

Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA



DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA
ALICIA CEDRES - CAROLINA MUNKA
VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

CONVENIO FACULTAD DE AGRONOMIA
(UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA)
DIRECCION FORESTAL (M.G.A.P.)- BIRF

NOTAS TECNICAS
Nº 40

MONTEVIDEO - URUGUAY

Nt

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con esta publicación deben dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo-URUGUAY

Comisión de Publicaciones:

Ing. Agr. Osvaldo del Puerto (egresado)
Ing. Agr. Hugo Petrocelli (docente)
Ing. Agr. Héctor González (docente)
Ing. Agr. Virginia Rossi (docente)
Bach. Marcelo Nougue (estudiante)
Bach. Mario Lema (estudiante)
Bach. Gustavo Uriarte (Editor)

Diagnóstico de sistemas agroforestales en el Uruguay /
Alicia Torres... / et al.--
Montevideo: Facultad de Agronomía, 1995.--
36 p.-- (Nota técnica; 40)

1. AGROFORESTERIA
I. Torres, Alicia

CDU 634.0.26

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY ⁽¹⁾

Ing. Agr. Alicia TORRES ⁽²⁾
Marcel CASELLA *
Alicia CEDRES *
Carolina MUNKA *
Verónica PASTORINI *
Juan POSSE *

RESUMEN

Se realizó un Diagnóstico primario de Sistemas Agroforestales en Uruguay logrando la descripción, análisis y clasificación de los casos identificados y visitados.

La metodología aplicada se basó en la sugerida por Raintree (1987) consistente en revisión bibliográfica, elaboración y ejecución de encuestas así como visitas a campo.

El trabajo expone los comentarios respecto a ventajas y desventajas de la producción agroforestal que se desprenden del análisis y discusión de los casos así como las opiniones de los encuestados. Finalmente se presenta una clasificación para los Sistemas Agroforestales en el Uruguay basada en la sugerida por Nair (1985), con algunas modificaciones adoptadas de la clasificación de Combe y Budowski (1979).

Se enumera además una serie de aspectos a investigar de forma que el desarrollo de ésta modalidad de producción en el país se de en forma beneficiosa, sostenible y racional.

Palabras claves: Agroforestación, Sistemas, Diagnóstico.

Recibido el 20 de octubre, 1993
Aceptado el 1 de diciembre, 1994

(1) Proyecto: Diagnóstico de Sistemas Agroforestales del Uruguay.
Convenio Facultad de Agronomía - Dirección Forestal - BIRF.

(2) Ayudante de la Cátedra de Ecología. Facultad de Agronomía.
Coordinadora del Proyecto.

(*) Integranes del Proyecto (en el marco del desarrollo de la Tesis de Grado).

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

INTRODUCCION

Uruguay es esencialmente un país agropecuario, comenzándose a desarrollar el rubro forestal con especies exóticas a partir de la década del '70, y más intensamente luego de aprobada la Ley Forestal Nº 15939, en 1987.

La agroforestación es un conjunto de prácticas de manejo, de uso de la tierra, en la cual se combinan deliberadamente el rubro forestal con agricultura y/o ganadería. Dicha combinación puede ser simultánea o secuencial en el tiempo y el espacio (OTS-CATIE, 1986). Los Sistemas Agroforestales presentan una serie de características particulares que los diferencian de las producciones agropecuarias o forestal tradicionales.

La Agroforestación ha adquirido trascendencia tanto a nivel técnico como empresarial en los últimos años en el país. La incorporación de árboles forestales, en diferentes sistemas de producción, como cortinas o montes de abrigo y/o sombra, es una práctica conocida a nivel nacional y ha sido adoptada en grados variables por parte de los productores rurales. Sin embargo, la combinación deliberada en extenso y en forma regular, en una unidad territorial de gestión del componente forestal con la pecuaria y/o cultivos se encuentra menos difundida y plantea una serie de ventajas y desventajas de orden ecológico, social y económico que deben evaluarse.

Se entiende pues iniciar la etapa de diagnóstico de los Sistemas Agroforestales como forma de conocer la realidad productiva en el país y apreciar las ventajas y limitantes del uso de estas prácticas. Así mismo reconocer a través de esta etapa los recursos y potencialidades para el logro de una producción agraria sustentable.

Dentro de los antecedentes nacionales, se cuenta con dos trabajos de interés. En primer lugar los Sistemas Agroforestales: un modelo alternativo de Ricardo Carrere (CIEDUR, 1992) y el presentado por Mantero, C*. Los cuales aportan elementos para la discusión de dichos sistemas en nuestra propia realidad.

Los objetivos planteados en el presente trabajo fueron los siguientes:

- Relevar a nivel nacional los sistemas de producción en que se realice o se haya realizado un aprovechamiento combinado de árboles con ganadería y/o agricultura identificando para cada situación los resultados productivos.
- Describir para cada uno de los sistemas identificados desde el punto de vista estructural, el tipo de componentes (árboles, cultivo agrícola, pasturas, medio atmosférico y edáfico), el arreglo espacial y temporal.
- Describir a los sistemas agroforestales desde el punto de vista funcional, las relaciones entre los componentes identificados y el manejo asociado a cada uno.
- Analizar los sistemas identificados en relación a la producción forestal y agrícola-ganadera tradicional respecto a sistemas agroforestales implantados en otras regiones.
- Evaluar las características productivas de cada componente en particular y del sistema en su conjunto.
- Adoptar una definición y clasificación de los sistemas agroforestales para el Uruguay.

* Comunicación personal. Mantero, C. Sistemas Agroforestales en Uruguay.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

El presente trabajo se realizó en el marco del Convenio que firmaran Facultad de Agronomía (Univ. de la República) y Dirección Forestal (M.G.A.P) - BIRF y se llevó a cabo durante el período abril 1992 - octubre 1993.

El trabajo se concentra en el análisis de los sistemas agroforestales identificados, excluyendo deliberadamente aquellas combinaciones donde los árboles se encuentran brindando funciones únicamente de protección o servicio. Dada la numerosa existencia de este tipo de situaciones (Ejs: cortinas de abrigo y montes de sombra) resulta imposible su relevamiento, por razones de tiempo y recursos humanos.

Puesto que se trata de un diagnóstico primario y el relevamiento de datos se realizó en una sola fecha, no se efectúa una evaluación de los componentes atmósfera y pasturas, ni se analizan desde el punto de vista económico los sistemas.

Dentro de las limitantes encontradas, una de las más importantes fue la toma de datos, dada la falta de antecedentes y experiencia en el tema a nivel nacional. Los sistemas agroforestales relevados presentan tres niveles de ejecución. Aquellos que funcionaron como tal pero hoy no existen, los que se encuentran en pleno funcionamiento y los que están a nivel de proyecto. Por este motivo la planificación del trabajo y la totalidad de datos relevados por caso se vieron afectadas. Estos aspectos también están afectados por el carácter subjetivo de la información resultante del diagnóstico, donde el interés del productor y/o técnico entrevistado incide en la calidad de las respuestas obtenidas.

En el marco del Proyecto se desarrolló la Tesis de Grado Diagnóstico de Sistemas Agroforestales del Uruguay (Casella et al, 1993), constituyéndose en el eje central de ésta Nota Técnica.

MATERIALES Y METODOS

La metodología utilizada toma como base la sugerida por Raintree, 1987, que fue considerada la más adaptable a los objetivos planteados. La misma propone un estudio de diseño y diagnóstico basado en el relevamiento de aspectos funcionales, estructurales y productivos, a diferencia de otras metodologías que tienden principalmente a identificar estos sistemas desde el punto de vista económico y social.

La identificación de los casos a relevar, fue hecha a través de:

- 1) Entrevistas personales con informantes vinculados al tema. Para este fin fue elaborado un formulario-entrevista.
- 2) Revisión bibliográfica, en bibliotecas de distintas instituciones (Facultad de Agronomía, Dirección Forestal, F. A. O., C. I. E. D. U. R.).
- 3) Por información personal de los autores del trabajo, ya sea por previo conocimiento o por contactos durante la realización del mismo.

Se elaboró un formulario-encuesta para aplicar a cada predio rural. Esta herramienta fue elaborada por el grupo de trabajo con el aporte de distintos técnicos, especialistas en las diferentes áreas que involucra el tema. La encuesta relevaba datos globales del establecimiento, información de cada componente del sistema y opiniones de los productores y/o técnicos en relación al tema.

La metodología aplicada y descrita anteriormente se basa también en lo expuesto por Beer y Jones (1983), en relación a: herramientas de investigación aplicadas (encuestas, contactos informales y mediciones preliminares de campo), investigación en parcelas privadas con situaciones reales y participación de equipos multidisciplinarios.

Para el estudio de los sistemas identificados es necesario seleccionar una definición y clasificación de sistemas agroforestales o agroforestación. Al respecto se adoptó la definición propuesta por Combe y Budowski (1979), quienes definen a estos sistemas como un conjunto de técnicas de manejo de tierras que implica la combinación de árboles forestales, ya sea con la ganadería o los cultivos.

La combinación puede ser simultánea o escalonada en el tiempo o espacio. Esta tiene por objetivo optimizar la producción por unidad de superficie respetando el principio de rendimiento sostenido. Se consideró también el carácter deliberado de dicha combinación y la utilización de especies arbóreas perennes tal como lo cita Nair (1985). Respecto a la clasificación se adaptó la propuesta por Nair (1985), en su totalidad excepto el arreglo espacial de los componentes que fue tomado de Combe y Budowski (1979).

Con toda la información recabada se realizaron descripciones de cada uno de los casos y análisis conjuntos, tratando de encontrar problemas, contrastes y potencialidades de los mismos. En definitiva, la metodología aplicada es la de estudio de casos. En cada caso se analizaron prácticas o sistemas agroforestales, abarcando situaciones que se estaban realizando en el momento, se habían realizado o que se proyectaban realizar.

De esta manera se analizaron dieciséis casos o establecimientos que presentan prácticas agroforestales en funcionamiento y cuatro que actualmente no funcionan como tales. Para estos últimos se realizaron entrevistas a técnicos y productores que actuaron o diseñaron dichos sistemas, recogiendo la información que pudiera existir al respecto.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

RESULTADOS

Estudio de los Sistemas identificados

Con la información relevada a campo se realizó un análisis descriptivo de los sistemas y prácticas agroforestales identificados, presentando esquemáticamente datos generales, así como, identificación de los distintos componentes del sistema agroforestal, su ordenamiento temporal, funciones y manejo basados en el criterio de clasificación propuesto por Nair (1985); así como el ordenamiento espacial planteado por Combe y Budowsky (1979).

Se define sistema agroforestal como la superficie total del predio o sistema de producción del establecimiento.

Esta definición se asume en base a lo establecido por Budowsky (1979) y Nair (1985); el primero afirma que todas las combinaciones de la agricultura, en el sentido más amplio de la palabra, con una componente forestal son considerados como sistema de cultivo. Mientras el segundo autor complementa que un sistema agroforestal son los tipos de utilización de la tierra generalizados o específicos, siendo la base para definir y demarcar tales sistemas no solo aspectos biológicos o técnicos sino también económicos y sociales.

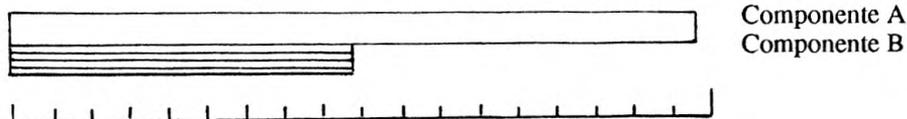
La definición de sistema agroforestal como la totalidad de la superficie del predio se basa en el criterio del productor, que considera su establecimiento como una unidad única de manejo, en la cual resulta dificultoso definir los límites físicos de las prácticas, subsistemas y sistemas. Se adopta para el siguiente análisis descriptivo la jerarquía de sistemas propuesta por Nair (1985): Sistema, Subsistema y Práctica.

En función de la naturaleza de los sistemas relevados a nivel nacional se identificaron en algunos casos subsistemas que definen sus límites básicamente por el manejo del componente animal, que interrelaciona con sus ingresos y salidas a más de una práctica. Otro nivel de jerarquía es la práctica agroforestal definida como una operación de manejo que involucra a los diferentes componentes (en el mismo tiempo y espacio) que integran el sistema.

En relación al arreglo temporal que presentan las prácticas identificadas se adapta lo establecido en la clasificación propuesta por Nair (1985). Dicho arreglo define las siguientes alternativas:

- Concomitante: cuando los componentes coexisten desde el establecimiento de la práctica. Será incompleto si existe un desfase en el momento de comienzo y/o finalización de cada uno.

Arreglo temporal concomitante

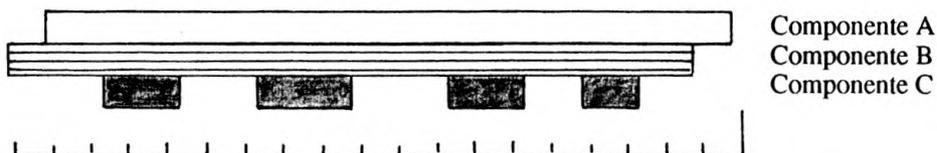


Tiempo
(varía para cada combinación)

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

- **Intermitente:** cuando uno de los componentes se integra a la práctica en forma discontinúa y en más de una oportunidad.

