de texturas medias y pesadas, poco a medianamente diferenciados. Los rubros de explotación más importantes actualmente son agricultura de granos (trigo, lino, cebada, girasol, sorgo), lechería de industria y consumo directo y ganadería de carne. El área promedio de las explotaciones está alrededor de las 100 ha.

Estando situada en esta zona la estación experimental agrícola más antigua del Uruguay, existe para esta región mayor información experimental que para el resto del país.

El área es tradicionalmente productora de granos, aunque a partir de 1960 se incrementó la producción de carne debido a la acción del Plan Agropecuario que por medio de créditos supervisados fomentó la implantación de pasturas mejoradas.

En 1963 se instaló en La Estanzuela un ensayo de sistemas de uso de suelo para esta región, donde se comparaba el sistema tradicional de agricultura cerealera, con un sistema mejorado con empleo de fertilizantes y cinco sistemas que integraban agricultura cerealera y pasturas.

Los resultados de este experimento han mostrado la conveniencia de integrar pasturas y cultivos en la explotación. Algunos de los sistemas agrícola-ganaderos producían la misma cantidad de grano que los exclusivamente agrícolas. Es decir que, con la integración de los dos rubros, podrían producirse productos animales sin disminuir la producción de granos. Estos resultados se obtienen fundamentalmente a través de un aumento de rendimientos y a un mejor uso del suelo, que en el sistema tradicional no supera el 45 a 50% del tiempo, mientras que en los sistemas agrícola-ganaderos se llega a superar el 80% del tiempo de uso.

MANEJO DE CULTIVOS

Los sistemas de producción agrícola-ganaderos que se están instalando en La Estanzuela plantean tres grados distintos de intensidad de uso del suelo y las pasturas.

La intensidad de producción de carne está dada por el grado de utilización de las pasturas que va desde el pastoreo directo sin conservación de forraje (sistema III) hasta la utilización exclusivamente bajo corte (cero pastoreo, heno y silo) en el sistema I, pasando por un grado intermedio de pastoreo directo pero donde los excesos de producción de pasturas se conservan en forma de heno y silo para suplementar en períodos críticos.

⁶ Técnico Asistente Proyecto Pasturas

⁷ Jefe proyecto Suelos

⁸ Jefe Servicio de Nutrición Animal

⁹ Técnico Adjunto Proyecto Bovinos de Carne

¹⁰ Jefe Servicio de Operaciones

La intensidad en producción de granos está dada por el grado de uso agrícola de la tierra y tiempo en que está bajo cultivo.

Los sistemas incluyen un esquema básico de manejo de suelos, cultivos, pasturas y ganados, sobre el cual se podrán establecer diferentes variantes (por ejemplo: especies de cultivos y pasturas, épocas de siembras, preparaciones de siembra, fertilizaciones, manejos de ganados, etc.). Algunas de dichas variantes se mantendrán en forma permanente (por ejemplos diferentes cultivos de invierno y diferentes cultivos de verano) o hasta que los resultados obtenidos permitan hacer elección. Algunas de las variantes van a constituir experimentos de los distintos Proyectos del Centro.

A los sistemas II y III se les asignarán áreas de campos bajos, de poca posibilidad de uso agrícola, con mejoramiento de pasturas, que se dedicarán continuamente a pastoreo. La superficie de estas áreas es del orden del 22 y 24% respectivamente, del área total del sistema en consideración.

Los sistemas se ordenan dentro de esquemas básicos de secuencias de cultivos y pasturas (Figuras 1, 2 y 3). Por lo tanto, se distinguirá en dichos esquemas una etapa agrícola de producción de granos y una etapa ganadera con producción de pasturas. Cada etapa de las secuencias de cultivos y pasturas, y para cada sistema, está representada en un potrero distinto cada año (Esquemas I, II y III y plano), de manera que ello permitirá considerar a cada año como una repetición del sistema. De esta forma el área de cultivos y pasturas será aproximadamente igual todos los años,

Con respecto a la faz agrícola productora de granos, las distintas intensidades de explotación están determinadas por el grado de uso agrícola de la tierra, considerando para ello, el tiempo de cultivos implantados expresados en porcentaje sobre los totales de los ciclos de los sistemas:

Cuadro 1.1

Sistema	Tiempo cult. implant.	Tiempo ciclo completo	Tiempo intensidad explot.
I (intensidad alta)	1015 días ¹¹	7 años = 2520 días	40%
II (intensidad media)	730 días	7 años = 2520 días	29%
III (intensidad baja)	700 días	8 años = 2880 días	24%

Los sistemas abarcan tiempos productivos de agricultura forrajera que, oscilan entre el 43 y 54% del tiempo del ciclo de cada sistema, con implantación de praderas:

Cuadro 1.2

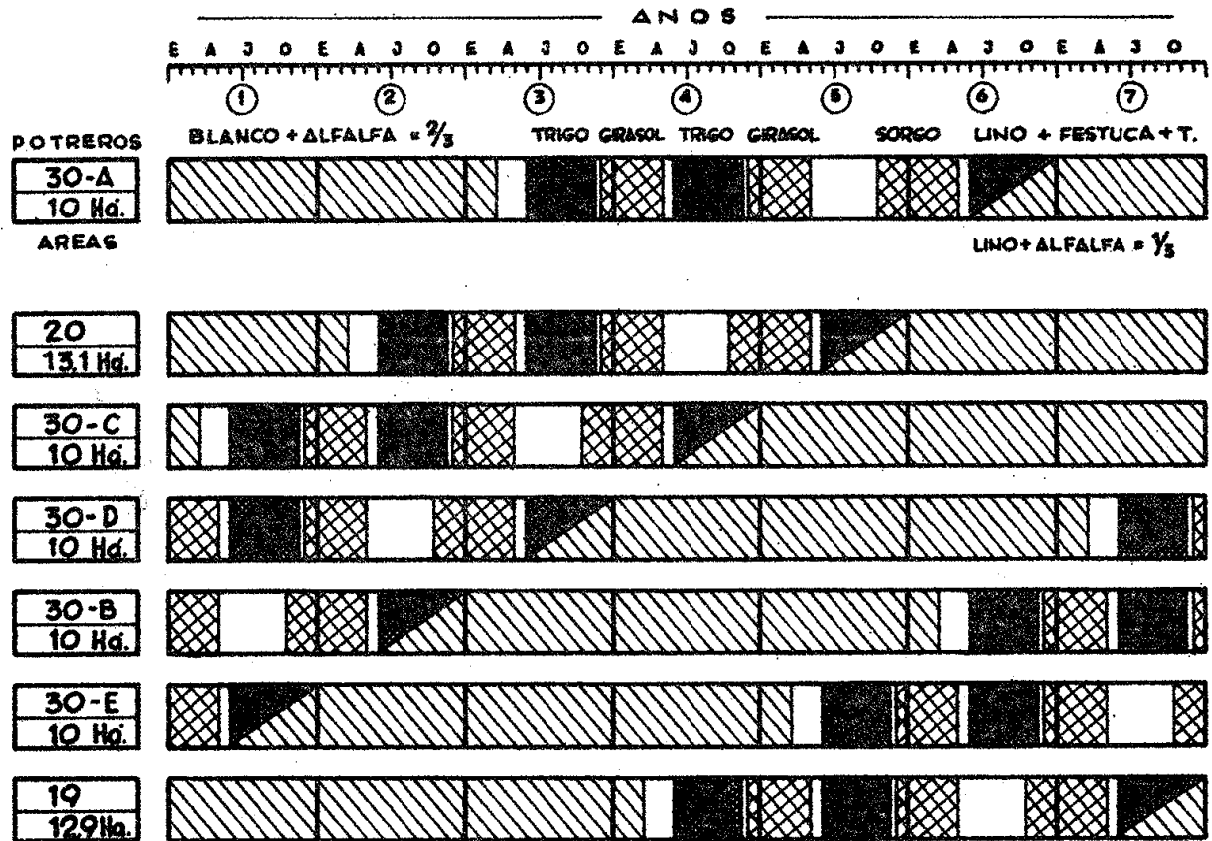
Sistema	Días praderas productivas	Días ciclo completo	Porcentaje de tiempo agricult. forrajera
I (intensidad alta)	1155 días	7 años = 2520 días	46%
II (intensidad media)	1365 días	7 años = 2520 días	54%
III (intensidad baja)	1245 días	8 años = 2880 días	43%

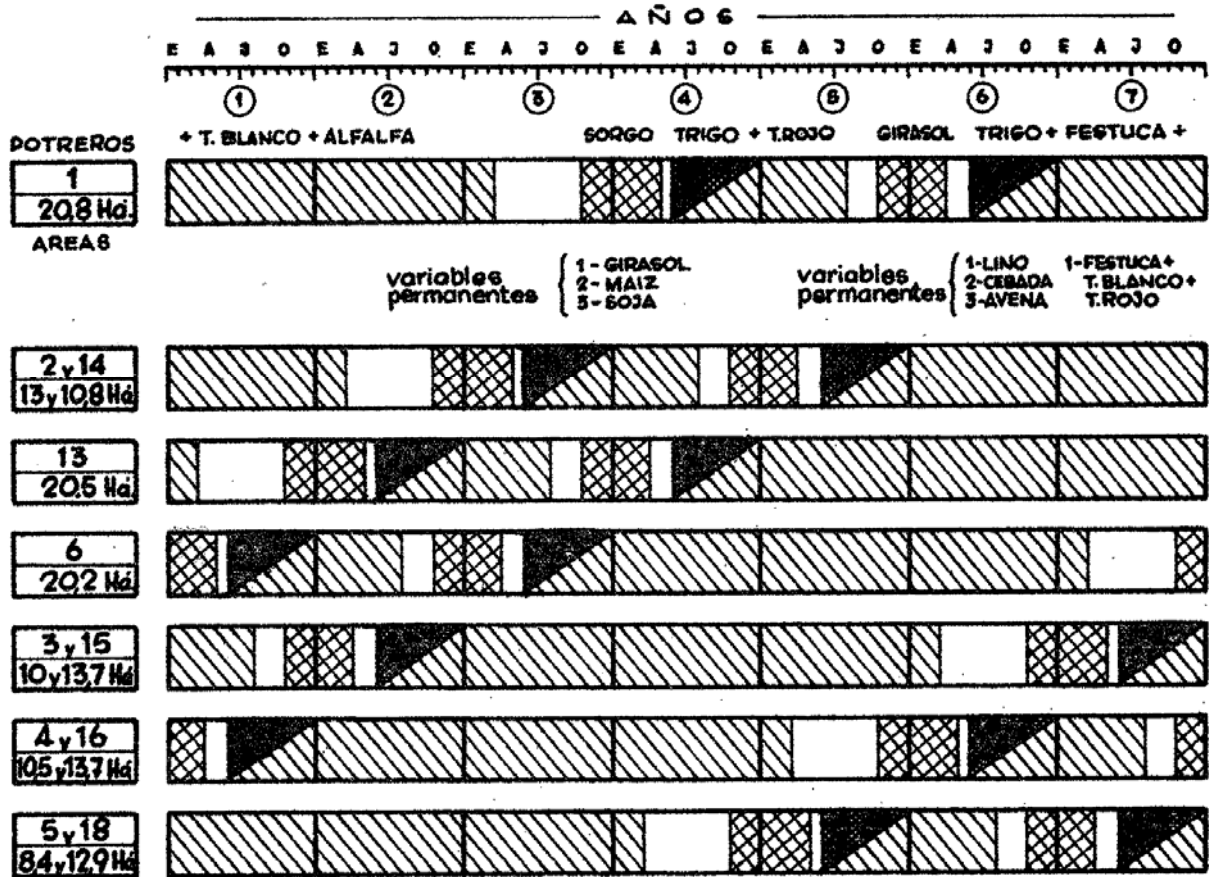
¹¹ Días estimados del ciclo de las especies agrícolas (siembra a cosecha): Trigo = 165 días, trigo asociado = 180 días, lino = 190 días, girasol = 165 días, girasol de 2^{da.} = 150 días, sorgo = 195 días.

El tiempo libre de cultivos y praderas implantadas, corresponde a los períodos no productivos, de laboreos de tierras. Estos son del orden del 15 al 24%.