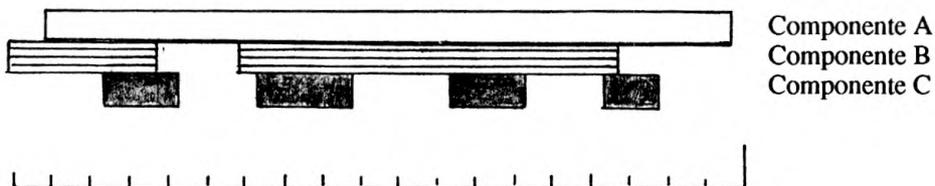
Arreglo temporal intermitente



Tiempo
(varía para cada combinación)

- **Interpolado:** cuando más de un componente se integra a la práctica en forma discontinúa y en más de una oportunidad.

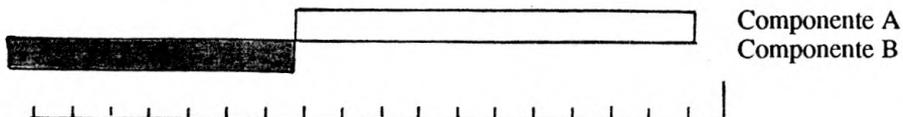
Arreglo temporal interpolado



Tiempo
(varía para cada combinación)

- **Separado:** cuando un componente ingresa en el momento que otro finaliza su ciclo en el sistema.

Arreglo temporal separado



Tiempo
(varía para cada combinación)

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

Cabe aclarar que la descripción de los casos se realiza en base a la información puntual, relevada al momento de la visita, siendo esta la base con la cual se realiza la clasificación de las prácticas, factible de ser modificada a través del tiempo con la evolución del sistema.

En la siguiente descripción se incluye a manera representativa un establecimiento que contiene al componente forestal en su rol de protección y servicio (ej. cortina rompeviento), asociado a la producción frutícola.

Descripción y clasificación

Sistemas Agroforestales históricos

M. Rolfo (1970), identificó como una práctica silvopastoril el pastoreo en montes de Algarrobo. Cita que los mismos están localizados en el litoral del río Uruguay encontrándose en predios de grandes y medianas extensiones destinadas a la ganadería, a base de praderas naturales extensivas o en explotaciones agrícola - ganaderas. El trabajo ofrece una serie de observaciones relacionadas a un posible manejo silvopastoril de dichos montes. El estudio relevó información de montes de *Prosopis* de densidades entre 400 y 1200 árboles/ha bajo los cuales se constató que el tapiz era denso (con pasto hasta el pie de los árboles), observándose inclusive un mayor vigor de las gramíneas en el área de influencia del árbol.

En relación a las especies animales que pastorean, lo más corriente es el trabajo con bovinos, ovinos y en algunos casos en número limitado también equinos.

El pastoreo con ovinos se hace por lo general cuando los montes de algarrobo son abiertos y se evita en montes densos y sucios por la dificultad en el trabajo y manejo de los animales.

El vacuno a diferencia del ovino se esparce durante el pastoreo no generando un sobrepastoreo del tapiz. Los equinos son más selectivos pero provocan daños mecánicos en los árboles. En ningún caso se observó vacunos, ovinos y equinos ramoneando Algarrobos.

En caso de montes densos sobre suelos fértiles se trata de aumentar la capacidad de pastoreo y facilitar el manejo del ganado realizando aclareos y levantando el fuste.

En resumen se destaca que:

- el follaje de nuestras especies de *Prosopis* no es comido por el ganado.
- puede existir algún daño por quebradura en árboles jóvenes, pero la capacidad de rebrote de los mismos le resta importancia.
- la multiplicación por semilla se hace prácticamente durante todo el año, aunque las condiciones más favorables se presentan en primavera y otoño.
- la multiplicación endozoica se ve favorecida.
- es un buen monte de sombra para el ganado.

Otro antecedente se identificó en el departamento de Colonia en las plantaciones de Fábrica Nacional de Papel del año 1982 (C. Mantero, comunicación personal). La práctica presenta una superficie de 2200 ha de *Eucalyptus globulus*, *E. grandis* y *E. viminalis* con una distribución espacial de 2 x 3 m. El componente animal formado por novillos Hereford de 1,5 años ingresó al tercer año de plantación. Se utilizó una carga de 0,4 Unidades Ganaderas (U.G.) realizando un pastoreo sobre campo natural. Los objetivos perseguidos por ésta práctica fueron reducir el riesgo de incendio, disminuir gastos por uso de maquinaria en prevención de incendios y obtención de ingresos adicionales al rubro forestal. Los resultados obtenidos en incremento en peso del ganado se resumen en lo siguiente:

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

Peso de novillos al ingreso (Agosto 1985) = 180 Kg

Peso de novillos al egreso (Agosto 1987) = 485 Kg

Ganancia diaria = 0,424 Kg/día

Incremento Medio Anual de los árboles:

Eucalyptus globulus = 15 m³ /ha/año

Eucalyptus grandis = 18 m³ /ha/año

Eucalyptus viminalis = 20 m³ /ha/año

Esta práctica se identificó como silvopastoril, integrando animales, árboles y campo natural en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial regular.

Un tercer antecedente es el registrado en el Departamento de Río Negro en el Instituto Nacional de Colonización (C. Mantero, comunicación personal).

Los componentes identificados fueron:

- *Populus deltoide cv 63/51* implantados mediante poceado en la primavera de 1985.

- *Trifolium repens* sembrado en cobertura en 1985.

La superficie total de la práctica es de 3 ha, sobre suelos franco-limosos. El sitio fue preparado con arado de discos en el verano de 1985, y se repusieron álamos en 1986. La práctica tenía previsto el ingreso de ovinos a pastoreo en el otoño de 1988.

Esta práctica se identifica como silvoagrícola, integrando árboles y pasturas en un arreglo temporal concomitante y un arreglo espacial irregular. La práctica silvoagrícola con el ingreso de los animales evoluciona a una práctica agrosilvopastoril con un arreglo temporal intermitente.

Un cuarto antecedente es el pastoreo de lanares bajo montes de *Pinus taeda* en la Estación Experimental Bañados de Medina (Cerro Largo) citado por Martínez et al. (1992).

La práctica ocupa una superficie de 4 ha, sobre suelos que históricamente se destinaron al cultivo de papa.

El componente arbóreo está formado por *Pinus taeda* instalados en el año 1980, a un espaciamiento entre plantas de 6 x 1 m. El manejo de los mismos consistió en raleo selectivo, dejando un árbol de cada seis y logrando una densidad de 109 árboles/ha.

El componente herbáceo se conformó de campo natural. El componente animal estuvo compuesto por 30 borregos Corriedale (dos dientes).

El pastoreo era de tipo rotativo en cinco potreros de 0,8 ha cada uno, con una dotación de 1,5 U.G./ha. La frecuencia de pastoreo era de 28 días, con una duración de una semana en cada potrero, comenzando en el invierno de 1986, controlados mediante alambrado eléctrico. Los animales recibieron tratamientos sanitarios, vacunaciones y suministro de antihelmínticos (determinados por el estado de los animales y las condiciones ambientales).

La práctica es clasificada como silvopastoril, integrando animales, árboles y campo natural en un arreglo temporal intermitente y un arreglo espacial regular.

Entre los objetivos planteados, que son particulares al ensayo experimental propuesto, se destacan:

- La producción de madera de calidad en forma complementaria con la actividad ganadera.
- Mejor aprovechamiento del ambiente con la presencia de los estratos herbáceos y arbóreo, complementado por el pastoreo animal.
- Demostración que el retorno de las actividades combinadas es mayor que cada una de ellas realizadas separadamente.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

SISTEMAS AGROFORESTALES IDENTIFICADOS EN
LOS ESTABLECIMIENTOS RELEVADOS

Sistemas silvoagrícolas:

Establecimiento N°1

El mismo se encuentra ubicado en la 13ª Sección Judicial del Departamento de Colonia y fue visitado el 15 de noviembre de 1992.

El sistema presenta una superficie total de 137 ha compuesto por 30 ha de campo natural, 69 ha de praderas y 38 ha de bosques implantados con cultivos forrajeros asociados. Se identifican dos prácticas agroforestales generadas por la variación en las especies del componente herbáceo.

La primera práctica posee una superficie de 20 ha, sobre suelos que, históricamente, fueron destinados durante siete años a pradera, trigo y cebada. La preparación del sitio se realizó con arado de cincel y rastra en laboreo total, para favorecer la instalación de la pradera. Se realizó un posterior pocado para la plantación del componente arbóreo. Se efectuó control de hormigas en forma permanente con productos químicos convencionales.

Se reconoció el componente arbóreo formado por *Eucalyptus viminalis* en una superficie efectiva de plantación de 17,6 ha. La plantación se efectuó en octubre de 1991 con una distribución espacial de 2 x 3 m, a una densidad de 1666 árboles/ha. Se realizó un 3 % de reposición de plantas en agosto de 1992, siendo las únicas que recibieron fertilización (30 gr de Urea y 100 gr de Superfosfato por planta). No se tiene previsto el manejo silvicultural de la plantación, asumiendo la corta final en el año 2002.

Asociado a los árboles se encuentra el componente herbáceo compuesto de *Cichorium intibus* y *Trifolium pratense* sembrado al voleo en octubre de 1990. Actualmente la cosecha de forraje es parcial.

Los suelos sobre los cuales se encuentra esta práctica son 5.5 y 5.02b de la clasificación CONEAT.

La segunda práctica identificada ocupa una superficie total de 18 ha, ubicada sobre suelos 5.02b de la clasificación CONEAT, siendo igual en su componente arbóreo, manejo, tratamientos previos y post plantación a la primera práctica. Con una superficie efectiva de 12,4 ha, diferenciándose de esta última solamente por el componente herbáceo el cual está compuesto por *Lotus corniculatum* y *Trifolium pratense*, sembrado al voleo en octubre de 1990.

El manejo previsto para ambas prácticas es la integración del componente animal formado por bovinos y ovinos, con una carga de una cabeza/ha y 4-5 cabezas/ha respectivamente. El inicio del pastoreo se propone en marzo de 1993, con árboles de un año con cinco meses de edad.

Los objetivos planteados con la instalación de estas prácticas fueron obtener ingresos anticipados a la cosecha de madera para pulpa a través del usufructo de la pradera.

Las prácticas se enmarcan dentro de la clasificación *silvoagrícolas*, integrando, árboles y pasturas en un arreglo temporal concomitante y en un arreglo espacial regular. Con el ingreso de los animales evolucionarán a una práctica agrosilvopastoril con un arreglo temporal intermitente.

Establecimiento N°2. Prácticas N°1, N°2 y N°3.

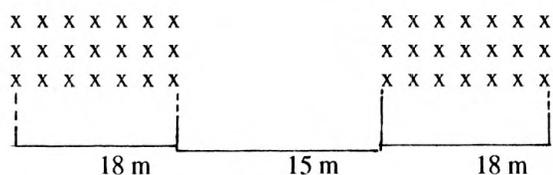
Se encuentra ubicado en la 2ª Sección Judicial del Departamento de Paysandú y fue visitado el 15 de noviembre de 1992.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

El sistema presenta una superficie total de 130 ha, compuesto por 19 ha de campo natural, 57 ha de cereales y forraje y 61 ha de bosque implantado. Se identificaron cuatro prácticas agroforestales generadas básicamente por diferencias de manejo y variación en las especies forrajeras.

La primera práctica posee una superficie total de 10 ha sobre suelos que históricamente se utilizaron como chacras. La preparación del sitio consistió en un laboreo total, con excéntrica y cincel. El control de plagas se realizó previamente y hasta el primer año de edad de los árboles con productos químicos.

El componente arbóreo que integra esta práctica es *Eucalyptus grandis* ocupando una superficie de 10 ha. La plantación se efectuó en octubre de 1990 sin envase, con la siguiente distribución espacial: fajas de 18 m de ancho, dispuestas cada 15 m, con 7 filas de árboles a 3 x 2 m entre sí.



Se realizó un 3 % de reposición de plantas en octubre de 1991, siendo las mismas fertilizadas con 20-40-0 en una dosis de 50 gr por planta. El manejo silvicultural previsto consiste en podas y raleos a medida que se cierra el dosel.

Asociado a los árboles en las fajas libres de 15 m se instaló *Hordeum vulgare* y *Lotus corniculatus* en junio de 1992. La cebada (*Hordeum vulgare*) fue cosechada con un rendimiento de 2000 kg/ha en diciembre de 1992, permaneciendo instalado el lotus. Los suelos sobre los cuales se encuentra esta práctica son 10.15 y 9.3 de la clasificación CONEAT.