LA ESTANZUELA

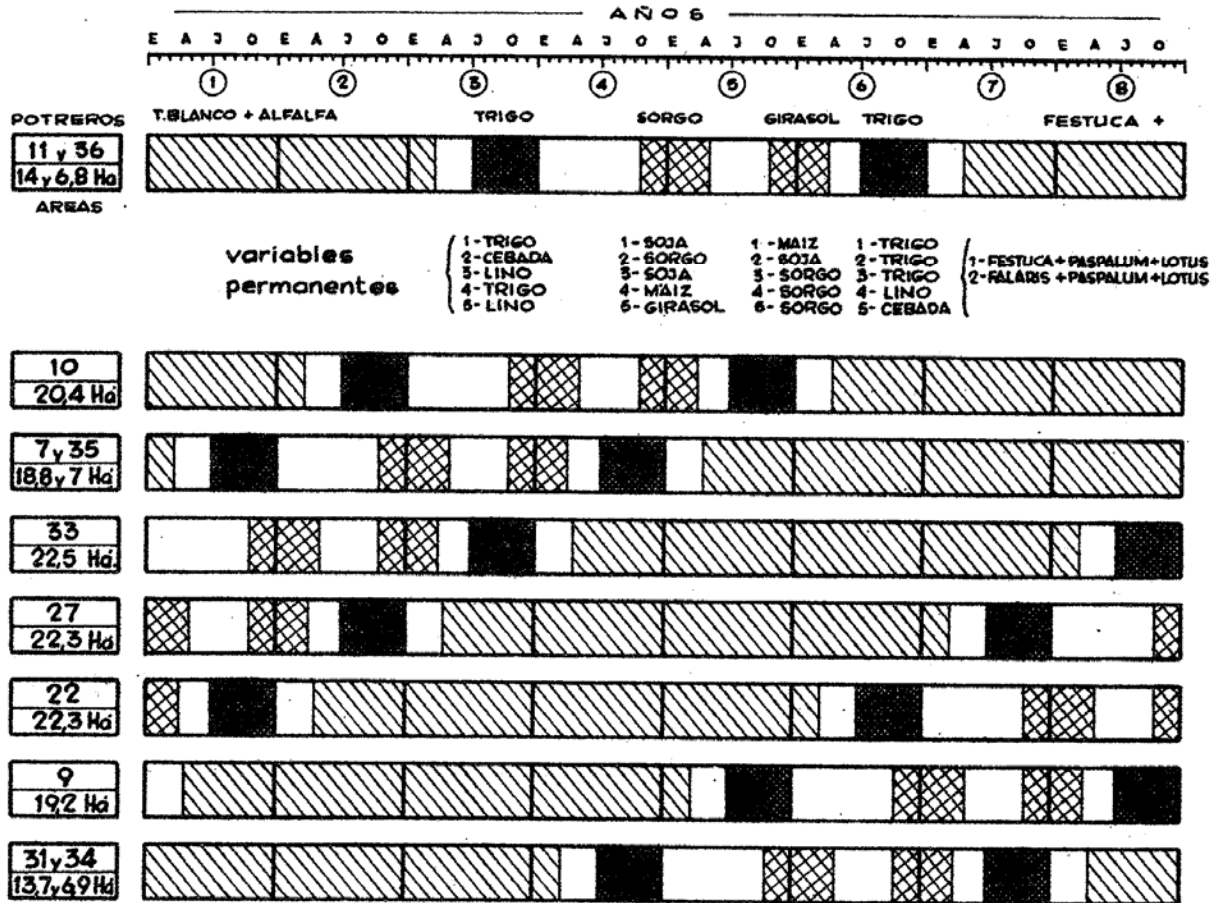
SISTEMA DE PRODUCCION-I



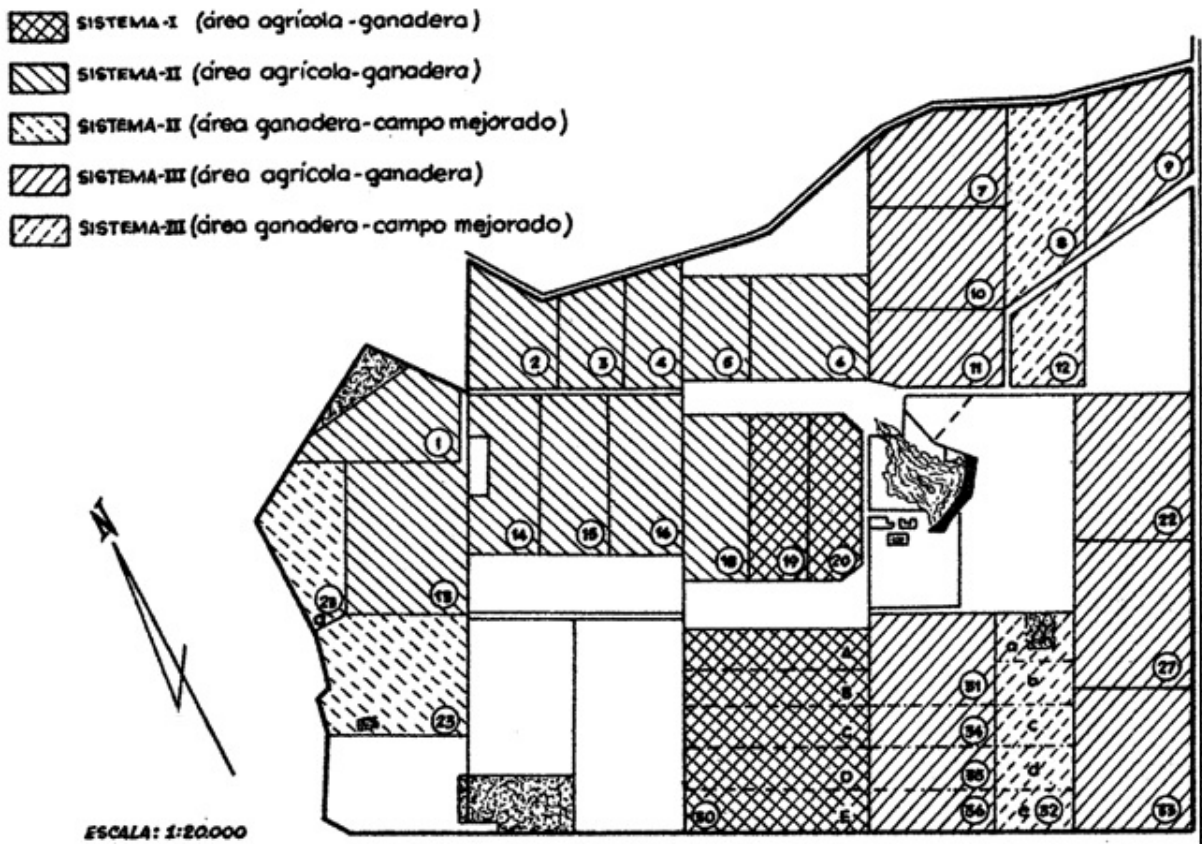


LA ESTANZUELA

SISTEMA DE PRODUCCION - III



ESTACION EXPERIMENTAL LA ESTANZUELA



PLANO DE AREA DE SISTEMAS DE PRODUCCIONES AGRICOLAS- GANADERAS

Cuadro 1.3

Sistema	Días de laboreo de tierra	Días ciclo completo	Porcentaje de tiempo período improd.
I (intensidad alta)	390 días	7 años = 2520 días	15,40%
II (intensidad media)	375 días	7 años = 2520 días	15%
III (intensidad baja)	690 días	8 años = 2880 días	24%

1.1 Sistema III (intensidad baja)

Se ha establecido un esquema básico cuyo ciclo tiene una duración de ocho años y se desarrollará sobre un área de 230 ha aproximadamente.

Su etapa agrícola que se realizará sobre un área anual de 88 ha (38% del total), incluye: primer año un cultivo de trigo (25% del área agrícola), segundo año un cultivo de sorgo (25% del área agrícola), tercer año un cultivo de girasol (25% del área agrícola) y cuarto año nuevamente un cultivo de trigo (25% del área agrícola).

La explotación agrícola del sistema tiende a una forma de producción bastante convencional, donde el uso de la tierra resulta relativamente poco intenso, realizándose cuatro cultivos de granos en cuatro años, lo que significa mantener a la tierra con implantación de cultivos agrícolas durante un 49% de ese tiempo. Resta en la misma por lo tanto, un 51% de tiempo en carácter de rastrojos improductivos y laboreo de tierras.

1^{er} año = trigo. La etapa agrícola se inicia luego de una pastura, con un cultivo de invierno (trigo) por lo tanto las labores para el cultivo se iniciarán con una arada temprana superficial (12 a 15 cm) de mediados de marzo. A continuación, le sucederán otras labores (excéntrica y/o disco y/o cincel, etc.) encaradas para limpieza de malezas estivo-otoñales, durante el mes de abril y parte de mayo. Para mediados del mes de junio se prevén los trabajos de tierra para control de malezas y preparatorios para la siembra (segunda arada si el enmalezamiento invernal es agudo y/o excéntrica a continuación o directamente si no hubiera segunda arada) y también los finales (disqueadas, fertilización y rastreada) para afinar la tierra apropiadamente para la semilla. Este cultivo se prevé sembrar desde mediados de junio a mediados de julio. Sembrado en dicha época, se estima la época de cosecha para la segunda quincena de diciembre. Después de la cosecha de este cultivo, se procederá a una labor de dada vuelta del rastrojo (equipo rastrojero o arado común) y a continuación durante los meses de febrero y parte de marzo nuevamente trabajos de limpieza de pastos de verano, si fuera necesario (excéntrica, rastra de discos, etc.).

2^{do} año = sorgo. Para la siembra del cultivo de verano (sorgo) se dejará la tierra quieta a partir de los trabajos anteriores, hasta fines de agosto o setiembre en que se procederá a una arada profunda (25 a 30 cm). Luego de un breve lapso se continuará con labores complementarias (excéntrica y/o disquera) para control de malezas y para el afinado adecuado (disquera y rastra) para la siembra y fertilización combinada que se estiman realizar de principios a mediados de octubre. Sembrado en esta fecha se estima realizar la cosecha en la segunda quincena de abril. El rastrojo resultante se pastoreará y, finalizado el mismo, podrá sucederle un trabajo de rotativa (total o parcial) para luego permitir un más rápido laboreo del suelo y una más eficiente descomposición de la materia orgánica. Entonces se procederá a dar vuelta, el rastrojo remanente con una arada a poca profundidad (12 a 15 cm) que se realizará entre fines de abril y mayo.

3^{er} año = girasol. Para el siguiente cultivo de verano (girasol) la posterior preparación del suelo será de una arada a profundidad normal (15 a 20 cm) a fines de setiembre o principios de octubre, seguida de labores complementarias (excéntrica y/o disquera) espaciadas para ir controlando el enmalezamiento primaveral y logrando la finura de tierra apropiada (disquera y rastra) para la siembra y fertilización conjuntas que se efectuarán de mediados a fines de octubre. Sembrado en dicho mes se estima una cosecha para la segunda quincena de marzo. El rastrojo se levantará a continuación con una arada a profundidad normal (15-20 cm) entre fines de marzo y abril.

4^{to} año - trigo. Para el segundo cultivo de invierno (trigo) se continuará con trabajos de tierra similares al trigo anterior, comenzándose igualmente a mediados de junio. Luego de cosechado este cultivo, se dará vuelta el rastrojo con una arada a profundidad normal en verano, haciéndose labores complementarias a continuación, si fuera necesario, para limpieza (rastras de discos o excéntrica) de malezas estivales y de manera de tener la tierra pronta para la siembra de la pastura entre marzo y abril. La pastura básica a sembrar será una mezcla de festuca (8 k/ha), trébol blanco (1 k/ha) y alfalfa (10 k/ha).

1.1.1. Aplicación de fertilizantes

El criterio general establecido para la etapa agrícola del sistema con respecto a la fertilización, queda definido en la aplicación de fósforo, solamente, y de tal magnitud que signifique cubrir las exigencias del cultivo, determinado previamente el nivel necesario, mediante el muestreo y análisis químico de los potreros, cada año. Por lo tanto se establece para el sistema, la abstención de fertilización nitrogenada, quedando los cultivos supeditados al aprovechamiento del efecto acumulativo en este elemento, por las praderas. La aplicación del fósforo podrá ser previa a la siembra, incorporándolo por medio de una rastra de discos, o simultánea a la siembra con sembradora combinada. En líneas generales la fertilización para la siembra de las pasturas será del orden de las 80 unidades de fósforo por ha y la refertilización anual del orden de las 40 unidades. Sin embargo, se piensa que estos niveles deberán ser corroborados o ajustados mediante el muestreo y análisis químico del contenido de fósforo acumulado por los potreros. La fertilización inicial se practicará en marzo, antes de comenzar con las labores complementarias (rastra de discos) de afinado para la siembra. Las refertilizaciones anuales se realizarán en el otoño, promedialmente en el mes de marzo.