La segunda práctica reconocida ocupa una superficie de 30 ha establecida en suelos cuya historia eran chacras. La preparación del sitio consistió en un laboreo total con excéntrica y cincel en mayo de 1991, seguido por una limpieza del terreno previo a la plantación en setiembre de 1991. El control de malezas se realizó desde setiembre de 1991 a abril de 1992 y durante el primer año de edad de los árboles, mediante herbicidas y carpidas, aumentando por esto los costos del primer año de la práctica. Durante el mismo período se hizo control de plagas (hormigas) con productos químicos.

El componente arbóreo está integrado por *E. grandis* y *E. camaldulensis* instalados en setiembre de 1991, con la misma densidad y distribución espacial que la anterior práctica. Los árboles recibieron fertilización al momento de la plantación con 20-40-0 en una dosis de 50 gr por planta. Se reiteró la fertilización en la misma dosis para la reposición y plantas más pequeñas en setiembre de 1992.

El componente herbáceo está compuesto por las mismas especies que en la práctica anterior, sembradas y cosechadas en las mismas fechas.

Las prácticas descritas se califican como *silvoagrícolas*, integrando árboles, pastura y cultivo cerealero en un arreglo temporal interpolado y en un arreglo espacial irregular.

La tercer práctica identificada ocupa una superficie de 4 ha ubicada sobre suelos que históricamente fueron destinados a chacra. Previo al establecimiento del componente arbóreo

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

se realizó un cultivo de sorgo, (*Sorghum bicolor*) siendo este, el único motivo que la diferencia de la práctica anterior. Por lo tanto los componentes que la integran son iguales en especie, densidad, distribución espacial, fechas de instalación y manejo realizado y previsto. Se observó un mayor tamaño y uniformidad de los árboles, bajo grado de enmalezamiento y menor vigor del lotus en esta práctica respecto a las anteriores nombradas.

Esta práctica se califica como *silvoagrcola*, integrando, árboles, pastura y cultivo cerealero. Presentando un arreglo espacial irregular y un arreglo temporal separado al momento de plantación de los árboles post cosecha del sorgo y un arreglo temporal interpolado post plantación, con la siembra del componente herbáceo. El arreglo espacial definido para las tres primeras prácticas favorece el control y prevención de incendios, y facilita la explotación del monte.

Los objetivos perseguidos por el productor al optar por esta forma de producción fueron, obtener mayor productividad por hectárea sin abandonar la ganadería introduciendo cultivos cerealeros, forrajes y forestación. Mediante esta última accederá a los beneficios tributarios que la ley le permite.

Establecimiento N°3

El mismo se encuentra ubicado en la 3ª Sección Judicial del Departamento de Paysandú y fue visitado el 14 de diciembre de 1992.

El sistema presenta una superficie total de 426 ha, compuesto por 402 ha de bosque cultivado sobre campo natural. Se identificaron tres prácticas agroforestales generadas básicamente por la variación en las especies del componente forestal.

La primera posee una superficie total de 70 ha, sobre suelos que históricamente fueron destinados a la ganadería extensiva, identificados como 9.6 de la clasificación CONEAT. La preparación del sitio se realizó mediante laboreo parcial en fajas de 3m de ancho operativo, con dos pasadas de excéntrica, cultivador en junio y setiembre de 1989. Se efectuó control de malezas mediante pastoreo previo a la plantación. El control de hormigas se realizó desde abril de 1989 hasta un año y medio de edad de los árboles; los productos utilizados fueron piretroides y sebos tóxicos de manufacturación casera en dosis de 10 kg/ha y al voleo.

El componente arbóreo esta compuesto de *Eucalyptus grandis* plantados en setiembre de 1989 con las siguientes distribuciones espaciales: 6 m entre filas por 2,5 m entre árboles y 5 x 2 m dispuestos en tres bolillo, las filas presentan una orientación norte-sur. La plantación recibió fertilización con 15-15-15 en una dosis de 80-100 gr por planta. La misma sufrió pérdidas totales por sequía y heladas, según lo manifestó el productor reiterándose la plantación de igual manera en setiembre de 1990. El manejo silvicultural consistió en raleos selectivos a pérdida del 50 % durante los tres primeros años, llegando a una densidad de 450 árboles/ha. Se prevé realizar podas desde los tres a diez años, llegando a una altura total de seis metros. Los árboles actualmente se encuentran asociados con campo natural que representa al componente herbáceo.

La segunda práctica ocupa una superficie de 237 ha en suelos 9.6 de la clasificación CONEAT. La preparación del sitio se realizó mediante laboreo parcial con excéntrica subsolador y cultivadores en febrero y abril de 1990.

Siendo el control de plagas, malezas y antecedentes del uso de la tierra idénticos a la práctica anterior.

El componente arbóreo esta formado por *Pinus taeda* implantados a raíz desnuda en junio de 1990, con una distribución espacial de 6 x 2 m de distancia. El manejo silvicultural realizado

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

fue un raleo selectivo del 75 %, variando su distribución espacial a 12 x 4 m. Se prevé realización de podas desde el cuarto al noveno año llegando a una altura total de seis metros.

El componente herbáceo al igual que en la práctica anterior es el campo natural.

La tercer práctica identificada ocupa una superficie de 99 ha, el uso previo de los suelos fue la ganadería extensiva. La preparación del sitio para la instalación de los árboles fue mediante pocceado a un metro de profundidad en junio de 1990; el control de plagas se efectuó de igual manera que en las prácticas anteriores.

El componente arbóreo esta compuesto por *Populus deltoides* híbrido 63/51, plantados en junio de 1990, a una densidad de 277 árboles/ha y a un espaciamiento de 6 x 6 m.

La plantación se realizó con varas de 2,5 m de altura y 2,5 cm de diámetro, sobre suelos 0.34, 9.2 y 9.6 de la clasificación CONEAT. El manejo silvicultural previsto contempla podas desde los cuatro a los nueve años hasta una altura de seis metros. El componente herbáceo al igual que en las prácticas anteriores es el campo natural.

Las tres prácticas descritas se clasifican como *silvoagrícolas*, integrando árboles y campo natural en un arreglo temporal concomitante y en un arreglo espacial regular.

En el futuro se prevé el ingreso del componente animal y mejoramiento del componente herbáceo a las prácticas identificadas. En ese caso, las mismas pasarán a clasificarse como agrosilvopastoriles.

La introducción de los animales a partir de los dos años de edad de los árboles, generará un sistema integrado por las tres prácticas definidas y el componente animal. La carga prevista para el primer año de pastoreo será de 2000 capones, 10 caballos y 6 vacunos en el sistema (402 ha) o sea 0,875 UG/ha. En el segundo año la carga será de 1,45 UG/ha representada por 200 vacunos en categoría de recría. Estos animales serán distribuidos en 17 potreros de 25 ha realizándose 6 pastoreos en cada uno de ellos por año; con una frecuencia de 75 días de descanso en invierno, 40 días en primavera y 50 - 60 días en el verano.

El mejoramiento del componente herbáceo se realizará a través de siembra en cobertura de *Trifolium repens* y *Lolium multiflorum* en la tercer práctica. En las prácticas uno y dos se mejorará con *Holcus lanatus*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense* y *Trifolium repens*. El productor manifestó que el efecto de los árboles se apreció en un alargamiento del ciclo vegetativo de las pasturas estivales y la promoción de especies de ciclo invernal.

También afirmó que las bajas temperaturas resultaron atemperadas y los animales permanecieron más protegidos del frío y del calor, lo cual supone una reducción efectiva del costo energético para mantener constante la temperatura interna del metabolismo basal.

El sistema de producción tiene como objetivo particular el desarrollo silvopastoril del mismo, mientras el dosel permita una producción de forraje significativa. Pensando en un aprovechamiento integral del recurso suelo, con el objetivo primario en la producción forestal para la obtención de madera de alta calidad y cuantificar las variables que interactúen en esta producción conjunta.

Establecimiento Nº 4

El mismo se encuentra ubicado en la 3ª Sección Judicial del Departamento de Río Negro y fue visitado el 17 de noviembre de 1992.

La superficie ocupada por el sistema son 653 ha, distribuyéndose de la siguiente manera: cultivos cerealeros 60 a 80 ha, tierras en rastrojo 120 ha, frutales 320 ha y bosque cultivado 136 ha. En el sistema se identificó una sola práctica que contempla la asociación de árboles frutales con árboles productores de madera y servicios.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

La superficie total de la misma es 383 ha, encontrándose en suelos que históricamente fueron destinados a la ganadería extensiva. La preparación del sitio consistió en laboreo total con aradas convencionales con cincel y excéntrica; realizándose control de hormigas en forma permanente, previo y post plantación con productos químicos.

Los componentes que integran esta práctica son árboles frutales como Citrus Valencia, Elendale y Navel, instalados en 1985 con un espaciamiento de 6 x 4 m en una superficie de 320 ha, siendo fertilizados en la plantación con 250-300 kg/ha de 25-33-0 y anualmente reciben fertilización foliar.

El manejo realizado consiste en podas de conducción y control de malezas mediante herbicidas, previendo una producción de 16000 kg/ha de fruta sin clasificar. Los árboles maderables asociados a los frutales son *Eucalyptus grandis* ocupando una superficie de 48 ha y *Casuarina cunninghamiana* en 15 ha implantadas en 1982, los mismos recibieron fertilización con 20-40-0 en una dosis de 60 kg/ha al momento de la replantación. Dichas especies arbóreas están distribuidas formando dos tipos de cortinas rompevientos: monoespecíficas y poliespecíficas.

Las primeras se componen de *Casuarina cunninghamiana* plantadas en tres bolillo a 1,5 x 1,5 m y las segundas integran también *Eucalyptus grandis* dispuestos en dos filas centrales entre una doble fila de *C. cunninghamiana* al igual que la anterior en tres bolillo, las mismas se encuentran predominantemente orientadas hacia el sur-este y noroeste. El manejo silvicultural prevé la permanencia de las cortinas para protección de los frutales.

Los objetivos perseguidos en la implementación de esta práctica son principalmente la protección a los frutales de los vientos, producción de madera para cajones y por lo tanto diversificación de la producción.

Esta práctica se clasifica como *silvoagrcola* integrando árboles frutales con árboles maderables en fajas de protección y rompevientos en un arreglo temporal concomitante y en un arreglo espacial irregular.

Establecimiento Nº 6

El predio se encuentra ubicado en la 4ª Sección Judicial del Departamento de Río Negro, habiendo sido visitado en diciembre de 1992. El sistema ocupa una superficie de 1699 ha, distribuidas en 273 ha de bosque cultivado y 1426 ha de campo natural. Se identifica una sola práctica agroforestal en una superficie de 273 ha, sobre suelos que históricamente fueron destinados a la ganadería extensiva. La preparación del sitio consistió en un laboreo total con cincel y excéntrica, realizándose control de hormigas previo, durante y luego de la plantación.

El componente forestal ocupa una superficie de 273 ha compuesto por *Eucalyptus grandis* implantados en octubre de 1991, a un espaciamiento de 5 x 2 m. La plantación de los árboles se realizó en forma manual y mecánica sin envase, fertilizadas en ese momento con 15-15-15.

El manejo silvicultural prevé, podas a los cuatro años de edad en el total de los árboles a 2,5 m de altura, raleos selectivos a los seis y a los nueve años de edad en un 30 % estimando la corta final a los doce años.

El componente herbáceo está compuesto por *Moa sp.* sembrada al voleo y fertilizada en verano de 1992. El cultivo fue cosechado en fardos en el momento de la visita (fines de 1992), reiniciándose el ciclo con una nueva siembra en enero de 1993. El control de malezas no fue necesario por la presencia del tapiz herbáceo. No se observaron problemas de sanidad en los árboles ni síntomas de competencia, señalándose un buen crecimiento de los componentes forestal y agrícola.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

En opinión del encuestado los buenos resultados obtenidos son consecuencia de: la realización de un laboreo total, control permanente de hormigas, buen material genético del componente forestal, fertilización y presencia del cultivo interfila, lo cual limitó el desarrollo de malezas.

La práctica se enmarca dentro de la clasificación *silvoagrícola* integrando árboles y cultivo en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial regular.

Establecimiento Nº 7. Práctica Nº1.

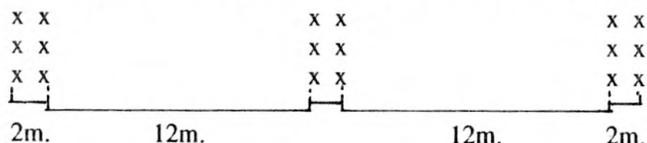
El mismo se encuentra ubicado en la 6ª y 7ª Sección Judicial del Departamento de Río Negro habiendo sido visitado el 25 de enero de 1993.

El sistema ocupa una superficie de más de 8000 ha compuestas por: 1930 ha de campo natural, 70 ha de campo natural fertilizado y sembrado con *Lotus subiflorus* cv Rincón, 4000 ha de pradera artificial en ciclo con girasol, más de 2000 ha de bosque cultivado y aproximadamente 80 ha de bosque indígena.