1.1.2. Control de malezas.

Con la aplicación de herbicidas se asume el criterio de optar por su uso cuando sea oportuno y necesario, es decir, que se aplicarán cuando el grado de infestación de los potreros, ya sea por el efecto año sobre las especies indeseables, o por tratarse de tierras consabidamente infectadas con ellas, lo indiquen prudente. Su uso por lo tanto no será de carácter indefectible. En los casos en que se efectúe control químico, se establecerá un área comparativa sin aplicación, para su evaluación física y económica en el sistema. En los cultivos de invierno en casos que deban aplicarse, los tratamientos se realizarán cuando la altura de los cultivos sea de 14 a 18 cm. En los cultivos de verano que deba hacerse control químico, será de post emergencia y posterior en unos 15 a 20 días a una carpida que será la única labor de control mecánico. El momento de realizar estas carpidas se establece para cuando la altura de los cultivos sea de 12-15 cm y por lo tanto el control químico cuando las plantas alcancen los 25 a 30 cm.

1.1.3. Variantes permanentes

Dentro de los potreros donde se instalarán los cultivos del ciclo básico se delimitarán simultáneamente y con carácter de permanencia, cinco parcelas de 1 ha cada una, donde se realizarán las siembras de las siguientes secuencias de cultivos:

Esquema básico: trigo - sorgo - girasol - trigo

Parcela N^o 1 - trigo - soja - maíz - trigo

Parcela N^o 2 - cebada - sorgo - soja - trigo

Parcela N^o 3 - lino - soja - sorgo - trigo

Parcela N^o 4 - trigo - maíz - sorgo - lino

Parcela N^o 5 - lino - girasol - sorgo - cebada

La inclusión de las variantes permanentes permitirá por un lado hacer la evaluación física y económica de los sistemas, independientemente de los cultivos, y por otro lado comparar algunas secuencias de cultivos, especialmente las sucesoras del sorgo y de las pasturas. De esta forma se busca que cada año estén presentes todas las opciones de cultivos tanto de invierno como de verano, lo que va a permitir detectar la mejor utilización de la fertilidad acumulada de las praderas y la mejor manera de suceder o utilizar el rastrojo de sorgo, que es un rastrojo que presenta problemas. También se instalarán variantes permanentes en la faz de pasturas, pero dentro de uno de los potreros donde se instale la pastura básica, delimitando simultáneamente dos parcelas de 2,5 ha cada una, donde se efectuará la siembra de las siguientes mezclas forrajeras:

Esquema básico: festuca + trébol blanco + alfalfa

Parcela N^o 1 - festuca (8 k/ha) + paspalum (10 k/ha) + lotus (7 k/ha)

Parcela N^o 2 - falaris (5 k/ha) + paspalum (10 k/ha) + lotus (7 k/ha)

La superficie que totalizan las dos variantes (5 ha) corresponderá a la misma de las cinco variantes del ciclo agrícola del potrero.

La razón de estas mezclas seleccionadas como variantes, estriba en la seguridad que ofrecen frente a problemas de meteorismo, dado que en este sistema no se practica conservación de forrajes como forma de evitar el problema.

1.2. Sistema II (intensidad media)

Este sistema difiere con relación al III, por un lado en que existe una mayor intensidad de uso de la tierra en base a la siembra de cultivos asociados a pasturas, y por ello la disminución del período de rastrojos improductivos (Cuadros 1.1 y 1.2) y por otro a una mayor proporción de

forraje y a la mejor utilización de su producción bajo formas de conservación como heno y silo (Cuadro 1.3).

El esquema básico de este sistema abarca un ciclo de siete años y se desarrollará en un área de 197 ha aproximadamente.

La etapa agrícola comprende un área de 88 ha (45% del total) y abarca: primer año un cultivo de sorgo (25% del área agrícola); segundo año, un cultivo asociado de trigo con trébol rojo (25% del área agrícola), tercer año, un cultivo de girasol (25% del área agrícola) y cuarto año, otro cultivo asociado de trigo con una mezcla forrajera (25% del área agrícola).

La agricultura que incluye este sistema encara una forma de producción no tradicional, por cuanto se inicia la misma luego de un ciclo de pasturas convencionales, con un cultivo de verano. El uso de la tierra, si bien se realizan también cuatro cultivos en aproximadamente cuatro años, adquiere mayor intensidad de explotación al realizarse cultivos consociados con pasturas y al darle alternancia a los cultivos de invierno con los de verano, pues a la tierra de esta manera si bien se le mantiene con implantación de cultivos para granos durante un 50% aproximadamente del tiempo agrícola, se le agrega el enriquecimiento logrado por el trébol rojo cuyo mantenimiento en rastrojo equivale a un 14,5% de los cuatro años. Por ello el período de rastrojos improductivos y laboreo de tierras se reduce a un 26% de dicha etapa.

Este esquema agrícola a la vez que reduce el período de rastrojos con respecto al anterior, en aproximadamente un 50% del tiempo, permite contar con mejoramiento de los mismos (fertilidad, pastoreo, heno, silo).

1^{er} año - sorgo. El manejo agrícola del sistema se inicia después de la etapa de pasturas con un cultivo de verano (sorgo) para lo cual se realizará una arada temprana superficial (12 a 15 cm) a mediados de marzo. Le seguirán laboreos destinados a limpieza de malezas (excéntrica y/o disco y/o cincel) durante el mes de abril y mayo, dejándose luego sin trabajar hasta setiembre en que se procederá a hacer una arada profunda (25 a 30 cm). Le sucederán enseguida, laboreos complementarios (excéntrica y/o rastra de discos) para ir controlando el enmalezamiento y lograr el afinado de la tierra (rastras de discos y de dientes) para la siembra y fertilización combinadas a realizar a mediados de octubre. Se estima su cosecha, en la segunda quincena de abril. Inmediatamente se entrará a cortar (picar) el rastrojo para ensilarlo. Completada esta operación se procederá a dar vuelta el rastrojo remanente mediante una arada a profundidad normal (15 a 20 cm) a principios de mayo.

2^o año - trigo asociado. Para la siembra del siguiente cultivo de invierno (trigo asociado a trébol rojo) se continuarán las labores complementarias de afinado (excéntrica y rastras de discos y de dientes) en forma inmediata de manera de lograr una preparación adecuada para la siembra asociada que se realizará a principios de junio. Sembrado en fecha se estima su cosecha para la primera quincena de diciembre. Levantado el trigo, quedará el rastrojo mejorado por la pradera de trébol rojo que se mantendrá bajo pastoreo hasta fines de julio en que se procederá a arar a profundidad normal (15 a 20 cm).

3^{er} año – girasol. Para el siguiente cultivo de verano (girasol), precediendo a la arada de julio, las siguientes serán labores complementarias con vistas a enterrar malezas y mantener la tierra con buena soltura (excéntrica y/o rastra de discos) a realizarse hacia fines de setiembre, continuándose seguidamente con las operaciones de desterronado y afinado para lograr una buena cama de semilla, para la siembra a mediados de octubre. Sembrado en este momento, se estima su cosecha para fines de marzo. El rastrojo se enterrará de inmediato a la cosecha, mediante una arada profunda (25 a 30 cm) entre fines de marzo y abril.

4º año = trigo asociado. Para el segundo cultivo de invierno (trigo asociado a pradera convencional) se procederá a las labores de preparación complementarias, desmenuzando y afinando (excéntrica y rastreadas de discos y dientes) hacia fines de mayo. La siembra del trigo y la pradera será simultánea, con equipo de cereales anticipando a otro equipo para semillas finas. Se efectuará a principios de junio. Se estima su cosecha para la primera quincena de diciembre, realizada la cual, quedará la pradera instalada para completar su ciclo restante de tres años. Esta pradera básica será una mezcla de festuca (8 k/ha), trébol blanco (1 k/ha) y alfalfa (10 k/ha).

1.2.1. Aplicación de fertilizantes

A diferencia del sistema anterior, el criterio adoptado en éste es que la fertilización incluya los elementos fósforo y nitrógeno, suplementando con niveles medios de este último, la acumulación aportada por las leguminosas. El fósforo se aplicará como en el caso anterior, a nivel que cubra las exigencias del cultivo. Dichos niveles serán corroborados o ajustados por muestreos y análisis químicos previos.

El fósforo en general tanto para los cultivos de verano como para los de invierno asociados, se aplicará en cobertura y antes de la última operación con rastra de discos.

La fertilización fosfórica para las pasturas y cultivos asociados será de 80 unidades de fósforo por ha para la siembra y la refertilización anual de las praderas del orden de las 40 unidades. La correspondiente a la siembra se practicará a fines de mayo y las refertilizaciones anuales en otoño, promedialmente en el mes de marzo. El fósforo para los cultivos de verano será de un nivel medio de 40 a 50 unidades/ha y se aplicará a principios de octubre.

La fertilización nitrogenada tanto para los cultivos asociados de invierno, como para los de verano, será de un nivel medio de 30-40 unidades y se aplicará en bandas simultáneamente con las siembras, con equipos de sembradoras-fertilizadoras combinadas.

2.2. Control de malezas

La aplicación de herbicidas será una práctica de rigor en este sistema, siendo siempre aplicaciones de post-emergencia en general con los productos de uso más expandido en el área agrícola nacional. Para los cultivos de invierno asociados a pasturas se emplearán herbicidas selectivos que no perjudiquen a las leguminosas.

En los cultivos de invierno el control químico se efectuará cuando la altura de los cultivos sea de 14 a 18 cm.

En cultivos de verano que toleren las aplicaciones de post-emergencia se realizarán posteriormente en unos 15 a 20 días a la primera carpida.

Las labores mecánicas de control de malezas que se aplicarán a los cultivos de verano serán un removido temprano superficial con cultivador rotativo para romper la capa de tierra encostrada y eliminar malezas al estado de plántulas. Esta operación se practicará cuando las plantas del cultivo tengan entre 4 y 6 cm de altura. El control mecánico se completará con la realización de dos carpidas. La primera se dará cuando el cultivo alcance los 12 a 15 cm de altura y la segunda a los 35 a 40 cm.

1.2.3. Variantes permanentes

En los potreros donde se instalarán los cultivos básicos de verano, se delimitarán simultáneamente y con permanencia tres parcelas de 1 ha cada una, donde se realizarán las siembras de las siguientes secuencias de cultivos:

Esquema básico: sorgo - trigo + t. rojo - girasol - trigo + pradera

Parcela N^o 1 - maíz - soja

Parcela N^o 2 – girasol - sorgo

Parcela N^o 3 - soja – maíz

Estas variantes a la vez de permitir la evaluación física y económica de los sistemas independientemente de los cultivos, permitirán detectar el mejor aprovechamiento de la fertilidad acumulada por las praderas por parte de las especies de verano.

La etapa de pasturas incluirá una variante permanente de 3 ha en uno de los potreros donde se instala la pastura básica y donde se realizará la siembra de la siguiente mezcla forrajera:

Esquema básico: festuca + trébol blanco + alfalfa

Parcela N^o 1 – festuca (8kg/ha) + trébol blanco (1 k/ha) + t. rojo (6 k/ha)

La superficie de esta variante corresponderá a la misma de las tres variantes del ciclo agrícola (3 ha) del potrero. Esta variante se prevé establecer solamente en un potrero, pero sin embargo se mantiene la opción, frente a dificultades en la implantación, de repetir la siembra en otro de los potreros el mismo año, o al año siguiente.

Esta variante se incluye a los fines de comprobación de comportamiento de una mezcla que contiene una leguminosa de verano de buen comportamiento en el área local. La razón de incluirla en este sistema responde a que frente a posibilidades de ser una pradera que pueda presentar peligrosidad de meteorismo, el sistema prevé métodos de conservación de forrajes.

1.3. Sistema I (intensidad alta.)

Este sistema difiere singularmente de los dos anteriores. Por un lado se acrecientan aún más la intensidad de uso de la tierra y el aprovechamiento de la producción forrajera. La intensidad de uso se aumenta sensiblemente por medio de asociación de cultivos a praderas y por la práctica de realización de cultivos de segunda. El aprovechamiento de la producción de pasturas es mayor por las formas de utilización y conservación, ya que sustituye el pastoreo animal directo por el mecánico o cero pastoreo y aprovecha los excesos por los métodos de henificación y ensilare.

El esquema básico establecido para el sistema abarca un período de duración de siete años, el cual se desarrollará sobre un área total de aproximadamente 77 ha.

La etapa agrícola abarca un área de 44 ha (57% del total) que incluye: primer año, un cultivo de invierno y uno de verano de segunda (sobre el 25% del área agrícola); segundo año, se repite un cultivo de invierno y uno de verano de segunda (25% del área agrícola); tercer año, un cultivo de verano (25% del área agrícola) y al cuarto año, un cultivo de invierno asociado a pradera convencional (17% del área agrícola) y a pradera de alfalfa (8% del área agrícola).

La agricultura a desarrollar en este sistema por la realización continuada de cultivos de segunda se aparta aún más de la agricultura tradicional. El uso agrícola de la tierra resulta el más intensivo, por la práctica de estos cultivos, además de realizarse agricultura de granos asociados a pasturas, obteniéndose seis cultivos en cuatro años escasos. De esta forma, la tierra se mantiene con

implantación de cultivos para granos, durante un 74% aproximadamente del tiempo agrícola. Aquí el período de rastros improductivos o laboreo de tierras llega a reducirse al 24% de la etapa.

1^{er}. año - trigo - girasol. El manejo agrícola comienza luego de la etapa de pasturas con un cultivo de invierno (trigo) para lo cual se empezará con una arada temprana superficial de roturación (12 a 15 cm) a mediados de marzo. Le sucederán laboreos de extirpación y limpieza de malezas estivo-otoñales (remoción con excéntrica, rastra de discos, de dientes, cincel, rastrillo, etc.) principalmente durante los meses de marzo y abril. Suspendidos estos trabajos, se reiniciará el laboreo para la segunda quincena de mayo, preparatorio para la siembra (excéntrica o disco) con el afinado final (rastra de discos y de dientes) para la semilla. Este cultivo consistirá en una siembra temprana con variedades adecuadas (semi- precoces) para la primera quincena de junio, de manera de ganar algunos días en la anticipación de la cosecha. De esta forma es dable estimar una cosecha en la segunda quincena de noviembre.

Para la siembra inmediata del cultivo de verano de segunda (girasol), a continuación de la labor anterior, se emparejará y afinará la superficie (rastra de discos y de dientes) para sembrar a fines de noviembre. Por ser un cultivo de segunda se estima que su cosecha se retrasará en aproximadamente un mes, aunque su ciclo vegetativo por ser forzado se acorte algunos días de manera que se cosechará hacia fines de abril. El rastrojo resultante se dará vuelta con una arada normal (15 a 20 cm) a principios de mayo.

2^o. año = trigo - girasol. Para los siguientes cultivos de invierno (trigo) y de verano de segunda (girasol) se procederá en forma similar al primer año, continuándose los trabajos de preparación de siembra en la segunda quincena de mayo. Una vez hilerado y cosechado este cultivo, las labores serán idénticas al caso anterior hasta sembrar el cultivo siguiente de verano de segunda (girasol). Una vez de cosechado este cultivo, se dará vuelta el rastrojo con una arada a profundidad normal (15 a 20 cm) en mayo.

3^{er}. año - sorgo. Posteriormente corresponde la siembra de otro cultivo de verano (sorgo) para el cual se reiniciarán los trabajos de tierra con una arada profunda (25 a 30 cm) en el mes de setiembre. Luego continuarán trabajos complementarios para control de enmalezamiento (excéntrica y/o rastra de discos) y finalmente hacer la tierra con la finura adecuada (rastra de discos y de dientes) para la siembra a realizar a mediados de octubre. Este se cosechará en la segunda quincena de abril e inmediatamente se procederá a enterrar el rastrojo con una arada a profundidad normal (15 a 20 cm) entre fines de abril y principios de mayo.

4^o. año - lino asociado. Terminando la etapa agrícola se sembrará un cultivo de invierno (lino) asociado a pradera convencional y a alfalfa para lo cual se trabajará afinando la tierra (excéntrica, rastras de discos y de dientes) hacia fines de mayo, para realizar la siembra asociada que será a principios de junio. La cosecha del lino se estima realizar para mediados de diciembre, quedando las praderas instaladas para completar sus ciclos restantes de un poco más de tres años. Las praderas básicas serán festuca (8 k/ha), trébol blanco (1 k/ha) y alfalfa (10 k/ha) en mezcla en dos tercios del área y alfalfa pura (15 k/ha) en el tercio restante.

1.3.1. Aplicación de fertilizantes

La etapa agrícola de este sistema será fertilizada en todos los casos con los dos elementos. El fósforo se aplicará como en los sistemas anteriores, es decir a nivel que cubra las exigencias o requerimientos de los cultivos, con ajustes resultantes de muestreos y análisis químicos previos de los potreros. El nitrógeno se aplicará en niveles altos que posibiliten alcanzar el máximo potencial de los cultivos. El momento de aplicación del fósforo será en general tanto para los cultivos de invierno simples y asociados, como para los de verano, en cobertura y antes a la última

operación de rastreado con discos. Su nivel medio será de 50 unidades por ha, aplicado a fines de mayo principios de junio para los cultivos de invierno, a mediados de noviembre para los de verano de segunda y a principios de octubre para el sorgo. La fertilización nitrogenada tanto para cultivos de invierno simples como asociados, será de un nivel medio de 70-80 unidades por ha y para los de verano el nivel medio será de 50-60 unidades. Esta fertilización en todos los casos será en bandas simultáneamente con la siembra, con equipos de siembra y fertilización combinados. Para las pasturas y cultivo de invierno asociado, la aplicación de fósforo será de 80 unidades por ha a la siembra y posteriormente las refertilizaciones anuales de otoño serán de un nivel de 40 unidades.

1.3.2. Control de malezas

La práctica del control químico de malezas en este sistema será al máximo, realizándose aplicaciones de pre y post emergencia según lo más indicado y en general con productos de uso específico que se consigan en plaza. Para la asociación de cultivo y pasturas se usarán herbicidas selectivos que no dañen la pradera.

Los tratamientos de post emergencia en cultivos de invierno se efectuarán cuando la altura de los cultivos sea de 14 a 18 cm.

Los tratamientos en cultivos de verano serán preferentemente de pre emergencia, pero en los casos que se deban hacer de post emergencia se realizarán unos 15 a 20 días después de la primera carpida.

Las labores de control mecánico previstas, cuando sean necesarias serán de dos pasadas de carpidor rotativo para remoción superficial del suelo y cuando las plantas tengan entre 4 y 6 cm de altura. Posteriormente se completará con hasta dos carpidas: la primera se dará cuando el cultivo tenga entre 12 y 15 cm de altura y la segunda a los 35 a 40 cm.

1.4. Estimación de producción agrícola

Los valores estimados que se presentan son referidos a los cultivos de los esquemas básicos de los sistemas. En la estimación de las especies agrícolas de granos se estiman valores diferentes según vayan éstas en cultivos puros, o asociados, ya que experimentalmente existe una tendencia a la baja cuando se asocian con praderas, del orden del 20%. Lo mismo se presenta para los cultivos de segunda, donde las especies se encuentran forzadas en su ciclo vegetativo y pueden padecer de crisis hídricas por deficiencia de agua disponible en el suelo entre los meses de noviembre y diciembre. Para estos cultivos se estima una disminución del orden del 40-50%. También según el distanciamiento en años de la etapa de pasturas dentro del ciclo, es de prever alguna merma de rendimientos.

Sistema I

Especies agrícolas	Ha sembradas	k/ha promedio	K total prod. agrícola	k/ha prom. sistema
Trigo (puro)	22	2.500	55.000	714
Lino (asociado)	11	800	8.800	114
Girasol (2 ^{da.})	22	770	16.940	220
Sorgo	11	3.500	38.500	500
Totales	-	-	119.240	1.548

Sistema II

Especies agrícolas	Ha sembradas	k/ha promedio	K total prod. agrícola	k/ha prom. sistema
Trigo (asociado)	44	2.200	88.000	446
Girasol	22	1.400	30.800	156
Sorgo	22	3.500	77.000	391
Totales	-	-	195.800	994

Sistema III

Especies agrícolas	Ha sembradas	k/ha promedio	K total prod. agrícola	k/ha prom. sistema
Trigo (puro)	44	1.800	79.200	344
Girasol	22	1.100	24.200	105
Sorgo	22	3.000	66.000	287
Totales	-	-	169.400	736

Como se puede apreciar de los Cuadros, los rendimientos agrícolas físicos estimados por ha de sistema son del orden de 1.548 k/ha para el Sistema I de intensidad alta (= 100%), de 994 k/ha para el sistema II de intensidad media (= 64.2%) y de 736 k/ha para el sistema III de intensidad baja (= 47.5%).

PRODUCCION DE PASTURAS

2.1. Campo natural

En los sistemas II y III se dispondrá de un área de campo natural mejorado, ubicada en suelos de topografía baja. La composición botánica básica de esta pastura incluye principalmente: *Medicago hispida* (trébol carretilla), *Lolium multiflorum* (raigrás común), *Trifolium repens* (trébol blanco), *Paspalum dilatatum* (pasto miel), *Cynodon dactylon* (pasto bermuda), *Bothriochloa laguroides*, *Setaria geniculata*, *Chloris sp.*, *Piptochaetium bicolor*, etc.

Se considera que el fósforo disponible (15-20 ppm) no es limitante de la producción de forraje.

Los datos de experimentos realizados en La Estanzuela indican que la producción promedio de estas pasturas es de 6.000 k/ha de materia seca; la distribución estacional de la producción se indica en el Cuadro 2.1.

Cuadro 2.1

Producción estacional de forraje de un campo natural mejorado en La Estanzuela

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Total
k/ha de MS	1200	600	2700	1500	6000
%	20	10	45	25	

2.2 Pasturas convencionales

En los tres sistemas se utilizará como mezcla básica: festuca, trébol blanco y alfalfa. En el sistema I se dispondrá además de 30% del área de pastura ocupada por alfalfa pura.

La producción total de la pradera mencionada asciende a 8000 k/ha de materia seca, de acuerdo a datos experimentales. La distribución de la producción de forraje se indica en el Cuadro 2.2.

Cuadro 2.2. Producción estacional de forraje de una pradera convencional en La Estanzuela.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Total
k/ha de MS	1440	1260	4140	1350	8190
%	17.5	15.3	50.5	16.4	

El cultivo de alfalfa se destinará fundamentalmente a la producción de heno, estimándose un rendimiento promedio de 4 ton de heno/año.

2.3. Disponibilidad total de forraje

Con la información experimental disponible se estimó la producción total de forraje de cada sistema y el volumen de forraje realmente utilizable para producción.

Se asume que el porcentaje de utilización se de 40% en campo natural y 45% en la pradera convencional bajo pastoreo y 80% bajo corte (silo, heno, cero pastoreo). Los valores calculados se indican en el Cuadro 2.3.

Cuadro 2.3. Producción total de forraje de tres sistemas de engorde de novillos en La Estanzuela.

	Sistema I			Sistema II			Sistema III		
	N ^{ro.} ha	k/ha MS	Prod. total anual	N ^{ro.} ha	k/ha MS	Prod. total anual	N ^{ro.} ha	k/ha MS	Prod. total anual
Campo natural				43	6000	258000	14	6000	84000
Campo nat. diferido							42	5300	222600
Pradera conv.	23	8000	184000	66	8000	528000	65	8000	520000
Prad. conv. 1 ^{er.} Año							22	4000	88000
Alfalfa	10	6000	60000						
Trébol rojo				22	1500	33000			
Sorgo rastrojo				22	4000	88000	20	4000	80000
Producción total			244000			907200			994600
Forraje utilizable									
Pastoreo						312880			397840
Cero pastoreo			127200						
Heno			40000			30000			
Silo			20000			70000			
Total			187200			412880			397840

2.4 Determinaciones

Se determinará disponibilidad de forraje al comienzo de cada pastoreo, crecimiento durante su duración y rechazo al retirar los animales. Para ello se utilizará la técnica de jaulas móviles realizando un corte fuera del área de la jaula al comenzar el pastoreo y dos cortes (fuera y dentro de la jaula) al finalizar éste.

Periódicamente se obtendrán varias muestras por potrero para realizar análisis gravimétrico de la composición botánica de las pasturas.

La producción de las pasturas destinadas a cero pastoreo o a conservación, será evaluada con cortes periódicos de rendimiento.

Se obtendrán muestras de las pasturas pastoreadas, del forraje ofrecido durante el cero pastoreo y del silo y heno suministrados durante períodos críticos, para realizar determinaciones de valor nutritivo, fundamentalmente digestibilidad “in vitro” y contenido de proteína.

Los novillos en engorde serán pesados al realizar cada cambio de potrero.

2.5 Manejo del pastoreo

2.5.1 Sistema I

En este sistema se pretende obtener la máxima utilización de las pasturas a través de la técnica de cero pastoreo y suministro de forraje conservado como heno y silo.