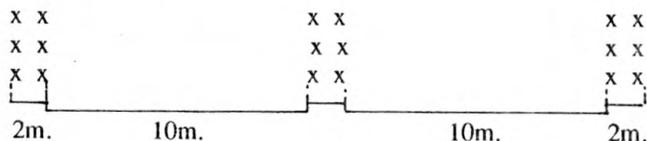
Se diferencian cuatro prácticas agroforestales en función de las especies arbóreas y forrajeras. La primera práctica ocupa una superficie de 1100 ha. La preparación del sitio consistió en laboreo parcial del 30 % de la superficie.

El componente arbóreo está compuesto por *E. grandis*, *E. globulus maidenii* y *E. viminalis*. La plantación, siguió la siguiente cronología:

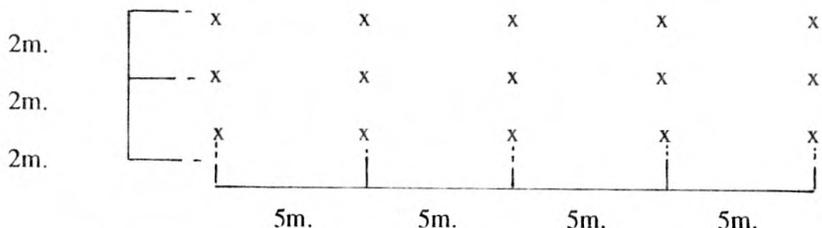
- 1989 *E. grandis* con un arreglo espacial de dos filas a 2 x 1 m y 12 m entre filas.



- 1990 *E. grandis* y *E. globulus maidenii* con un espaciamiento de 2 x 1,5 m en el par de filas y 10 m de distancia entre cada par de filas.



- 1991 *E. grandis* y *E. viminalis* con una distribución espacial de 5 x 2 m.



- 1992 *E. grandis* con un espaciamiento de 5 x 2 m.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

La variación en la distribución espacial se produjo por detectar un marcado efecto de borde en los árboles cuando la distancia entre filas es de 12 m.

La implantación de los árboles se realizó en forma manual, con envase y fertilización. La misma se realizó a una dosis de 100 gr por planta de 15-15-15 en el año 1990 e igual dosis de 20-40-0 en los años 1991 y 1992. El manejo silvicultural prevé podas bajas a partir del tercer año de edad de los árboles y raleos selectivos del 30 % siguiendo criterios de sanidad y forma de los árboles, proyectándose la corta final a los quince años.

Respecto al componente herbáceo el mismo está integrado por campo natural y campo natural mejorado, con *Lotus corniculatus* y *Lotus subiflorus* cv Rincón, sembrados al voleo en cobertura en 1989 y 1990. En agosto de 1992 se mejoró sembrando únicamente Lotus "Rincón" al voleo con 5 kg/ha.

Esta práctica se define como agrosilvopastoril en un arreglo espacial irregular y en un arreglo temporal intermitente en su situación más compleja (coincidentes en tiempo y espacio los componentes arbóreos, herbáceo y animal) y como *silvoagrícola* cuando continúan en asociación simultánea en tiempo y espacio los componentes arbóreos y herbáceo en un arreglo temporal interpolado.

Los objetivos del establecimiento, en este tipo de producción, es la obtención de madera de alta calidad para debobinado y servicios para la ganadería, de manera de lograr un mayor aprovechamiento del sitio.

Establecimiento N° 8

Se encuentra ubicado en la 3ª Sección Judicial del Departamento de Maldonado, habiendo sido visitado el 4 de diciembre de 1992.

El sistema presenta una superficie total de 380 ha, de las cuales 320 ha son bosques cultivados, 20 ha de pedregales, 30 ha de bosque nativo, y 50 ha de cultivos agrícolas. Se identificaron dos prácticas en base a la variación de la especie forestal utilizada y al manejo realizado al componente agrícola.

La primer práctica ocupa una superficie de 25 ha, en suelos clasificados según CONEAT como 2.12, históricamente destinados a ganadería extensiva. La preparación del sitio consistió de un laboreo primario con dos aradas cruzadas, con arado de dos discos en julio de 1991, a una profundidad de 20 cm; el laboreo secundario se realizó con excéntrica en setiembre-octubre de 1991. El mismo fue común para el componente arbóreo (implantado primero) y el cultivo agrícola. Fue un laboreo de tipo total. Se efectuó control de hormigas en mayo de 1991, previo al laboreo, pre y post plantación, con productos químicos convencionales a razón de 2 kg/ha.

El componente arbóreo está formado por 25 ha de *Eucalyptus viminalis* implantados en noviembre de 1991. Con un arreglo espacial de filas dobles separadas a 8 m y a 2 x 2 m entre plantas en cada par de filas. La plantación se realizó en forma manual, con envase y plantas de 10 a 15 cm de altura, siendo fertilizada con 50 gr por planta de 20-40-0 y 65 kg/ha de urea. Se efectuó un 5 % de reposición en abril de 1992 siendo la causa principal de pérdidas la plantación defectuosa. El manejo silvicultural aún no se ha planificado, excepto la corta final mediante tala rasa, a los 8-10 años de edad.

El componente herbáceo estuvo integrado por *Zea mays* cv Dekalb 4F37, sembrado en hilera en noviembre-diciembre de 1991, luego de la instalación de los árboles, a razón de 20 kg/ha y fertilizado con 150 kg/ha de 20-40-40. Fue cosechado al momento de la visita, mediante cosechadora mecánica con rendimientos aproximados de 1800 kg/ha.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

La segunda práctica ocupaba una superficie de 25 ha, la historia del uso de la tierra, la preparación del sitio y el control de plaga se realizaron en forma idéntica a la práctica anterior. La especie arbórea utilizada es *Eucalyptus globulus maidenii*, implantada en noviembre de 1991. El manejo asociado, a este componente fue idéntico en términos de fertilización, arreglo espacial, reposición y tratamiento silvicultural, a la primer práctica.

El componente herbáceo era *Zea mays* cv Dekalb 4F37 sembrado en hileras en noviembre-diciembre de 1991, previo a la instalación de los árboles, a razón de 20 kg/ha. El mismo se fertilizó en diciembre de 1991 con 150 kg/ha de 20-40-40. Cosechado a mano en julio-agosto de 1992 sin estimación de rendimiento.

Ambas prácticas se clasifican como *silvoagrícolas*, integrando árboles con cultivos agrícolas en un arreglo temporal concomitante. Con una distribución espacial irregular para la primer práctica y regular para la segunda.

El manejo futuro de las prácticas tenía previsto, en marzo de 1993, la siembra de *Lotus subiflorus* cv Rincón (aprovechando el suelo preparado para el maíz), así como el ingreso a pastoreo rotativo con sectorización de la pradera, cuando los árboles tengan 1,3 años de edad, en cargas de aproximadamente 27 a 40 animales/ha. Se utilizará ganado bovino de categorías pequeñas (1 año).

Debido a los cambios mencionados las prácticas evolucionarán a agrosilvopastoriles, integrando, animales, cultivo agrícola, forraje y árboles en un arreglo temporal intermitente. Los objetivos perseguidos en la implementación de estas prácticas son la obtención de madera para pulpa, con ingresos paralelos de la ganadería. El encuestado destacó que el buen crecimiento de los eucalyptus se debió al efecto de la fertilización residual del maíz, el completo laboreo realizado, y la protección del cultivo a los árboles del vuelco, acentuado por el tipo de suelos superficiales, proporcionando a su vez abrigo y sombra hacia los mismos en su etapa inicial de desarrollo.

Establecimiento Nº 12

Se encuentra ubicado en el Departamento de Tacuarembó, habiendo sido visitado el 16 de noviembre de 1992.

Es un instituto dedicado a la investigación forestal y agropecuaria. Actualmente se encuentran establecidos una serie de ensayos sobre una superficie total de 2500 m², que combinan árboles y cultivos en diferentes densidades, considerando cada combinación como una práctica. Las asociaciones se encuentran sobre formación Tacuarembó, y los suelos predominantes son Luvisoles. En cuanto a la topografía, la misma es de ladera con pendientes suaves. No existen evidencias de erosión ni de blanqueales.

Una combinación incluye en su componente arbóreo *Eucalyptus grandis* plantado a un espaciamiento de 5 x 2 m (1000 árboles/ha) en la primavera de 1990.

El componente agrícola lo constituyen cinco secuencias, cada una de las cuales se combina con el componente arbóreo conformando una práctica. Las mismas se ubicaron en los 5 m de distancia entre las filas de árboles y se describen a continuación:

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

- 1) Soja - Verdeo - Soja - Pradera
- 2) Maíz - Verdeo (avena, rye grass) - Maíz - Pradera
- 3) Pradera (*Holcus lanatus*, *Lotus* spp., *Trifolium repens*)
- 4) Leguminosas: - *Ornithopus* spp. CEC-841
 - *Trifolium vesiculosum*
 - *Trifolium subterraneum* cv. Woogenellup
 - *Lotus corniculatus* cv. San Gabriel
 - *Lotus pedunculatus* cv. Maku
- 5) Gramíneas (*Bromus auleticus*) - Leguminosas (*Lotus corniculatus* cv. San Gabriel)

Se define otro par de combinaciones en función únicamente del espaciamiento del componente arbóreo, siendo la especie forestal, fecha de plantación, y secuencias agrícolas asociadas, las mismas que la primera combinación identificada. El distanciamiento de los árboles contempla un arreglo espacial de 5 x 5 m (400 árboles/ha) y 5 x 10 m (200 árboles/ha). Sobre el mismo tipo de suelo ya identificado. Todas las prácticas se clasifican *silvoagrícolas* o agroforestales, que luego se convierten en agrosilvopastoriles con la inclusión de praderas permanentes y/o verdes, que podrán ser dados como alimento a animales directamente mediante pastoreo o indirectamente como fardos o ensilaje.

Se considera que existe un enorme potencial productivo forestal en la región de suelos arenosos que sin embargo no ha sido concretado a nivel predial como se esperaba. Por lo tanto, con estas investigaciones se pretende integrar prácticas ya conocidas del sistema agrícola-ganadero con los sistemas de producción forestal, tratando de mantener los beneficios del sistema agrícola-ganadero pero a su vez incorporándole los de la forestación.

Los técnicos concluyen que en el segundo año de vida del monte, comienza a observarse un detrimento en el rendimiento de algunas especies forrajeras en las parcelas donde la densidad de árboles es mayor.

Sistemas agrosilvopastoriles

Establecimiento N°2. Práctica N°4.

Se encuentra ubicado en la 2ª Sección Judicial del Departamento de Paysandú y fue visitado el 15 de noviembre de 1992.

El sistema presenta una superficie total de 130 ha, compuesto por 19 ha de campo natural, 57 ha de cereales y forraje y 61 ha de bosque implantado. Se identificaron cuatro prácticas agroforestales generadas básicamente por diferencias de manejo y variación en las especies forrajeras.

La cuarta práctica identificada ocupa una superficie de 13 ha sobre suelos destinados históricamente a chacras. La preparación del sitio consistió en laboreo total con excéntrica y cincel. Se realizó control de hormigas con productos químicos convencionales antes y durante el primer año de edad de los árboles.

La instalación del componente arbóreo fue en setiembre de 1989 con *Eucalyptus grandis*, a un espaciamiento de 5 x 2 m, sobre suelos 10.15 y 9.3 de la clasificación CONEAT. Se realizó reposición de plantas al año de establecido el monte en un 3 %, recibiendo las mismas, fertilización con 20-40-0 en una dosis de 50 gr por planta. El manejo silvicultural previsto consiste de raleos al momento en que se ve afectada la producción de forraje y el crecimiento de los árboles.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

Asociado a los árboles, se implantó en siembra consociada, *Avena sativa* y *Lolium multiflorum*, en marzo de 1992, conformando el componente herbáceo. El componente animal compuesto por bovinos de categorías muy jóvenes y ovinos (ovejas y borregos). El pastoreo en la práctica se extendió de mayo a setiembre de 1992 y fue controlado mediante alambrado eléctrico, no detectándose problemas sanitarios en los animales.

El encuestado destacó que se puede ingresar cualquier categoría animal excepto novillos, siempre y cuando el forraje sea suficiente. De esta manera no se ven perjudicados los árboles.

La práctica se clasifica como *agrosilvopastoril*, combinando árboles, pasturas y animales, en un arreglo temporal intermitente y un arreglo espacial regular. El mismo será intermitente en el momento que los animales reingresen a la pastura en un nuevo ciclo de pastoreo.

Los objetivos perseguidos por el productor al optar por esta forma de producción fueron, obtener mayor productividad por hectárea sin abandonar la ganadería introduciendo cultivos cerealeros, forrajes y forestación. Mediante esta última accederá a los beneficios tributarios que la ley le permite.

Establecimiento N° 7. Prácticas N°2, N°3 y N°4.

El mismo se encuentra ubicado en la 6ª y 7ª Sección Judicial del Departamento de Río Negro habiendo sido visitado el 25 de enero de 1993.

El sistema ocupa una superficie de más de 8000 ha compuestas por: 1930 ha de campo natural, 70 ha de campo natural fertilizado y sembrado con *Lotus subiflorus* cv Rincón, 4000 ha de pradera artificial en ciclo con girasol, más de 2000 ha de bosque cultivado y aproximadamente 80 ha de bosque indígena.