Los novillos se alimentarán a corral, ad libitum, durante 300 días del año.

El suministro de forraje se realizará mediante la técnica de cero pastoreo, excepto cuando existan crisis forrajeras o cuando las condiciones climáticas impidan el acceso al campo de la maquinaria, situación en la que se suministrará heno o silo.

Se prevé la conservación de forraje para el suministro durante 100 días del año, en los períodos críticos, fundamentalmente durante el invierno. Se destinarán 10 ha de alfalfa para producir 40 ton de heno y un área de pradera suficiente para ensilar 20 ton de materia seca.

El área de pastura a contar diariamente en los períodos de pastoreo mecánico se determinará de acuerdo a la disponibilidad de forraje y a los requerimientos del lote.

2.5.2. Sistema II

Este sistema incluye pastoreo rotativo alternado de praderas convencionales (61%) y campo natural mejorado (39%), con suplementación de heno y silo durante períodos de crisis forrajera estimados en 100 días por año.

Se requerirán 100 ton de materia seca de forraje conservado, de las cuales 70 ton corresponden a silo de rastrojo de sorgo y 30 ton a heno de pradera.

Para el manejo del pastoreo rotativo se dispondrá de seis potreros, cuatro de pradera convencional y dos de campo natural mejorado.

2.5.3. Sistema III

Este sistema incluye pastoreo rotativo alternado de praderas convencionales (61%) y campo natural mejorado (39%), sin conservación de forraje.

Se utilizará la técnica de pastoreo diferido para superar en parte los períodos críticos de escasez de forraje que ocurren normalmente en invierno y verano.

El problema del meteorismo, que frecuentemente provoca la mezcla forrajera básica usada se evitará pastoreando campo natural mejorado en los períodos de su máxima incidencia.

Se dispone de cuatro potreros de pasturas convencionales y tres de campo natural mejorado. A los efectos de una mayor utilización del forraje diferido se utilizarán subdivisiones con alambrado eléctrico según las necesidades.

PRODUCCION DE CARNE#

En el sistema I se utilizarán novillos provenientes del cruzamiento de toros Holando por vacas Hereford x Limousin y Hereford x Charolais.

Un grupo integrado por terneros de destete de 6-7 meses de edad ingresa al sistema con 180 k promedio y se faena a los 16 meses con 500 k.

Un segundo grupo lo integran novillitos de sobreaño de 280 k promedio que se faenan a los 28 meses con 520 k.

El período de engorde se extiende en ambos grupos desde el 1 de abril al 30 de enero, totalizando 300 días.

En el sistema II, novillos Hereford de destete inician el período de engorde en abril con 150 k y se terminan luego de 600 días, a fines de marzo con 18 meses de edad y 450 k de peso.

El sistema III incluye novillos Hereford que ingresan al sistema luego del destete con 150 k y se terminan a los 450 k con una edad promedio de 26 meses. La duración del período de engorde es de 600 días.

Las estimaciones de consumo de forraje, ganancia diaria, dotación y producción de carne/ha de los sistemas propuestos se indican en el Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Estimaciones del consumo de forraje, ganancia diaria, dotación y producción de carne/ha para tres sistemas de engorde de novillos en La Estanzuela.

Categoría animales, k	Sistema I		Sistema II	Sistema III	
	180 - 500	280-520	150 - 450	1 ^{er.} año	2 ^{do.} año
Período engorde	1 abr. - 30 ene		1 abr. - 31 mar.	150 - 280	280 - 450
Días	300		365	1 abr. - 30 nov.	
Consumo diario/animal, k ¹²	7,3	10,3	7,1	600	
Consumo anual/animal, k MS	2190	3090	2591	6,0	9,1
N ^{ro.} animales	38	38	170	1620	3003
Cabezas/ha	2,3		1,56	1,33	
Eq. vaca/ha	2,4		1,33	1,1	
Ganancia diaria, g	1000	800	800	500	
k carne/ha de pastoreo	645		470	200	

¹² Nutrient requirements of beef cattle, National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1968.

SISTEMAS LECHEROS EN LA ESTANZUELA

Daniel H. Faggi¹³

Henry Durán¹⁴

Nuestro País posee un elevado potencial natural para incrementar la producción láctea. Los niveles logrados en la Unidad Experimental de Lechería de La Estanzuela confirman que mediante adecuadas prácticas de manejo y alimentación, se pueden lograr aumentos hasta del 350% sobre los niveles actuales de producción en el país. Al mismo tiempo, la producción lechera cuenta con buenas propiedades genéticas, las cuales aún no han sido utilizadas al máximo.

Dadas estas condiciones, es posible afirmar que las principales vías de aumento de nuestra producción lechera serán a través del uso de adecuadas prácticas de manejo y alimentación.

Dentro del plan de trabajo del Proyecto de Lechería surge, entre los puntos más prioritarios, el establecimiento de distintos sistemas de producción de leche. A través de los cuáles se puede estudiar el conjunto de factores que afectan la producción y la forma en que interaccionan. Al mismo tiempo este enfoque de la investigación permitirá realizar una evaluación comparativa de los sistemas, tanto desde el punto de vista físico como económico, de manera de identificar aquel sistema que logre la máxima rentabilidad, aunque en última instancia, será el productor quien decida cuál sistema adoptar, ya que existen una serie de factores que están condicionando la realización de cualquier sistema de producción de leche a nivel comercial.

En establecimientos de parición estacional se puede lograr el máximo potencial de producción de leche, dado que en este tipo de explotación se puede ajustar al máximo la adecuación entre producción de forraje y requerimientos del rodeo lechero, lográndose así los menores costos de producción. Por el contrario, en un establecimiento con producción continua de leche, este ajuste es bastante inefectivo ya que se debe producir leche durante aquellos períodos del año (crisis invernales y estivales) en donde la disponibilidad de forraje de las praderas naturales y artificiales perennes es relativamente baja.

El sistema de producción estacional presenta una serie de ventajas frente al de producción continua:

- a) Mejor adecuación entre producción de forraje y requerimientos alimenticios del rodeo lechero.
- b) Mayor número de animales por unidad de superficie.
- c) Menor cantidad de reservas (heno, silo).
- d) Menor consumo de concentrados.
- e) Manejo más sencillo del rodeo lechero.
- f) Menor área de cultivos anuales.
- g) Ordeño mecánico más rápido (todas las vacas están en la misma etapa de la lactancia).
- h) Menores costos de explotación.
- i) Mayor descanso del personal.

En la planificación de un rodeo lechero de producción estacional se deberá ajustar al máximo esta serie de ventajas, de manera de explotarla con la mayor eficiencia. Es necesario buscar la mejor proporción de los diferentes tipos de pasturas, adecuar la dotación para utilizar eficientemente el forraje producido, determinar el tipo y cantidad de reservas necesarias, etc. Todo esto dentro de un marco que contemple las posibilidades físicas y económicas del establecimiento.

A. pesar de contarse con la información de 10 años acerca de la producción de leche de la Unidad Experimental de Lechería de La Estanzuela, resulta difícil diferenciar y evaluar a partir de estos datos, sistemas de producción de leche tan diferentes como lo pueden ser un sistema continuo y uno estacional.

¹³ Jefe del Proyecto de Lechería

¹⁴ Técnico Asistente del Proyecto de Lechería

Muchas veces se ha tratado de comparar la producción de leche de nuestro país con la de Nueva Zelanda, dado que este último es el país que más se asemeja a nuestras condiciones. Con el mismo criterio, comúnmente se habla de que nuestro país debería de adoptar un sistema de producción de leche similar al neozelandés (producción estacional de leche en primavera para la industria), estimándose que los costos de producción podrían ser reducidos alrededor del 50%. Sin embargo, hasta la fecha no existe ningún tipo de estudio en donde se compare la eficiencia de producción de diferentes alternativas para la producción de leche.

En búsqueda de respuestas a tales interrogantes, se han planteado en la Unidad Experimental de Lechería de La Estanzuela tres sistemas de producción de leche a través de los cuales se pretende cubrir los esquemas más importantes de la organización lechera.

El sistema I con una producción continua de leche a lo largo del año, que es el establecimiento tipo para abastecer leche de consumo aplicable a aquellos productores cercanos a los centros poblados.

Los Sistemas II y III son de producción estacional, unos con parición de otoño y otros con parición de primavera. En ambos, la totalidad de la parición se realiza en alguna de estas épocas, ajustándose así las necesidades alimenticias con la disponibilidad de la pastura. En general, la producción de leche de los sistemas estacionales es dirigida hacia la industria, ya que no es necesario abastecer una cuota diaria. De esta forma la ubicación de los establecimientos puede estar alejada de los centros poblados, lo que puede abaratar las inversiones básicas de la producción.

Seguidamente se plantean por separado cada uno de los tres sistemas, especificándose la rotación de cultivos, stock de ganado, requerimientos alimenticios necesarios para alcanzar las metas productivas. La planificación de estos sistemas de producción de leche tienen la suficiente flexibilidad como para ir modificándolos a medida que surja la información. Por último, se enumeran una serie de mediciones que serán tomadas en cada uno de los sistemas por medio de los cuales se realizará la evaluación de los mismos.

Metas de los Sistemas de Producción de Leche

Durante los últimos años en la Unidad Experimental de Lechería de la Estación Experimental La Estanzuela se ha logrado alcanzar un nivel de 2.500 lt de leche por ha.

Se han fijado una serie de metas comunes para los tres sistemas; sin embargo, a través de los años posiblemente surja la necesidad de cambiar algunas de ellas, estableciéndose así diferencias bien marcadas entre los sistemas.

Los niveles actuales de producción de leche para el Uruguay son de 750 lt/ha. Dado que es relativamente sencillo superar este nivel, se ha fijado una cantidad de 2.000 lt/ha y 3.000 lt/vaca como meta productiva para los dos primeros años de desarrollo de los sistemas, y de 3.000 lt/ha, y 3.500 lt/vaca para el quinto año.

La dotación por unidad de superficie tendrá pequeñas variaciones. Por el contrario, los cambios más importantes tendrán lugar en la composición del stock, a los efectos del cálculo de la dotación, expresado en unidades vaca adulta por hectárea, se utilizaron los siguientes valores de conversión:

Vaca en producción y toros	1.25
Vaca seca y vaquillonas preñadas	1.00
Vaquillonas vacías	0.75

Terneras de 150-250 kg 0.50

Terneras de 50 a 150 kg 0.25

La composición estimada del stock durante los cinco primeros años se puede observar en el Cuadro 1.

Se supone un 80% de parición, y una mortalidad desde el nacimiento al primer parto del 15%. En el primer año, partiendo de 28 vacas (vacas y vaquillonas) se tendrán 22 terneros nacidos, o sea aproximadamente 11 terneras.

Al parto llegarán entonces 9 vaquillonas. Si suponemos un reemplazo anual del 20%, se necesitarán 6 vaquillonas por año, eliminándose 6 vacas por distintos problemas (principalmente fertilidad y sanidad). Se puede entonces realizar una selección del 30% sobre el total de vaquillonas al parto. En otras palabras, de las 9 vaquillonas que llegan al parto, 3 podrán ser eliminadas.

El principal objetivo durante los primeros cinco años es aumentar la producción de leche por hectárea a través de un progresivo aumento de la dotación y de la eficiencia global de la conversión de forraje en leche. Esto último se obtiene mediante un mayor incremento de la proporción de vacas en producción en relación al total de animales del rodeo, disminuyendo progresivamente la edad de entore y la proporción de vacas secas. La edad de entore de las vaquillonas irá disminuyendo como consecuencia de una mayor utilización de las pasturas.

Durante el primer año de iniciado el sistema, como aún no se habrán establecido las pasturas adecuadas, se prevé que el primer servicio de las vaquillonas se realice a los 27 meses de edad, de manera que la parición se produce a los tres años. Una vez establecido un sistema adecuado de pasturas, se prevé que los servicios se inicien a los 15 meses, para tener la parición a los dos años de edad.

Cuadro 1. Evolución de la composición del rodeo.

	1974			1975			1976			1977			1978		
	Nº	%	Vaca adulta	Nº	%	Vaca adulta	Nº	%	Vaca adulta	Nº	%	Vaca adulta	Nº	%	Vaca adulta
Vaca en prod.	27	50	33,75	27	50	33,75	28	51,85	35	31	55,4	38,75	34	59,6	42,5
Vacas secas	1	1,9	1	1	1,9	1	1	1,85	1	1	1,8	1	1	1,8	2
Vaq. 2-3 años	6	11,1	6	6	11,1	6	5	9,26	5	2	3,6	2	-	-	-
Ter. 1-2 años	9	16,7	4,5	9	16,7	4,5	9	16,67	4,5	10	17,8	5	10	17,5	5
Ter. 0-1 año	10	18,5	2,5	10	18,5	2,5	10	18,52	2,5	11	19,6	2,75	11	19,3	2,75
Toros	1	1,9	1,25	1	1,9	1,25	1	1,85	1,25	1	1,8	1,25	1	1,8	1,25
Total	54	100	49	54	100	49	54	100	49,25	56	100	50,75	57	100	53,5
Dotación	1,23 vaca adulta/ha			1,23 vaca adulta/ha			1,23 vaca adulta/ha			1,26 vaca adulta/ha			1,34 vaca adulta/ha		

El cambio de 3 a 2 años de edad al primer parto es un cambio relativamente grande, en donde la ganancia diaria de peso de las terneras deberá pasar en promedio de 395 a 593 gr/día. Por este motivo se prevé realizarlo por etapas y de acuerdo al siguiente esquema:

1^{er.} año - parto del 100% de las vaquillonas a los 3 años de edad

2^{do.} año - parto del 100% de las vaquillonas a los 3 años de edad

3^{er.} año { parto del 30% de las vaquillonas a los 2 años de edad
parto del 70% de las vaquillonas a los 3 años de edad

4^{to.} año { parto del 30% de las vaquillonas a los 3 años de edad
parto del 70% de las vaquillonas a los 2 años de edad

5^{to.} año - parto del 100% de las vaquillonas a los 2 años de edad

Los servicios se realizarán con toro a campo y a corral. El porcentaje de parición estimado para el primer año es de 80%, previéndose un aumento progresivo de los porcentajes de preñez, como consecuencia de la eliminación de aquellos animales con problemas reproductivos.

SISTEMA I

PRODUCCION CONTINUA DE LECHE

El sistema de producción continua de leche abarcará una superficie de 40 ha divididas en 20 potreros de 2 ha cada uno, cuya distribución dentro de la Unidad Experimental de Lechería se presenta en el apéndice 1.

En el Cuadro 2 se presenta el esquema de rotación de praderas para un período de cinco años. Básicamente se han establecido rotaciones similares para los tres sistemas de producción de leche (I, II y III) que involucra 2 años de cultivos anuales y 4 años de praderas permanentes.

Cuadro 2. Composición de las pasturas del Sistema Continuo de Leche.

Cómputo por Cultivo

	Raigrás y avena	Campo natural mejorado	Sorgo y raigrás tardío	Siembra pradera	Pradera	Total
74	6	4	6	8	16	40
75	4	4	4	8	20	40
76	4	4	8	4	20	40
77	8	4	2	4	22	40
78	2	4	2	8	24	40

La implantación de praderas convencionales resulta relativamente costosa y como forma de disminuir estas inversiones se ha adoptado la implantación con un cultivo asociado (trigo o lino). Al mismo tiempo son rotadas con cultivos anuales (raigrás, avena y sorgo), los cuales utilizan la fertilidad acumulada por las praderas.

En el sistema de producción continua la parición está distribuída en dos estaciones: 66% de las vacas parirán en otoño (entre el 15 de marzo y el 31 de mayo) y el 33% restante en primavera

(entre el 1 de julio y el 15 de setiembre). De acuerdo a estas fechas, los servicios se realizarán durante los siguientes periodos:

Parición de Otoño: servicios entre el 6/6 y el 22/8

Parición de Primavera: servicios entre el 22/9 y el 7/12

En la Figura 1 se muestra la distribución de la producción de leche a lo largo del año, presentándose las curvas correspondientes para los grupos de otoño, primavera y el promedio de ambas.

La evolución y número de animales a lo largo de los cinco años está referido dentro de las metas comunes para los tres sistemas, que ya se trató con anterioridad.

De acuerdo a la producción de leche y la dotación de vacas adultas por unidad de superficie, en el Cuadro 3 se presenta los requerimientos nutricionales expresados en kg de materia seca. Se ha tomado como base que un litro de leche requiere 0,55 kg de materia seca, considerándole que en promedio tiene 55% de Nutrientes Digestibles Totales (N.D.T.). El total de los reemplazos, desde el nacimiento al primer parto, deben tener en promedio una ganancia de 0,5 kg por día. Para ello se ha estimado que en promedio se requieren 12 kg de materia seca para obtener una ganancia diaria de 1 kg de peso vivo. Al final del Cuadro 3 se expresa el total de requerimientos en kg de materia seca con un x de 55% de NDT para cada una de las estaciones, de manera de poder compararlas con la disponibilidad de forraje correspondiente, (Figura 2).

De acuerdo con el Cuadro 2, en donde se presenta el total por año de cada tipo de pradera, se ha hecho una estimación de la disponibilidad de forraje para cada una de las estaciones. En el Cuadro 4 se presenta por separado una estimación de la producción de forraje por hectárea. En base al total de forraje disponible y utilizable por estación, junto con los requerimientos del rodeo lechero, se hace el ajuste que se presenta en la Figura 2

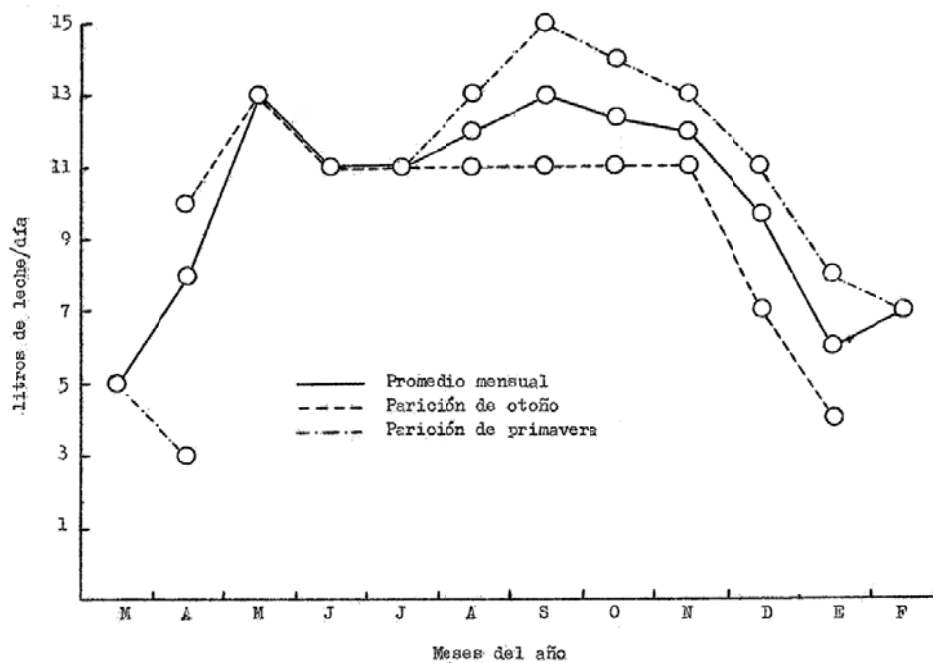


Figura 1. Producción de leche del Sistema I.

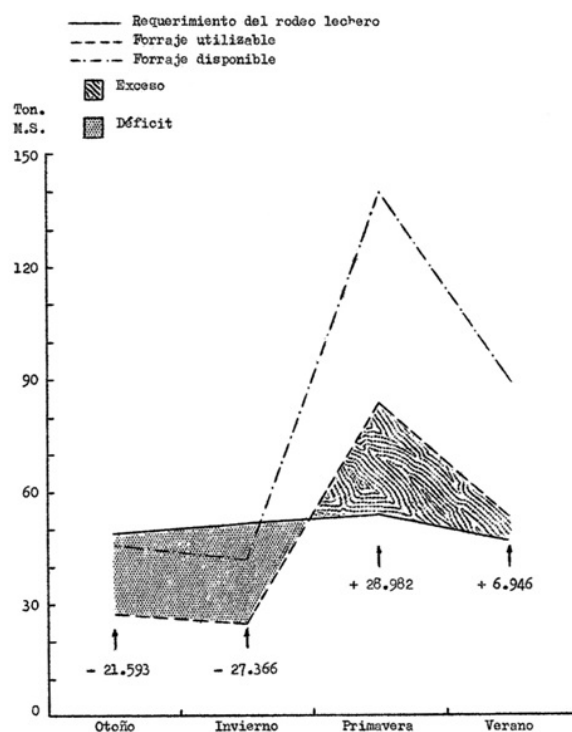


Figura 2. Ajuste entre disponibilidad de forraje y requerimientos del rodeo lechero del Sistema I de producción continua.

Cuadro 3. Requerimientos nutricionales estacionales del rodeo lechero en el Sistema I. Producción continua de leche.

	Otoño			Invierno			Primavera			Verano		
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
Lt leche/día - Otoño (66% de las vacas)	-	10	13	11	11	11	11	11	11	7	4	-
Lt leche/día - Primavera (33% vacas)	5	3	-	-	11	13	15	14	13	11	8	7
Req. Mant. MS/vaca/día	6 Kg	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Req. Mant. + prod. MS/vaca/día	O	10	11,50	13,15	12,05	12,05	12,05	12,05	12,05	9,85	8,2	10
	P	8,75	7,65	10	10	12,05	13,15	14,25	13,70	13,15	12,05	10,4
Req. Mant + gan. MS/vaca/día	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Total req. MS vacas en producción/mes	9695	10318	12230	11495	12201	12580	12959	12769	12580	10731	9060	10073
Total req. MS vacas en producción/estación	32243			36276			38308			29864		
Total req. MS reemplazo/estación	16470			16470			16470			16470		
Total req. MS/estación	48713			52746			54778			46334		
Total requerimientos por año:	202571 kg MS											

Durante el otoño e invierno se produce un déficit de forraje que se compensa en parte por el forraje conservado del exceso que se produce en primavera y verano. Sin embargo, aún queda un déficit de forraje que deberá comprarse fuera del establecimiento, o de lo contrario deberá suministrarse concentrado. Si se logran buenas cosechas con el cultivo asociado a la pradera implantada (por ejemplo, trigo), posiblemente se logre autoabastecer el total de granos necesario para alimentar al rodeo.

Para la cría de torneros se empleará un método de crianza artificial basado en el pastoreo de praderas y en el suministro de cantidades limitadas de leche entera. Este método permite obtener una reducción de por lo menos un 50% del consumo de leche de los terneros, en relación a los métodos comúnmente empleados por los productores. Además resulta apropiado para un sistema de producción continua con venta de leche para consumo, donde resulta difícil obtener leche descremada o suero.

Durante las primeras 12 horas de vida, el ternero, se dejará al pie de la madre asegurándose de que tome calostro, y en las 12 horas siguientes el calostro se le suministrará en balde o mamadera a razón de 0.750 lt cada 4 horas. La leche se suministrará en balde a razón de 4 lt por día distribuido en dos raciones diarias durante la primera semana, y a razón de 4 lt en una sola vez al día desde la segunda semana hasta el destete.

El destete se realizará en función de la edad y peso, tomando como valores promedios 9 semanas y 70-kg de peso vivo, respectivamente. Este sistema representa un consumo total de 252 lt de leche, estimándose una tasa de crecimiento diario de 0.550 kg por ternero.

Cuadro 4. Disponibilidad de forraje para el año 1 del Sistema I (kg MS)

Pasturas		Total kg	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Raigrás y Avena	1 ha	8000	1600	2600	3800	-
	6 ha	48000	9600	15600	22800	-
Campo natural mejorado	1 ha	3000	700	-	1300	1000
	4 ha	12000	2800	-	5200	4000
Sorgo	1ha	12000	2000	-	-	10000
	6 ha	72000	12000	-	-	60000
Raigrás tardío	1 ha	4600	-	1500	3800	-
	6 ha	27600	-	9000	22800	-
Pradera nueva	1 ha	2000	-	500	1500	-
	8 ha	16000	-	4000	12000	-
Praderas permanentes	1 ha	8000	1300	850	4800	1550
	16 ha	128000	20800	13600	76800	24800
Total forraje disponible		315800	45200	42200	139600	88800
Total forraje utilizable (60% del disponible)		189480	27120	25380	83760	53280

SISTEMA II#

PRODUCCION ESTACIONAL DE LECHE CON PARICION EN OTOÑO

El Sistema II de producción estacional de leche con parición en otoño, contará con 40 ha divididas en 20 potreros de 2 ha cada uno (ver apéndice 2). El esquema de composición de cultivos y praderas para los primeros cinco años se presenta en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Composición de las pasturas del sistema estacional de otoño.