Se diferencian cuatro prácticas agroforestales en función de las especies arbóreas y forrajeras.

La segunda práctica ocupa una superficie total de 500 ha.

El componente forestal se compone de 50 ha de *Pinus taeda* implantados en el año 1989, con una distribución espacial en fajas de 1 x 2 m entre árboles y 8 m entre fajas.

En el año 1990 se plantaron 78 ha de *Pinus elliottii*, distribuidos en fajas de 2 x 1,5 m distanciadas entre sí a 10 m. En 1991 se instaló la misma especie en 140 ha a 5 x 2 m de distancia. El resto de la superficie (232 ha) pasaron a ser ocupadas por *P. taeda* a un espaciamiento de 5 x 2 m. La plantación en todos los casos se realizó en el invierno, sin fertilización y con un control permanente y localizado de hormigas, existió un 50 % de reposición de plantas en julio de 1990 por sequía. El manejo silvicultural previsto consiste en podas bajas desde julio de 1993 y raleo selectivo aproximadamente del 30 %, proyectando la corta final a los 30 años de edad de los árboles. El componente herbáceo está formado solamente por campo natural.

Esta práctica se clasifica como *agrosilvopastoril*, en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial regular. Significando que básicamente esta asociación prevé abrigo y sombra para los animales.

La tercer práctica contempla 500 ha de superficie total. El género incluido en el componente forestal es *Populus*, híbridos I214 y 63/51. Plantados en los años 1978/79 y 1991/92 con una distribución espacial de 6 x 6, 8 x 8 y 8 x 10 m. Se instalaron en pozos, utilizando estacas de 1,5 m de altura en suelos de topografía bajas, sin fertilización y controlando la hormiga solamente luego de la plantación. El manejo silvicultural prevé podas bajas en invierno desde 1989, hasta poda total. Se proyecta su corta final a los 12 años de edad de los árboles. El componente herbáceo lo constituye el campo natural.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

La práctica se clasifica como *agrosilvopastoril* en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial regular.

La cuarta práctica identificada, ocupa una superficie aproximada de 200 ha. El componente forestal está formado por *Salix*, híbrido 131-25 con una distribución espacial de 6 x 6 m de distancia entre árboles. La plantación se realizó con estacas de 1,5 m de altura en forma manual, sin fertilización y en sitios más bajos que aquellos en los que se instaló el *Populus*. Se prevé un manejo silvicultural de iguales características que el proyectado para los álamos. El componente herbáceo es campo natural.

La práctica se clasifica como *agrosilvopastoril* en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial regular.

El componente animal está presente en todas las prácticas, cuando éstas integran una combinación *agrosilvopastoril*. En estos casos la asociación de los animales a los componentes arbóreo y herbáceo se realiza en el siguiente régimen de pastoreo: en primer orden, con ovinos de raza Corriedale (carne y lana) en todas las categorías, con 5000 animales durante 20 días hasta bajar la pastura y luego de un mes y medio de descanso una carga de 1,2 UG más siete ovejas y equinos de polo y de trabajo.

La carga desde 1990 pasó a 2000 ovinos tendiendo a un mejoramiento del manejo de los mismos. En segundo orden con vacunos holando, vaquillonas de dos años y vacas secas, en la primera y cuarta práctica.

En los álamos el orden prioritario de ingreso a pastoreo era, vacunos Holando y luego los ovinos Corriedale. Los vacunos de leche recibieron suplementación al pie con silo, pasto y fardos (80 % trigo + pradera) en la alameda de veinticinco años. Los ovinos ingresaron a pastoreo a partir de los 4-5 años de edad de los árboles.

Los equinos no ingresaron a pastoreo según el encuestado, por razones de anillamiento sobre los árboles debido a la dulzura de la corteza, ni terneros jóvenes por que dañan la corteza de los álamos al rascarse en las mismas.

En la segunda práctica, ingresaron a pastoreo únicamente ovinos de raza Corriedale en igual régimen y categoría que las demás combinaciones.

Puede considerarse que las cuatro prácticas agroforestales identificadas en el establecimiento N° 7 integran junto al componente animal un subsistema *agrosilvopastoril*, generado por el movimiento de los animales que alternan el pastoreo entre las prácticas y un área con pradera artificial separada espacialmente de las prácticas agroforestales. Esta pradera estaba compuesta por festuca, trébol blanco, lotus y raigrass. Sembrada entre el 15 de junio y el 15 de julio de 1992, en hileras, con bajo grado de enmalezamiento, fertilización abundante de 20-40-0 y aplicación aérea de sanitarios. Se prevé que durará cuatro años.

Se constataron problemas sanitarios de *Phytophthora* y *Clavaria* en eucalyptus, Roya en álamos, híbrido 63/51 y amarillamiento de hojas en el híbrido I 214 en la zona de interacción con el ganado.

Se señalaron limitantes al tener que integrar las necesidades forestales y ganaderas, por lo cual se tiende hacia trabajos interdisciplinarios.

Los objetivos del establecimiento, en este tipo de producción, es la obtención de madera de alta calidad para debobinado y servicios para la ganadería, de manera de lograr un mayor aprovechamiento del sitio.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

Establecimiento N° 14. Prácticas N°1 y N°2.

Se encuentra ubicado en la 3ª Sección Judicial del Departamento de Rivera, habiendo sido visitado el 17 de noviembre de 1992.

El sistema ocupa una superficie de 350 ha distribuidas en 180 ha de bosque cultivados, 18 ha de montes frutales y el resto es campo natural. Fueron identificadas tres prácticas agroforestales, en función de la especie que integra el componente arbóreo.

La primer práctica presenta una superficie de 60 ha, sobre suelos que históricamente se destinaron a ganadería extensiva. La preparación del sitio se inició en el año 1986 con limpieza del terreno por medio de pastoreo. El laboreo se realizó con rotovador en abril de 1986 en fajas de 60 cm. Se realizó control de plagas previo a la plantación.

El componente arbóreo está constituido por *Eucalyptus grandis*, implantados en el otoño de 1986, con plantas de seis meses de edad, en forma manual, con envase y sin fertilización. La distribución espacial entre plantas es de 3 x 3 m. El manejo silvicultural contempla la realización de podas (en el año 1992) y raleos que determinan una densidad actual de 350 árboles/ha. La corta final se prevé a los diecisiete años de edad de los árboles.

El componente herbáceo está formado por campo natural y cultivos anuales como *Lolium multiflorum* (20-25 kg/ha) y *Avena sativa* (60 - 70 kg/ha), sembrados al voleo, entre filas de árboles a principios del otoño de 1992, sin fertilización.

El componente animal lo integraron 200 novillos y 270 ovinos. Se realiza pastoreo rotativo en fajas controladas de una hectárea en el período mayo - diciembre. El pastoreo se somete, con una carga de 1 a 1,8 U.G./ha, de cuatro a cinco veces por potrero. La sanidad de los animales es buena.

La segunda práctica posee una superficie de 100 ha, ubicada sobre suelos que históricamente se destinaron a ganadería extensiva. La preparación del sitio y el control de plagas se realizó en idéntica forma que la práctica antes mencionada.

El componente arbóreo está formado por *Pinus taeda*, instalados en el invierno de 1986, a raíz desnuda y en forma manual, no realizándose fertilización de los mismos.

La distribución espacial es de 3 x 3 m. El manejo silvicultural tiene prevista la realización de podas (cuando los árboles cuenten con 14 a 18 años de edad) y raleos en el siguiente calendario: - primer raleo a los 3 -4 años, segundo raleo a los 10 años, tercer raleo a los 14 -18 años, cuarto raleo a los 18 - 20 años. La corta final esta prevista para cuando los árboles cuenten con 20 - 25 años de edad.

Los componentes herbáceo y animal son iguales a los descritos para la primer práctica. Realizándose el pastoreo en iguales condiciones.

Ambas prácticas pueden ser clasificadas como *agrosilvopastoriles*, integrando árboles, animales, campo natural y forrajes anuales en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial irregular.

Los objetivos perseguidos con la instalación de estas prácticas son fundamentalmente la maximización del uso de la tierra, obteniendo carne, lana, madera, productos apícolas, reinversión de los dividendos de la ganadería, y la producción orgánica de frutas.

Establecimiento N° 16

Se encuentra ubicado en el Departamento de Maldonado, habiendo sido visitado en noviembre de 1992.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

El sistema ocupa una superficie aproximada de 170 ha, de las cuales 140 ha son de campo natural, 17 ha de praderas artificiales, 4 ha de cultivos cerealeros y 10 ha de monte frutal. En el mismo se identificó una sola práctica ocupando una superficie de 10 ha, sobre suelos que históricamente se destinaron a praderas y cultivo de sorgo y maíz.

Se realizó control de hormigas con productos químicos en forma permanente. La preparación del sitio consistió de un laboreo parcial con arada y rastreada.

El componente arbóreo está formado por 10 ha de *Olea europea* instaladas en 1950, con un distanciamiento entre plantas de 11 x 11 m y cortinas de *Cupresus sempervirens* instalados a 3 x 3 m.

El manejo de los frutales contempla riego, fertilización y tratamientos fitosanitarios.

El componente herbáceo se integraba por una pradera artificial formada por *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Lotus corniculatus* y *Lolium multiflorum*, sembrada en octubre de 1991, con una fertilización de 60 kg/ha de urea. La duración de la misma se estimaba en 3 años. Se evidenció bajo grado de enmalezamiento.

El componente animal lo conformaba ganado bovino lechero de raza Jersey y bovinos de carne raza Flechvieh. El pastoreo se realiza en forma rotativa, en fajas controlado mediante alambrado eléctrico. La carga animal a pastoreo es de 1 U.G./ha.

La práctica se clasifica como *agrosilvopastoril*, en el momento en que coinciden temporal y espacialmente el ganado, la pradera y los frutales. En un arreglo temporal intermitente.

Debido a que el pastoreo se realiza tanto en la pradera bajo los frutales, como en áreas de campo natural y praderas separadas espacialmente de los árboles frutales, se genera un subsistema intergrado por los animales y los componentes definidos anteriormente.

Los objetivos planteados con la instalación de ésta práctica conjuntamente con la producción de frutos, fue en principio la obtención de sombra para el ganado y luego la utilización complementaria del espacio entre árboles para pastoreo, con la instalación de una pradera permanente.

Sistemas silvopastoriles

Establecimiento N° 5

Se encuentra ubicado en la 6ª Sección Judicial del Departamento de Río Negro, siendo visitado el 16 de noviembre de 1992.

El sistema ocupa una superficie total de 3086 ha compuesto por 520 ha de campo natural fertilizado, 600 ha de pradera, 200 ha de cultivo cerealero, 85 ha de monte indígena, 500 ha de bosque cultivado y 1181 ha de campo natural. En el mismo se identificó una sola práctica agroforestal que ocupa 520 ha sobre suelos que históricamente se destinaron a chacras y ganadería extensiva, clasificados mayoritariamente como 9.1 y 0.32 según CONEAT.

La preparación del sitio se realizó mediante laboreo total con arado, excéntrica y cincel en el invierno y veranos previo a las plantaciones de primavera y otoño respectivamente. Se efectuó control de plagas (hormigas y liebre) en forma permanente con productos químicos y caza sobre la liebre.

El componente arbóreo ocupa una superficie de 422,67 ha efectivas de plantación. Está compuesto por 247,32 ha implantadas anterior al año 1989 de *Eucalyptus grandis*, *E. globulus maidenii* y *E. viminalis*; 69,5 ha de *E. grandis* plantadas en la primavera del año 1989 y en 1990 (primavera y otoño) 76,54 ha de *E. grandis*, 19,58 ha de *E. globulus maidenii* y 9,79 de *E. viminalis*.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

Los árboles presentan una distribución espacial diferenciada según la forma de plantación: en plantaciones mecánicas el espaciamiento es de 4 x 2,5 m y 3 x 3 m, mientras que en plantaciones manuales el espaciamiento varía entre 2 x 2,5 y 2 x 3 m entre árboles. Estas plantaciones recibieron control de malezas mediante carpidas manuales y mecánicas con pasaje de excéntrica entre filas en los meses de noviembre -diciembre y marzo - abril post plantación. Al año siguiente de implantados los árboles, se realizó un 8-10 % de reposición. El manejo silvicultural previsto contempla podas bajas para el año 1993 (invierno), proyectando la corta final a los diez años de edad de los árboles aproximadamente.

El componente herbáceo es campo natural con *Lolium multiflorum* espontáneo en algunas zonas.

El componente animal estaba integrado por bovinos de raza Hereford, ovinos Corriedale y equinos. Los animales ingresaron a pastoreo cuando los árboles tenían entre cero y dos años de edad, con una alta carga momentánea de 4 U.G. /ha, formada por dos mil ovejas falladas y borregos; y en el invierno ingresaron terneros y ganado de cría en parición. Los equinos sólo pastorearon durante los dos primeros años de la plantación. Los animales fueron tratados con productos endo y ecto antiparasitarios, y fueron suplementados con sales minerales, observándose una buena sanidad. Dada la alta densidad de los bosques y la excesiva ramificación de los árboles se evidenciaron problemas durante la parición (presencia de corderos guachos) y extravío de animales lo que redundó en dificultades de manejo de los mismos.