Cómputo por Cultivo

Año	Raigrás	Campo natural mejorado	Sorgo y raigrás tardío	Siembra pradera	Pradera	Total
1974	6	4	6	8	16	40
1975	4	4	6	8	18	40
1976	6	4	4	4	22	40
1977	4	4	4	6	22	40
1978	4	4	2	4	26	40

La parición se concentrará en un período de tres meses a partir del 15 de marzo y hasta el 5 de junio, correspondiendo realizar los servicios entre el 6 de junio y el 6 de setiembre de cada año.

En la Figura 3 se indica la distribución de la producción estimada de leche para el primer año.

La evolución y número de animales para el periodo de cinco años está indicada en las metas comunes para los 3 sistemas de producción de leche, que se trató con anterioridad (ver Cuadro I).

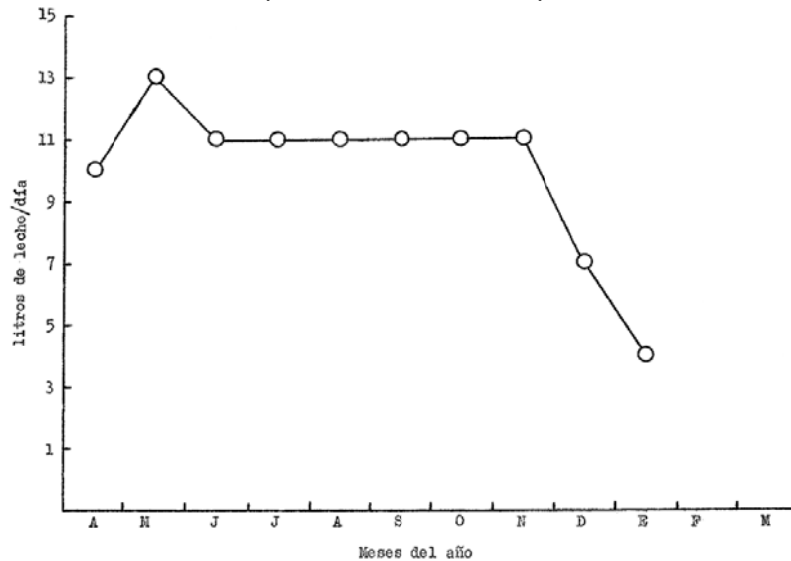


Figura 3. Producción de leche del Sistema II.

La estimación de los requerimientos alimenticios presentada en el Cuadro 6 se ha calculado de acuerdo a la producción de leche estimada por vaca y a la dotación de vacas adultas. Los cálculos se realizaron tomando como base los mismos valores de requerimientos para producción de leche, mantenimiento y ganancia de peso utilizada para la estimación de los requerimientos alimenticios del Sistema I. La estimación de la disponibilidad de forraje para el primer año de

acuerdo al tipo de pasturas y estación del año, es el mismo que el descrito para el sistema 1 en el Cuadro 4.

El ajuste para cada época del año entre los requerimientos alimenticios de todo el rodeo y la disponibilidad de forraje real calculados en base a un promedio anual de 60% de utilización del forraje producido, se presenta en la Figura 4.

Se observa que se produce un déficit durante otoño e invierno, que en gran parte podría cubrirse con el forraje excedente producido durante primavera y comienzos de verano; sin embargo, el volumen de forraje conservado no será suficiente de acuerdo a la estimación realizada, para cubrir todo el déficit, por lo que será necesario suministrar una pequeña cantidad de concentrados.

Para la cría de terneros se utilizará un sistema de cría artificial basado en el pastoreo de praderas y el suministro de cantidades limitadas de leche entera y leche descremada. A través de este sistema es posible reducir en forma importante el consumo de leche entera, sustituyéndola con leche descremada, obteniéndose una disminución importante de los costos de alimentación de los terneros. El manejo general de los terneros es similar al descrito para el Sistema I de producción continua.

La leche entera y leche descremada se proporcionará de acuerdo a la siguiente distribución:

Edad en semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Leche entera	4	3	2	-	-	-	-	-	-	63
Leche descremada.	-	2	4	8	8	6	6	6	6	322

El destete se realizará cuando los terneros alcancen los 70 kg de peso vivo y 9 semanas de edad.

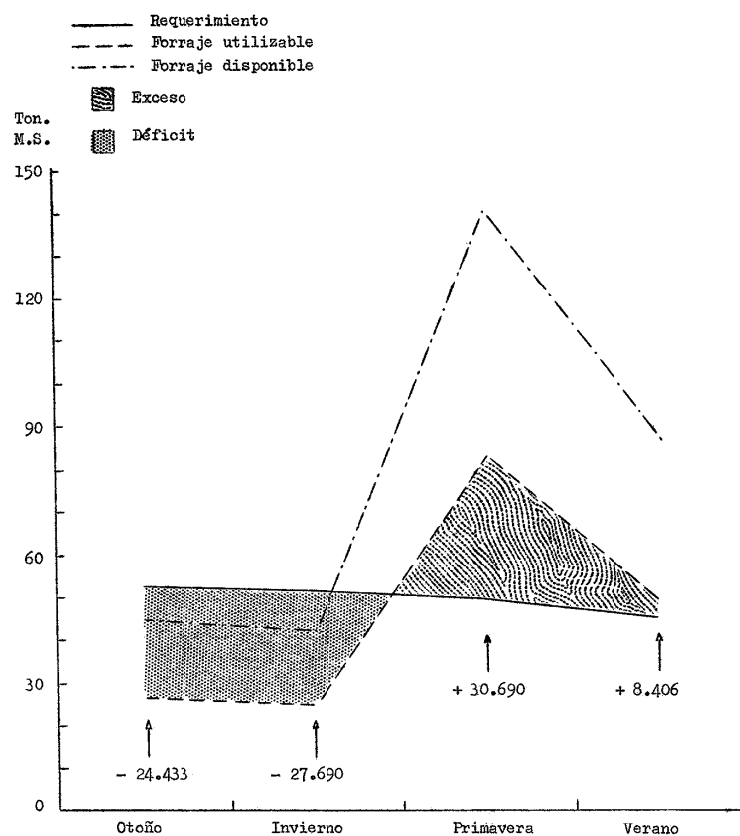


Figura 4. Ajuste entre disponibilidad de forraje y requerimientos del rodeo lechero del Sistema II de Producción estacional de leche con parición en otoño.

Cuadro 6. Requerimientos estacionales del rodeo lechero. Sistema II. Producción estacional de leche con parición de otoño.

	Otoño		Invierno			Primavera			Verano			
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
Lt leche/día	-	10	13	11	11	11	11	11	11	7	4	-
Req. Mant. MS/vaca/día	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Req. Mant. + prod. MS/vaca/día	10	11.50	13.15	12.05	12.05	12.05	12.05	12.05	12.05	9.85	8.20	10
Req. Mant + gan. 0.5 kg/día kg MS/vaca/día	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Total req. MS vacas en producción/mes	10125	11644	13314	12201	12201	12201	12201	12201	12201	9973	8306	10125
Total req. MS vacas en producción/estación	35083		36600			36600			28404			
Total req. MS reemplazos/estación	16470		16470			16470			16470			
Total req. MS/estación	51553		53070			53070			44874			
Total requerimientos por año:	202567											

SISTEMA III

PRODUCCION ESTACIONAL DE LECHE CON PARICION EN PRIMAVERA

En el Apéndice 3 se presenta la distribución de los 20 potreros de 2 ha cada uno que componen las 40 ha, correspondientes al Sistema III de parición estacional de primavera.

Al igual que en los otros dos sistemas descritos anteriormente, se ha previsto un esquema de rotación de praderas y cultivos para los primeros 5 años, que se presentan en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Composición de las pasturas del sistema estacional de primavera.

Cómputo por Cultivo

Año	Avena y Raigrás	Campo natural mejorado	Sorgo y raigrás tardío	Siembra de pradera	Pradera	Total
1974	6	4	6	8	16	40
1975	4	4	6	8	18	40
1976	6	4	4	4	22	40
1977	4	4	4	6	22	40
1978	4	4	2	4	26	40

La parición se concentrará en un período de tres meses iniciado el 1^{ro} de julio y hasta el 30 de setiembre, correspondiendo realizar los servicios entre el 22 de setiembre y el 22 de diciembre. En la Figura 5 se indica la distribución estimada de la producción de leche para el primer año.

La evolución y número de animales para el período de 5 años está referido dentro de las metas comunes para los tres sistemas de producción de leche, ya tratado con anterioridad.

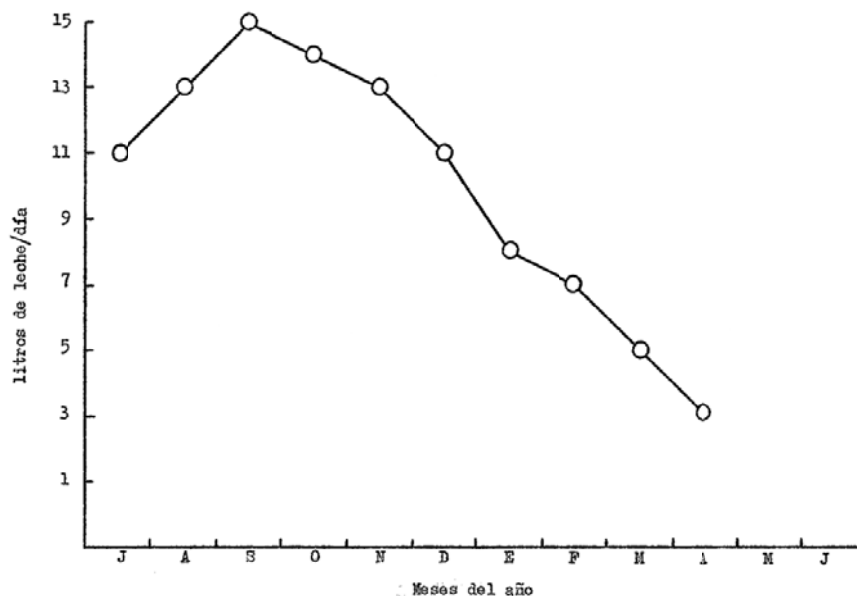


Figura 5. Producción de leche del Sistema III.

De acuerdo a la producción de leche y a la dotación de vacas adultas, en el Cuadro 8 se presenta la estimación de los requerimientos alimenticios. Los cálculos se realizaron tomando como base los mismos valores de requerimientos para producción de leche, mantenimiento y ganancia de peso utilizados para la estimación de los Sistemas I y II. La estimación de la disponibilidad de forraje para cada época del primer año y de acuerdo al tipo de pastura se indica en el Cuadro 9.

En la Figura 6 se presenta el balance para cada época del año, entre requerimientos de todo el rodeo y la disponibilidad de forraje real, calculada en base a un promedio anual de 60% de utilización del total del forraje producido.

Puede observarse que se reducen las deficiencias durante otoño o invierno, los que serán cubiertos con el forraje excedente producido durante primavera y comienzas de verano. La estimación realizada de forraje conservado indica que éste será insuficiente, por lo que deberá utilizarse cierto volumen de concentrados.

Se empleará el mismo sistema de cría de terneros, basado en leche entera y leche descremada, descrito para el sistema II de producción estacional de leche con parición en otoño.

Cuadro 8. Requerimientos estacionales del rodeo lechero. Sistema III. Producción estacional de leche con parición de primavera.

	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Lt leche/día	-	11	13	15	14	13	11	8	7	5	3	-
Req. Mant. MS/vaca/día	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Req. Mant. + prod. MS/vaca/día	10.00	12.05	13.15	14.25	13.70	13.15	12.05	10.40	9.85	8.75	7.65	10.00
Req. Mant + gan. 0.5 kg/día kg MS/vaca/día	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Total req. MS vacas en producción/mes	10130	12206	13320	14435	13878	13320	12206	10535	9978	8863	7749	10130
Total req. MS vacas en producción/estación	35656			41636			32719			26747		
Total req. MS reemplazos/estación	16470			16470			16470			16470		
Total req. MS/estación	52126			58106			49189			43217		
Total requerimientos por año:	202635											

Cuadro 9. Disponibilidad de forraje para el año 1 del Sistema III (kg MS).

Pasturas	Total kg	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	
Raigrás y Avena	1 ha	8000	1600	2600	3800	-
	6 ha	48000	9600	15600	22800	-
Campo natural mejorado	1 ha	3000	700	-	1300	1000
	4 ha	12000	2800	-	5200	4000
Sorgo	1ha	12000	2000	-	-	10000
	6 ha	72000	12000	-	-	60000
Raigrás tardío	1 ha	4600	-	1500	3800	-
	6 ha	27600	-	9000	22800	-
Pradera nueva	1 ha	2000	-	500	1500	-
	8 ha	16000	-	4000	12000	-
Praderas permanentes	1 ha	8000	1300	850	4800	1550
	16 ha	128000	20800	13600	76800	24800
Total forraje disponible		315800	45200	42200	139600	88800
Total forraje utilizable (60% del disponible)		189480	27120	25380	83760	53280

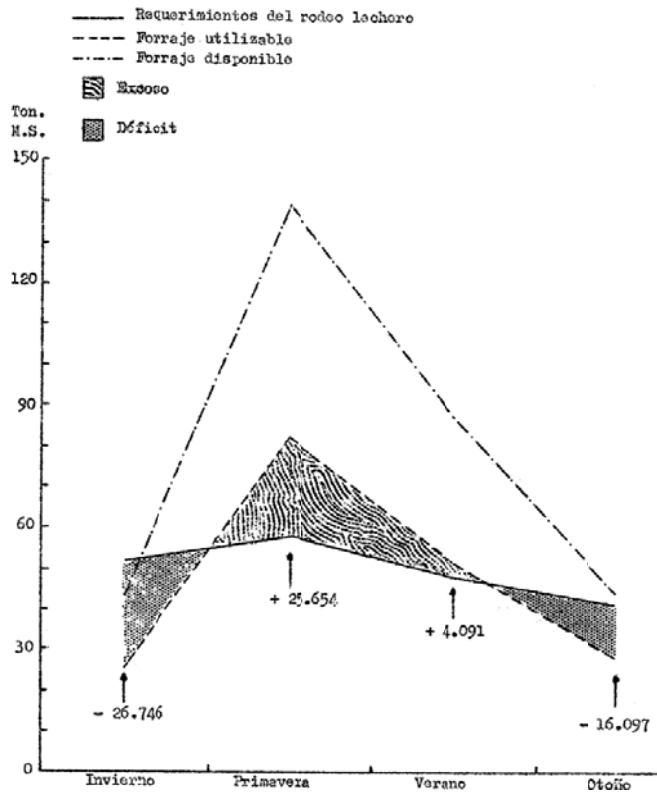
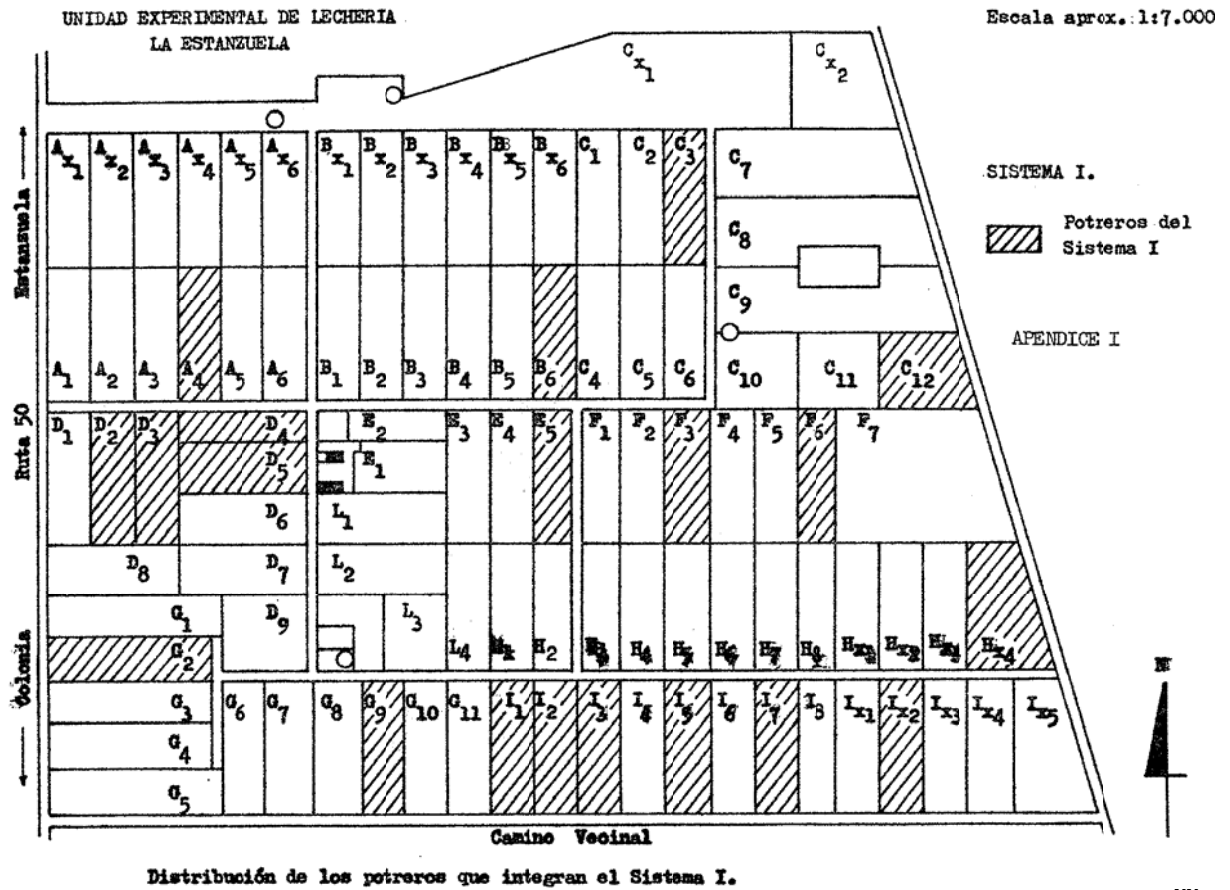
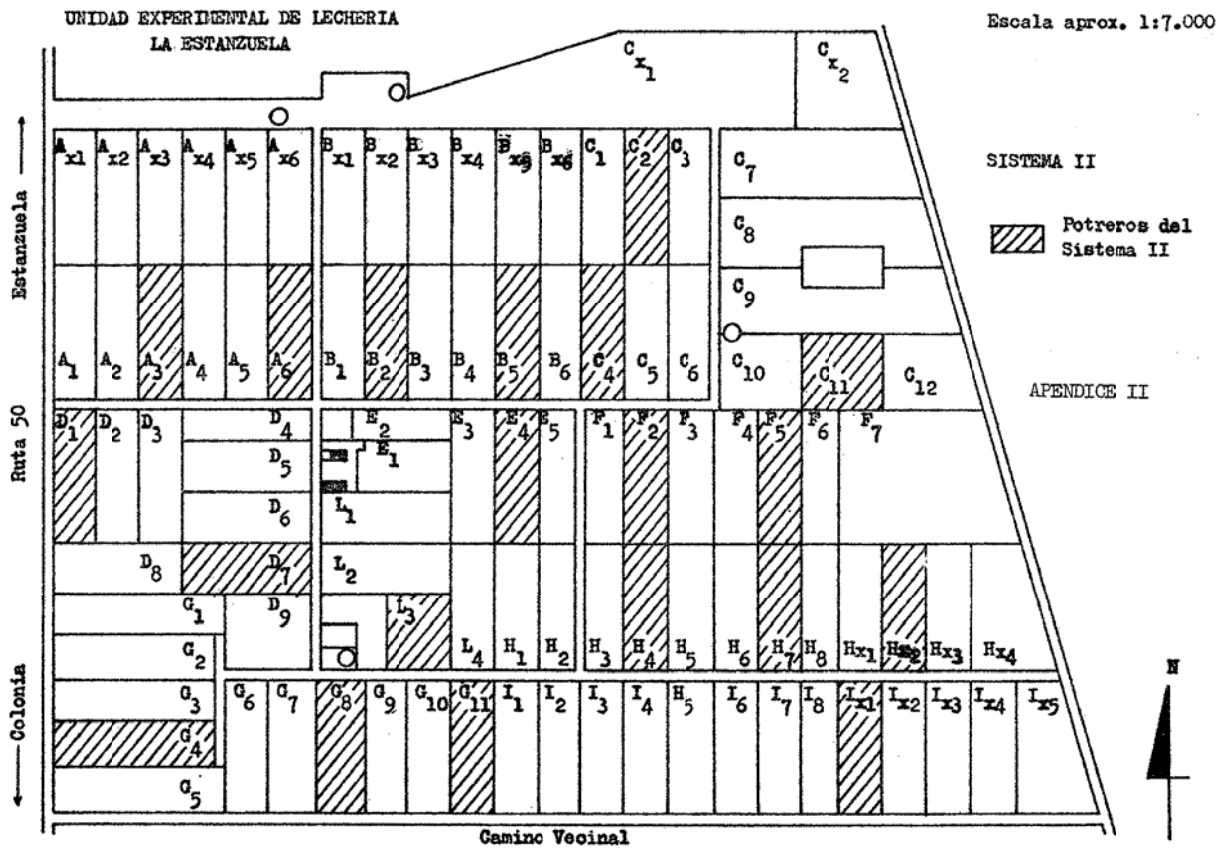
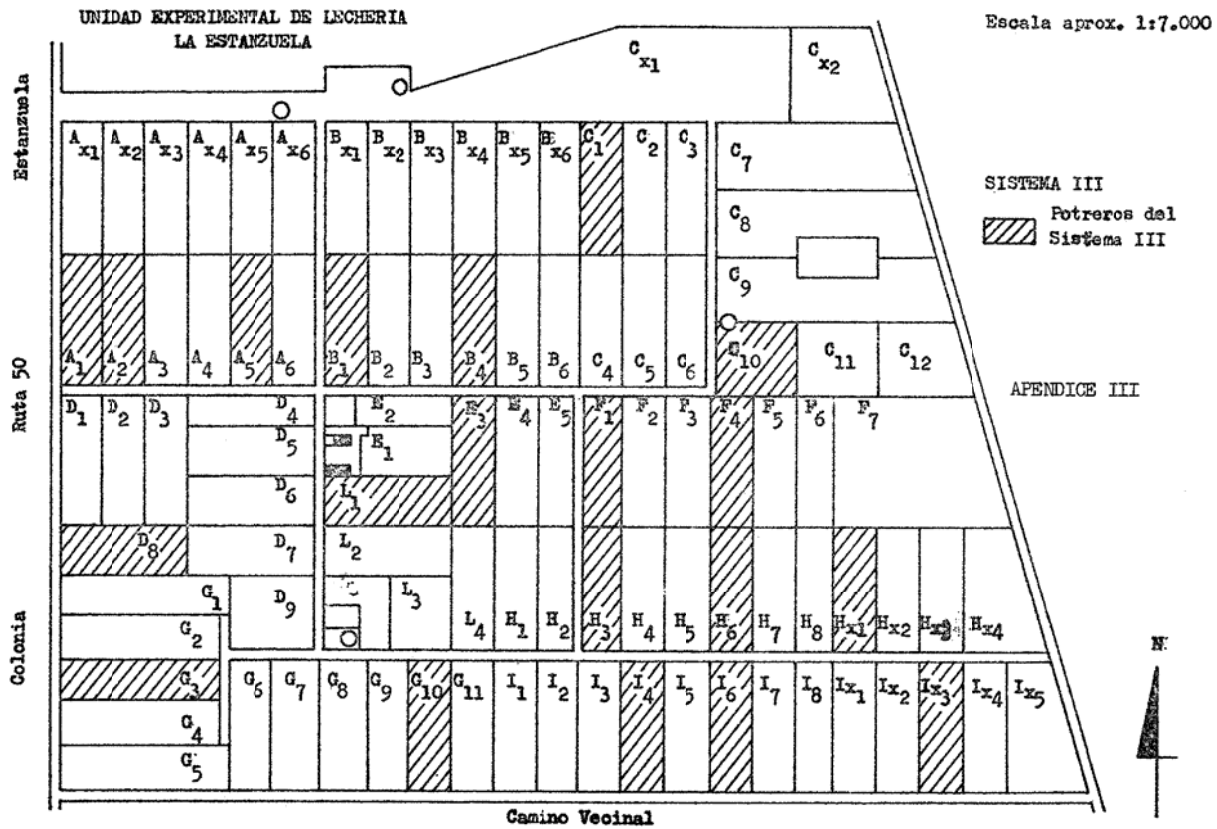


Figura 6. Ajuste entre disponibilidad de forraje y requerimientos del rodeo lechero del Sistema III de producción estacional de leche con parición de primavera.





Distribución de los potreros que integran el Sistema II.



Distribución de los potreros que integran el Sistema III.