Los objetivos perseguidos por el productor con la instalación de esta práctica eran: realizar limpieza del monte como beneficio para la producción de madera y el manejo del ganado; disminuir las pérdidas post natales en ovinos; lograr un mejor aprovechamiento de la superficie utilizando la agricultura en suelos marginales.

Dado el manejo realizado de los componentes se puede definir esta práctica como *silvopastoril*, integrando animales, árboles y pasturas naturales en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial regular.

Establecimiento Nº 9

Se encuentra ubicado en la 3ª y 4ª Sección Judicial del Departamento de Maldonado, fue visitado el 4 de diciembre de 1992.

El sistema ocupa una superficie total de 2000 ha, de las cuales 1820 ha son campo natural y 180 ha bosque cultivado. El predio cuenta con una proporción de suelos pedregosos (suelos 2.10 según clasificación C.I.D.E.-CONEAT).

Se identificó una sola práctica, ubicada sobre suelos que históricamente fueron destinados a ganadería extensiva. La preparación del sitio consistió en laboreo parcial en surcos a nivel con surcador a una profundidad de 40 cm; se realizó en otoño-invierno de 1991.

El control de plagas se efectuó previo al laboreo, en el mes de mayo, con productos químicos convencionales, a razón de 2 kg/ha, continuando con esta dosis luego de la plantación.

El componente arbóreo está constituido por *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* implantados en setiembre de 1991, utilizando plantas de 10-15 cm de altura con envase.

Respecto al diseño de plantación, el mismo presenta distancias de 2 y 8 m entre filas y 2 m entre plantas dentro de cada fila.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY



La plantación se fertilizó con 150 kg/ha. de 20-40-40 y 75 kg/ha. de urea; realizando un 5 % de reposición en el otoño siguiente a la plantación.

No se tenía previsto realizar manejo silvicultural, se prevé la corta final a tala rasa a los 10 años de edad de los árboles.

El componente herbáceo está formado por campo natural sin fertilización ni mejoramiento.

El componente animal estaba integrado por ganado bovino, ovino y equino. Las categorías eran novillos en bovinos, y capones en ovinos. El pastoreo se realizó en forma continua, habiendo ingresado los animales en agosto de 1992 cuando los árboles contaban con 8 meses de edad. Durante 3 meses la carga animal fue de 170 novillos, 700 capones y 80 equinos en el total de la superficie de la práctica (180 ha). El pastoreo temprano provocó pérdidas iniciales en los árboles. Los animales no presentan problemas sanitarios.

La práctica se clasifica como *silvopastoral*, integrando árboles, animales y campo natural, en un arreglo temporal intermitente y regular.

Los objetivos planteados con este tipo de producción es la obtención de madera para pulpa, logrando ingresos paralelos de la ganadería.

Establecimiento Nº 10

Se encuentra ubicado en la zona de Tupambaé en el Departamento de Cerro Largo, habiendo sido visitado el 5 de enero de 1993.

El sistema presenta una superficie total de 260 ha, donde 219 ha son bosque cultivado y 41 ha de otros usos. Cabe aclarar que estaba prevista la ampliación de la superficie del sistema, la incorporación de tierra, actualmente en uso de pastoreo con ovinos en campo natural.

Se identificó una práctica de 219 ha sobre suelos 8.3 según clasificación CONEAT, la historia del uso de la tierra es campo virgen. La preparación del sitio consistió en limpieza del terreno con pastoreo animal y con quemas en los meses de julio-agosto de 1992. Laboreo total, primario con excéntrica, luego un laboreo secundario con una o dos pasadas de arado de discos, y afinado con disquera en un 40 % de la superficie. El mismo se realizó tardíamente y comprimido en el tiempo por diversas razones prácticas (lluvias y falta de personal). El control de plagas se efectuó en los meses de abril, agosto y noviembre de 1992, con productos químicos convencionales, en forma permanente.

El componente arbóreo lo constituyen, *Eucalyptus grandis* y *E. viminalis* (en zonas mas bajas). Las dos especies fueron plantadas en la misma época, noviembre de 1992, de forma mecánica, utilizandose plantas de 15 cm de altura en promedio, siendo fertilizadas con 100 gr/planta de 12-40-8. El diseño de plantación es de 4 m entre filas y 2 m entre plantas en las filas, siendo esto igual para las dos especies. El manejo silvicultural prevé la realización de podas, antes de los dos años (con plantas de 2 m de altura), en invierno y raleos a pérdida. La corta final esta prevista a los 15 años.

El componente herbáceo esta compuesto de campo natural.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

El componente animal lo constituían equinos que pastorean una pequeña zona, sin ningún tipo de manejo.

La práctica se clasifica como *silvopastoril*, integrando árboles, pasturas naturales y animales en un arreglo temporal intermitente y un arreglo espacial regular.

En el futuro se tiene previsto el ingreso de ovinos a pastoreo, cuando los árboles cuenten con cinco meses de edad. Se tenía previsto la implantación de un cultivo de maíz, en las filas de 4 m entre árboles y la siembra de forrajeras en cobertura; para contrarrestar la pérdida de forraje estival natural a causa de la roturación del tapiz. El mejoramiento forrajero futuro dependerá de como evolucionen las pasturas naturales con la incorporación del pastoreo y el crecimiento de los árboles. Al respecto se esperaba que el árbol tuviera un efecto benéfico sobre las pasturas, alargando el ciclo de las misma.

Con los cambios de manejo previstos, la práctica evolucionará en su clasificación a *agrosilvopastoril*, integrando árboles, animales, pasturas y cultivos, en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial irregular.

El objetivo perseguido con la instalación de ésta práctica principalmente es la obtención de madera de calidad, adicionando la obtención de ingresos a través de la ganadería y los cultivos.

Establecimiento N° 11

Se encuentra ubicado en la 3ª Sección Judicial del Departamento de Rivera, habiendo sido visitado el 17 de noviembre de 1992.

El sistema ocupa una superficie de 5000 ha, en suelos 7.31 y 1.24 según la clasificación CONEAT sobre suelos que históricamente se destinaron a la forestación. Se identifica una práctica agroforestal generada por un manejo común del funcionamiento de la misma.

El componente arbóreo lo constituye básicamente 1400 ha de *Pinus taeda*, 750 ha de *Eucalyptus grandis* y 350 ha de *Populus deltoide*. Posee plantaciones disetaneas (mayormente en pinos), contando con rodales plantados desde 1960 hasta 1992. Las distancias de plantación son fundamentalmente 3 x 3 m de distancia entre árboles. El manejo silvicultural para los pinos, consistió básicamente en podas entre el segundo y el cuarto año; a su vez un tercio de los árboles destinados a turno final se podan durante el sexto y el séptimo año. El primer raleo se prevé en el noveno y décimo año, llegando a una densidad de 750 árboles/ha.

El componente herbáceo estaba formado por campo natural sin ningún tipo de mejoramiento. Se trata fundamentalmente de gramíneas encañadas y florecidas, con alto contenido de fibra y baja proporción de azúcares solubles, proteínas y minerales. Los pastoreos tardíos (a partir de los 3 años) provocaron un enmalezamiento total, con chircas, carquejas, cola de zorro, etc., lo que disminuyó la calidad de la pastura compuesta principalmente por pasto seco. La presencia de pastos altos (aproximadamente 0.8-1.0 m) y densos, dificultó el desplazamiento de los animales. En los rodales con 7-8 años el pasto casi no existía debajo de los árboles, debido a la acumulación de acículas de pino (pinocha).

El componente animal básicamente estaba formado por ganado bovino, complementándose con ovinos para consumo. Las razas vacunas son cruza de Cebú, siendo preferidas a las europeas por su rusticidad, facilidad en la digestión de pasturas altamente fibrosas y resistencia sanitaria.

La práctica también cuenta con una experiencia con Búfalos asiáticos, constatándose que los mismos presentan acentuada la característica de la fácil digestión de pastos fibrosos. Estos presentan problemas durante el invierno, sobre todo las hembras gestantes, además de poseer

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

hábitos perjudiciales para la forestación, como el rascarse que provoca el vuelco de los árboles jóvenes.

El pastoreo se realizaba en forma rotativa, sobre doce potreros, estando presente el ganado por un período de 15 días, regresando a los 60 días según la estación. El primer pastoreo se inicia cuando los pinos cuentan con tres años de plantados (2.5 m de altura promedio). Se considera que a esa altura el árbol es resistente a los efectos negativos del pastoreo. La carga es de 1 a 1.5 U.G./ha durante un lapso de 10 a 15 días, lográndose la limpieza del terreno, lo que favoreció el crecimiento de pasturas de mejor calidad para la próxima estación de crecimiento.

Desde el punto de vista ganadero se propone realizar el pastoreo desde el cuarto al séptimo año, pastoreándose los potreros hasta esa época, con excepción de los que cuentan con alta proporción de áreas con cortafuegos y cañadones. Del pastoreo de ovinos se observó que los mismos no se adaptaron al silvopastoreo, dado que presentaron problemas sanitarios, ramoneo de las ramas bajas de los árboles y disminución en la producción y calidad de la lana (pérdida de peso del vellón de entre 1000 y 2000 gr) ver el siguiente cuadro.

La práctica se clasifica como *silvopastoril* integrando árboles, animales y campo natural en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial irregular.

El objetivo principal de este tipo de producción es la obtención de madera de diversa calidad, sumándole los beneficios económicos de la producción ganadera y los servicios prestados por la misma, como la limpieza de cortafuegos y disminución en el riesgo de incendio.

El encuestado manifestó que sería deseable la sustitución de las categorías pequeñas en el pastoreo, por animales adultos, con mayor capacidad de digerir pasturas con alto contenido en fibras; siempre y cuando se haya demostrado que las mismas no provoquen daños en la plantación.

Considera importante la realización de podas para facilitar las tareas ganaderas que se hacen dificultosas, si el monte presenta escasa visibilidad. Destacó también que debido al microclima generado dentro del bosque (aumenta la presencia de insectos) y tipo de pastura que se desarrolla, se condiciona la raza de ganado bovino que es factible de utilizar.

Establecimiento N° 13

Existencias ganaderas y áreas destinadas a pastoreo.

AÑO	EXIST. BOV.	EXIST. OV.	TOTAL UG	AREA EN PAST. Y/O SILVO-PASTOREO	% DEL AREA DE SILVO-PASTOREO	DOTACION/HA DE PASTOREO
1976	2102	1813	2465	3986	0	0.62
1977	2831	2660	3856	3246	0	1.18
1978	2398	1750	2748	2446	1.2	1.12
1979	1812	1494	2111	2289	8.9	0.92
1980	1862	2601	2382	2279	29.5	1.05
1981	2163	2311	2625	2968	45.9	0.88
1982	2094	979	2290	3554	54.8	0.64
1983	2089	596	2208	3870	58.5	0.57
1984	2168	900	2348	3936	63.0	0.60

Fuente: Datos suministrados por la empresa.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

Se encuentra ubicado en la el Departamento de Durazno en la localidad de Sarandí del Yi, habiendo sido visitado el 6 de enero de 1993.

El sistema ocupa una superficie total de 280 ha distribuídas en 210 ha efectivas de bosque cultivado, 60 ha de campo natural y 3 ha de pedregales. En función del manejo uniforme se identifica una sola práctica, ubicada sobre suelos que históricamente se destinaron a pastoreo sobre campo natural y pradera en rotación con cultivos de maíz.

La preparación del sitio consistió en una limpieza mediante pastoreo con ovinos, seguido de un laboreo mecánico, primero, con cincel en fajas de 0,95 m distanciada a 4 m entre centros y excéntrica. En segundo lugar laboreo parcial en fajas realizado con cincel (setiembre de 1991 y abril de 1992) y excéntrica (agosto-setiembre de 1991 y octubre de 1992). Se realizó control de hormiga en forma permanente con productos químicos convencionales aplicados en invierno de 1991, otoño de 1992 y verano 1992-1993. Otra plaga combatida fue la liebre mediante la caza.

El componente arbóreo ocupa una superficie de 210 ha efectivas, representadas por 165 ha de *Eucalyptus grandis*, 15 ha de *E. globulus maidenii*, 20 ha de *E. nitens* y 10 ha de *Pinus patula*. La plantación se realizó en la primavera de 1991 (45 ha de *E. grandis*, 15 ha de *E. globulus maidenii*), primavera de 1992 (120 ha de *E. grandis*, 20 ha de *E. nitens*) e invierno de 1992 con las 10 ha de *P. patula*.

Los árboles (8 a 10 cm de altura) se instalaron en forma manual y mecánica, con envase los eucalyptus y a raíz desnuda los pinos. Los mismos fueron fertilizados con 120 gr por planta de 15-15-15 en el año 1991, y 100 gr/planta de 12-40-8 en 1992. El arreglo espacial consiste en fajas de 4 m en curvas a nivel, con orientación aproximada norte-sur, con plantas a 2 x 2.5 m en cada faja (fila). En marzo de 1992 se realizaron carpidas con cincel para las plantaciones efectuadas en 1991.

La reposición de plantas fue de un 8 % para las plantaciones de 1991 debido a ataque de hormigas, y del 100 % para las de 1992 causadas por sequía y un fuerte ataque de la misma plaga.

El manejo silvicultural previsto es de podas bajas y altas a partir de los dos años, y raleo selectivo al quinto año, proyectando la corta final a los quince años. No se observaron problemas sanitarios en los árboles.

El componente herbáceo es campo natural, ocupando una superficie de 60ha separadas espacialmente del componente arbóreo.

El componente animal se conforma por bovinos de raza Hereford en su mayoría y Holando, ovinos de raza Corriedale y equinos mestizos. Cabe aclarar que el pastoreo se realiza íntegramente en la superficie total del sistema. Los equinos ingresan inmediatamente luego de la plantación en una carga de 15-20 caballos/ha, pastoreando selectivamente en forma continua desde diciembre de 1991 a agosto de 1992, no afectando los árboles y favoreciendo el control de hormigas al limpiar el terreno. Los ovinos (majadas esquiladas) se incorporan a pastoreo al año de plantación de forma continua, en una carga inicial de veinte ovejas por hectárea, bajando a siete ovejas por hectárea en la época estival debido al aumento de la oferta de forraje en la superficie libre de árboles. Los animales no presentan problemas de sanidad.

La práctica descrita se clasifica como *silvopastoril*, integrando árboles, animales y campo natural en un arreglo temporal intermitente.

Los objetivos perseguidos al instalar este sistema fueron la complementación de rubros, además de protección para ovinos recién esquilados y sombra en verano para capones reduciendo el gasto de energía metabólica.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

Establecimiento Nº 14. Práctica Nº3.

Se encuentra ubicado en la 3ª Sección Judicial del Departamento de Rivera, habiendo sido visitado el 17 de noviembre de 1992.

El sistema ocupa una superficie de 350 ha distribuidas en 180 ha de bosque cultivados, 18 ha de montes frutales y el resto es campo natural. Fueron identificadas tres prácticas agroforestales, en función de la especie que integra el componente arbóreo.

La tercera práctica ocupa una superficie de 18 ha, sobre suelos que históricamente fueron destinados a la ganadería extensiva.

El componente arbóreo lo conforman frutales (naranja criolla), implantadas en el año 1960. La producción estimada anual de los mismos es de 150 toneladas. El componente herbáceo es campo natural.

El componente animal esta integrado por ovinos, que pastorean al monte desde 1986.

Esta práctica se clasifica como *silvopastoril*, integrando árboles frutales, animales y campo natural en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial regular.

Los objetivos perseguidos con la instalación de estas prácticas son fundamentalmente la maximización del uso de la tierra, obteniendo carne, lana, madera, productos apícolas, reinversión de los dividendos de la ganadería, producción orgánica de frutas.

Establecimiento Nº 15

Se encuentra ubicado en la 4ª Sección Judicial del Departamento de Tacuarembó, habiendo sido visitado el 16 de noviembre de 1992.

El sistema ocupa una superficie de 1300 ha, sobre suelos 7.32 y G 03.21 de la clasificación CONEAT, destinados en su totalidad a forestación. En el mismo se identificó una sola práctica, ubicada sobre suelos que históricamente se destinaron a cultivos hortícolas, soja y rastrojos.

La preparación del sitio consistió de una limpieza del terreno mediante quemas controladas y pastoreo esporádico previo a la plantación. El laboreo se realizó en fajas de un metro, cada dos metros. El laboreo primario se realizó mediante arado de rejas y el secundario se efectuó con cincel y excéntrica. Previo al laboreo y en forma permanente se realizó control de hormiga con productos químicos.

El componente arbóreo esta formado por *Eucalyptus grandis* instalados en los años 1975, 1985, 1986 y 1990 en espaciamientos de 3 x 3 m, 2,5 x 2,5 m, 2,5 x 2,5 m y 3 x 2 m respectivamente. La plantación se efectuó con tubetes, en forma manual y fertilizada con 13 - 40 - 0 en una dosis de 50 gr/planta.

Los tratamientos post plantación incluyen carpidas mecánicas y quemas controladas. No se proyecta manejo silvicultural en base a que el destino de la madera es energético. La explotación a tala rasa esta prevista para los años 1993 - 1994. La sanidad de los árboles era buena.

El componente herbáceo estaba integrado por campo natural, con predominancia de especies de ciclo netamente estival, como *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum* y *Axonopus affinis*.

El componente animal lo conformaba ganado bovino, de raza Hereford y cruza de Limousin con Cebú en todas sus categorías excepto toros, en un total de 1000 a 2000 cabezas. El pastoreo era rotativo e intensivo, a los efectos de disminuir la altura del pasto uniformemente. El mismo se inicia entre los ocho meses y un año de los árboles, durante un período variable de acuerdo a la densidad del sotobosque. La carga animal en cada potrero es de 10 a 30 animales/ha en

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

primavera.

La sanidad animal es regular debido a la intensificación de la bichera, pietín y ataque de hongos (*Clavaria*). Se efectuaron tratamientos ectoparasitarios en primavera, recibiendo suplementación mineral con sales. Se evidenciaron daños a los árboles por los animales, sobre todo en época de celo y cuando ingresan toros.

La práctica se clasifica como *silvopastoril*, integrando campo natural, árboles y animales en un arreglo temporal intermitente y en un arreglo espacial regular.

El objetivo de ésta práctica es realizar limpieza del monte mediante silvopastoreo y obtener una producción complementaria de carne y madera para uso energético.

Análisis y discusión

En base a la información recogida en el relevamiento de los casos, se identificó que algunos propósitos de los productores en combinar diferentes rubros, coinciden con lo revisado en la literatura, en términos de las ventajas que ofrecen los sistemas agroforestales.

La complementación de diferentes rubros para diversificar los riesgos en la producción y la priorización de la producción de madera de alta calidad complementada con rubros agrícola-ganaderos, son algunos de los objetivos identificados. Así como, el logro de ingresos adelantados a través de cultivos agrícolas que solventen una buena preparación del sitio para los árboles, maximización del uso de la tierra con objetivos múltiples de producción, obtención de beneficios tributarios mediante la forestación y aprovechamiento de los suelos marginales para la agricultura.

El silvopastoreo (pastoreo del monte) se realiza con el objetivo de disminuir el riesgo de incendio y la limpieza del monte para facilitar el manejo del ganado, este propósito es común a varios productores.

Además de los anteriores cabe mencionar objetivos netamente de protección como sombra y abrigo para el ganado, protección contra el viento en producciones frutícolas por parte del componente arbóreo.

En la zona de Rivera y Tacuarembó se presentan sistemas con objetivos singulares, como la producción orgánica de frutas y propósitos de carácter experimental llevados a cabo a nivel oficial (I.N.I.A.):

- Estudiar el efecto del árbol en la implementación de rotaciones en suelos arenosos.
- Determinar efectos de los diferentes tratamientos en el estrato herbáceo.
- Aportar información cuantitativa para realizar análisis económico para evaluar la instalación de montes de rendimientos.

Los beneficios encontrados por los productores en la realización de éstas prácticas se mencionan a continuación :

- El efecto del nitrógeno (mineral o de las leguminosas) podría estar favoreciendo el crecimiento de los eucalyptus frente a tratamientos con menor incorporación de nutrientes.
- Los ovinos ramonean las ramas bajas de los pinos provocando una poda a bajos costos.
- Mejora la rentabilidad por hectárea.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

- Protección y sombra para el ganado.
- Abrigo para ovejas esquiladas y post parición.
- Se atenúan los picos de producción de forraje alargando el ciclo del mismo, debido al microclima generado en este tipo de sistemas.
- La producción asociada de los distintos componentes no afecta la producción física de los mismos en forma aislada.

Algunos beneficios pueden ser contemplados como limitantes dado el criterio subjetivo de lo expresado por los encuestados, en función de la experiencia personal.

Ciertos beneficios manifestados empíricamente coinciden con lo citado por Jaeggy (1980), quien expresa que la integración de animales en pastoreo se realiza pensando en la protección que ofrece el monte del viento y el calor.

Del análisis de la información obtenida y como manifestación directa de los encuestados se desprenden una serie de limitantes surgidas antes y durante las prácticas agroforestales en desarrollo :

- Donde la densidad de árboles es alta se ve afectado el rendimiento de algunas especies forrajeras.
- Se evidencia daño de los animales a los árboles durante la época de celo y cuando ingresan categorías jóvenes.
- Dificultad de manejo conjunto y coordinado de los ciclos de las pasturas, árboles, manejo de los mismos y el pastoreo.
- Mortandad elevada de lanares en montes de alta densidad por dificultad en el manejo.
- Ramoneo de las ramas bajas de pinos por ovinos.
- En montes de eucalyptus de 6 años de edad se observó empobrecimiento de la pastura por efecto del sombreado.
- Mayor uso de mano de obra especializada, seguimiento y planificación técnica muy estricta.
- Problemas sanitarios en animales (bichera, mosquitos, etc) se acentúan por efecto del microclima del bosque, especialmente en años húmedos y por heridas provocadas por las ramas.
- Falta de conocimiento de la oferta estacional de forraje en el sistema que permita mejor manejo del ganado.
- En la producción de cítricos, el microclima generado por las cortinas rompeviento provoca problemas sanitarios.
- Falta de técnicos capacitados en el tema.
- Debido al particular arreglo espacial se observa un marcado efecto borde en los árboles de las líneas externas de la plantación.

Se puede observar que algunas de las limitantes expuestas por los productores coinciden con las citadas en la bibliografía. Por ejemplo lo que afirmaron Lewis et al. (1983) que a medida que aumenta el dosel del bosque se reduce la producción forrajera del sitio.

Mientras Cassady et al. (1955) señalaron que el pastoreo por el ganado causaba daño a los árboles como pisoteo, ramoneo y pérdida de plantas por sobrepastoreo. Carrillo, F., Carmona, G. destacan la necesidad de realizar trabajos que relacionen más estrechamente el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo con fines pecuarios.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

En función de lo expresado por los productores, las limitantes señaladas son interrogantes sobre planificación, diseño, manejo y funcionamiento del sistema, por lo que se generan una serie de sugerencias. En futuros trabajos de investigación algunas de las mismas deberían ser encaradas.

A continuación se detallan las sugerencias planteadas por los encuestados:

- Estudio de los diferentes componentes para lograr buenos diseños y apoyo de organismos estatales de extensión.
- Investigación en nuevas especies forestales de rápido crecimiento para instalación de cortinas rompeviento.
- Divulgación de información nacional e internacional sobre el tema.
- Estudio del componente animal para conocer la adaptación de razas al silvopastoreo.
- Investigar si los requerimientos de los animales bajan por efecto de los beneficios de los árboles.
- Estudiar la estabilidad de las pasturas y evaluar las interacciones entre los componentes del sistema.
- Ensayar especies forrajeras tolerantes a la sombra.
- Determinar experimentalmente un arreglo espacial específico que contemple la orientación norte - sur de la línea forestada en filas gemelas intercaladas para evitar el sombreado de un árbol sobre otro y lograr mejor formación de copas.

CONCLUSIONES

A través del Diagnóstico de los Sistemas Agroforestales se logró relevar, a nivel nacional, los sistemas de producción en los que se realizó o se está realizando un aprovechamiento combinado de árboles con ganadería y/o agricultura.

Debido a la fuente de información utilizada para detectar los sistemas agroforestales instalados en el país, no resultó posible abarcar la totalidad de los casos existentes. Todas las prácticas visitadas se encuentran en etapa de desarrollo, no habiendo ninguna de ellas finalizado un ciclo productivo.

De acuerdo a los resultados del presente diagnóstico primario se concluye lo siguiente:

- Se alcanzó el objetivo de describir cada uno de los sistemas identificados desde el punto de vista estructural (arreglo espacial y temporal), funcional y de manejo asociado a cada uno de ellos.
- Se constató que a nivel general se carece de información con respecto a registros de variables productivas tales como: incremento medio anual del componente arbóreo, incremento en peso del ganado, disponibilidad de forraje, etc., que permitan una evaluación del sistema funcionando en forma integrada. Lo anteriormente mencionado limitó el análisis comparativo de estas prácticas en relación a la producción tradicional (agrícola y/o ganadera).
- En los sistemas agroforestales identificados se observó que las decisiones de manejo adoptadas por los productores son de carácter empírico, debido a la carencia de antecedentes nacionales al respecto y dada la etapa incipiente en que se encuentra esta forma de producción en el país.
- La mayoría de los sistemas visitados surgen paralelos al desarrollo del rubro forestal promovido por la ley N° 15939/87; por lo tanto las especies arbóreas utilizadas son las

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

- fomentadas en la misma, instalándose en suelos de prioridad forestal.
- Para los géneros utilizados en el país, especialmente, el Eucalyptus, funcionando en sistemas agroforestales, se encuentran algunas limitantes sugeridas por la bibliografía que sería necesario evaluar para definir su futuro uso en estos sistemas en el Uruguay. En base a lo rescatado de experiencias internacionales se desprende que esta especie no es en general la utilizada en el diseño de los sistemas agroforestales convencionales. La justificación de su escaso uso es el sistema radicular poco profundo, compitiendo así superficialmente, con los cultivos, follaje de poco valor nutritivo (cuando se contempla el árbol como forraje), posibles efectos alelopáticos y escaso valor competitivo de su madera comparado con árboles de madera de buena calidad a igual densidad por hectárea.
- Existen abundantes aportes bibliográficos referentes a experiencias agroforestales con *Pinus radiata* apareciendo esta como la especie más generalizada a nivel mundial, en Uruguay, problemas sanitarios limitaron el uso extendido de esta especie. Respecto a especies forrajeras se cita comúnmente el desarrollo de estudios en aquellas tolerantes a la sombra, que presentan características destacables para el diseño de sistemas agroforestales, en países como Nueva Zelanda, España, Australia y otros. Las especies mencionadas, pertenecen a los géneros Lotus, Trifolium, Holcus y Bromus entre otros.
- Las especies forrajeras más utilizadas en Uruguay en prácticas agroforestales son *Lolium multiflorum* y *Lotus corniculatus* y en menor grado especies del género Trifolium, no así especies del género Bromus ni *Lotus pedunculatus* cv. Maku citados frecuentemente en la bibliografía.
- Respecto al componente animal se constató que existe gran variación en cuanto a la edad de los árboles al momento de introducción del ganado y a las categorías utilizadas en el pastoreo. Se verificó coincidencia entre los productores y la bibliografía consultada en no utilizar toros en prácticas silvopastoriles o agrosilvopastoriles debido al daño que estos provocan a los árboles. No se señalaron inconvenientes en relación a la sanidad de los animales. Se utilizaron generalmente cargas animales entre 1 y 2 U.G./ha. El ingreso a pastoreo en la mayoría de los casos está condicionado por la disponibilidad de forraje bajo el componente forestal, de lo contrario se acentúa el daño a los árboles.
- Respecto a la variable densidad de plantación del componente arbóreo, se observa que, en la mayoría de los casos, es superior a la citada en la bibliografía, para esas especies funcionando en sistemas agroforestales, consecuencia de la aspiración de los productores de ser acogidos por los beneficios tributarios de la mencionada ley. Se concluye por lo tanto que esta forma de producción no se ajusta al marco de política y desarrollo forestal actual, ya sea respecto a la densidad como a las especies forestales utilizadas.
- Los sistemas agroforestales dado su arreglo espacial y su particular manejo lo hacen menos susceptibles de incendios comparado con el monocultivo forestal.
- La combinación agrosilvopastoril permite la obtención simultánea de alimento, servicios y productos forestales. Es conveniente la aplicación de dichas tecnologías en la gestión de tierras marginales no competitivas en su potencial productivo, donde se maximizan un conjunto de productos y funciones múltiples, no necesariamente especializando el suelo en un único tipo de producción intensiva.
- Respecto al análisis comparativo del desarrollo de estos sistemas en otras regiones, cabe resaltar, que en países con características de sitio similares al nuestro como por ejemplo Nueva Zelanda se ha dado un particular desarrollo de los sistemas agroforestales.

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

Debido a esto es interesante lograr intercambios para el análisis del futuro agroforestal en nuestro país. Experiencias interesantes a este respecto también se presentan en los trópicos, no siendo extrapolable a nuestras condiciones.

- Este tipo de sistemas es una alternativa de producción diversificada, que permite ingresos escalonados en el tiempo y en varios rubros, pudiendo el productor absorber las fluctuaciones del mercado. Estas ventajas comparativas son factibles siempre y cuando existan mercados receptivos de los productos y servicios que brinda el sistema. Esta forma de producción no está excluida de la incertidumbre de mercado a la que está sujeta la producción pecuaria a nivel regional.

De lo anteriormente señalado surgen ideas a desarrollar como futuras líneas de investigación que permitan dar respuesta a las interrogantes sugeridas, tales como:

- 1.- Realización de un monitoreo en algún sistema agroforestal ya implantado, tratando de identificar la mayor cantidad de variables productivas, coeficientes técnicos e interacciones entre los diferentes componentes del mismo, tales como el arbóreo, el animal, el herbáceo, el edáfico, el atmosférico y el microbiológico.
- 2.- Promover el desarrollo experimental con el objetivo de determinar diseños agroforestales que optimicen el aprovechamiento del espacio físico. Ensayar especies nativas y exóticas tanto forestales, frutales como forrajeras en diferentes sitios y bajo las condiciones microclimáticas generadas en este tipo de sistemas (por ejemplo especies forrajeras adaptadas a la sombra, especies fijadoras de nitrógeno, etc.)
- 3.- Se considera interesante investigar sobre la utilización de especies arbóreas (forestales y frutales) multipropósito, con fines forrajeros, maderables, etc. (ej. nogal, castaño, etc.). Como posible adopción fundamentalmente por parte de predios familiares donde existiría un manejo intensivo del sistema.
- 4.- Dado que en la mayoría de los sistemas agroforestales el objetivo es la calidad en los productos obtenidos del mismo, será importante promover la investigación y utilización de material genético seleccionado para obtener al momento de la cosecha productos de alto valor.

Luego del análisis de los casos existentes en el país y consultada la bibliografía al respecto, se concluye que la clasificación más completa y que más se adapta a la situación actual es la propuesta por Nair (1985).

Otras clasificaciones no se ajustarían a las condiciones ambientales y socioeconómicas de nuestra región, por ejemplo la realizada por Combe y Budowski (1979), de aplicación neta para regiones tropicales.

El esquema general de la clasificación adaptada a nuestra realidad se refiere al tipo de componentes asociados, función principal del componente arbóreo (leñosas perennes), repartición en el espacio y distribución en el tiempo.

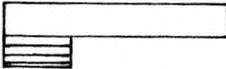
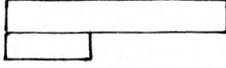
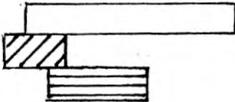
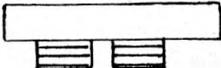
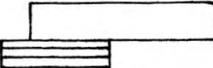
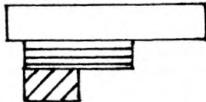
En relación al tipo de componentes asociados los sistemas se clasifican en silvoagrícolas, silvopastoriles y agrosilvopastoriles. Respecto al rol principal que cumplen las leñosas perennes se clasifican en productores, protectores y de servicio. Según la repartición espacial, estos sistemas serán irregulares o regulares. En base a la distribución temporal los mismos serán concomitantes, intermitentes, interpolados o separados.

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

A continuación se presenta un cuadro resumen de la clasificación adoptada, con modificaciones especialmente en el arreglo espacial, considerando la propuesta por Combe y Budowski (1979), que la adaptan a nuestra realidad. La misma es considerada dinámica por lo cual presentará variaciones en el tiempo al evolucionar este tipo de producción en el país.

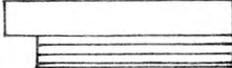
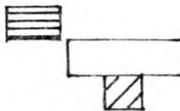
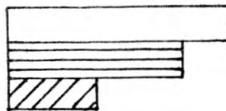
Cuadro resumen de clasificación de los sistemas y prácticas identificadas.

SISTEMA SILVOAGRICOLA:

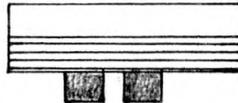
PRACTICA	PAPEL 1º LEÑOSAS	DISPOSICION	
		ESPACIAL	TEMPORAL
Arboles maderables y cultivo agrícola Ej. establecimiento Nº 8, práctica 1.	Productor	Irregular	Concomitante 
Arboles maderables y campo natural Ej. establecimiento Nº 3.	Productor	Regular	Concomitante 
Arboles maderables, cultivos forrajeros anuales y perennes Ej. establecimiento Nº 1, práctica 1	Productor	Regular	Concomitante 
Arboles maderables y cultivo agrícola anual. Ej. establecimiento Nº 1	Productor	Regular	Intermitente 
Arboles maderables y cultivo forrajero perenne. Ej. establecimiento Nº 1, práctica 2	Productor	Regular	Concomitante 
Arboles maderables, cultivo agrícola anual y forrajero perenne. Ej. establecimiento Nº 2, práctica 2	Productor	Irregular	Interpolado 

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
 CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

SISTEMA SILVOAGRICOLA:

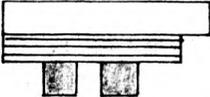
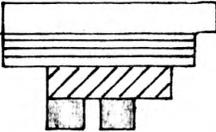
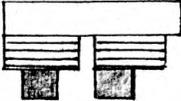
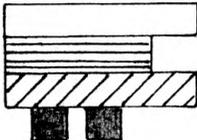
PRACTICA	PAPEL 1º LEÑOSAS	DISPOSICION	
		ESPACIAL	TEMPORAL
Arboles maderables y frutales Ej. establecimiento Nº 4.	Protector Servicio	Irregular	Concomitante 
Arboles maderables, cultivo agrícola y c. forrajero anual Ej. establecimiento Nº 2, práctica 3	Productor	Irregular	Separado 
Arboles maderables, campo natural y c. natural mejorado Ej. establecimiento Nº 7, práctica 1	Productor	Irregular	Interpolado 

SISTEMA SILVOPASTORIL

PRACTICA	PAPEL 1º LEÑOSAS	DISPOSICION	
		ESPACIAL	TEMPORAL
Arboles maderables, campo natural y ganado Ej. establecimiento Nº 11.	Productor	Irregular	Intermitente 
Arboles maderables, campo natural y ganado. Ej. establecimiento Nº 10.	Productor	Regular	Intermitente 
Arboles frutales y ganado Ej. establecimiento Nº 14, práctica 3	Productor Servicio	Regular	Intermitente 

DIAGNOSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES DEL URUGUAY

SISTEMA: AGROSILVOPASTORIL

PRACTICA	PAPEL 1º LEÑOSAS	DISPOSICION	
		ESPACIAL	TEMPORAL
Arboles maderables, campo natural y ganado Ej. establecimiento Nº 15.	Productor Servicio	Regular	Intermitente 
Arboles maderables, campo natural, c.natural mejorado y ganado Ej. establecimiento Nº 7, práctica 1	Productor Servicio	Irregular	Intermitente 
Arboles maderables, cultivos forrajeros anuales y ganado Ej. establecimiento Nº 2, práctica 4	Productor	Regular	Intermitente 
Cortinas rompeviento frutales, cultivos forrajeros perennes anuales y ganado Ej. establecimiento Nº 16.	Productor Servicio	No se ajusta a este arreglo espacial	Intermitente 

ALICIA TORRES - MARCEL CASELLA - ALICIA CEDRES
CAROLINA MUNKA - VERONICA PASTORINI - JUAN POSSE

BIBLIOGRAFIA

1. BEER, J. 1981. Estudio y promoción de sistemas agroforestales tradicionales en Centro y Sud América parte I: Planificación del Proyecto. *In* Curso sobre investigación de técnicas agroforestales tradicionales, (México).
2. CARRERE, R. 1992. Desarrollo forestal y medio ambiente en Uruguay; Los sistemas agroforestales: un modelo alternativo. C.I.E.D.U.R. Serie Seminarios y Talleres N° 51. 21 p.
3. CARRILLO, F. y CARMONA, G. Carga animal y frecuencia de pastoreo en Pasto guinea establecido en dos sistemas de siembra dentro del bosque de pino.
4. CASSADY, J., HOPKINS, W. y WHITAKER, L. 1955. Cattle grazing damage to Pine seedlings. Forest Service, U. S. D. A. Southern Forest Experiment Station. Occasional Paper 141. 13p.
5. CASELLA, M., CEDRES, A., MUNKA, C., PASTORINI, V. y POSSE, J. 1993. Diagnóstico de Sistemas Agroforestales del Uruguay. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía.
6. COMBE, J. y BUDOWSKI, G. 1979. Clasificación de las técnicas agroforestales, una revisión de literatura. *In* Taller Sistemas Agroforestales en América Latina (Turrialba Costa Rica). pp. 17-47.
7. JAEGGY, F. 1980. El Silvopastoreo: Máxima productividad del sitio.
8. JONES, J. 1983. Bases conceptuales para la aplicación del enfoque de sistemas a la agroforestería. Turrialba, Costa Rica. 16p.
9. LEWIS, C., BURTON, G., MONSON, W. y McCORMICK, W. 1983. Integration of Pines, pastures, and cattle in south Georgia, USA. *Agroforestry Systems* 1:277-297.
10. NAIR, P. 1985. Classification of Agroforestry Systems. *Agroforestry Systems* 3:97-128.
11. OTS-CATIE. 1986. Sistemas Agroforestales; Principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica. 818p.
12. RAIN TREE, J. B. 1987. D&D User's Manual; An Introduction to Agroforestry Diagnosis and Desing. Kenya, The International Council for Research in Agroforestry. 110 p.
13. ROLFO, M. 1970. Estudio del género *Prosopis* en el Uruguay. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 136p