

NOT
1995/23

17 NOV. 1995

Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA



SISTEMAS AGROFORESTALES EN URUGUAY

Carlos Mantero

Nt

NOTAS TECNICAS
Nº 23
MONTEVIDEO - URUGUAY

FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

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)

Sistemas agroforestales en Uruguay/ Carlos Mantero.--
Montevideo: Facultad de Agronomía, 1995.- 24p.--
(Nota técnica; 23)

I. AGROFORESTERIA

I. Mantero, Carlos

CDU 634.0.26

Nº 27886

NOT
1995/23

SISTEMAS AGROFORESTALES EN URUGUAY(*)

Ing. Agr. Carlos Mantero**

INTRODUCCION

La serie de documentos de trabajo del Proyecto Forestal del Programa Interdisciplinario de Agroindustrias, presenta los trabajos realizados por el equipo radicado en la Facultad de Agronomía para el análisis de los factores condicionantes del Complejo Agroindustrial Forestal, durante los años 1988 y 1989. Aunque estos trabajos no son productos totalmente terminados, reúnen información y opiniones, que se consideró importante poner a disposición de quienes participan de alguna manera dentro del sector Forestal uruguayo.

El presente trabajo estudia someramente las formas que han adquirido algunas prácticas Agroforestales en el Uruguay y la alternativa de producción de madera en sistemas productivos integrados por otros rubros productivos, analizando las necesidades de generación de conocimientos y las posibilidades de adopción de este tipo de sistemas por los productores agrarios uruguayos.

SISTEMAS AGROFORESTALES

Los términos agroforestería o sistemas agroforestales se han desarrollado rápidamente en las últimas décadas. No se trata en realidad de conceptos nuevos sino de términos utilizados para describir y nombrar un conjunto de prácticas y sistemas de uso de los recursos naturales ya tradicionales, sobre todo en las zonas tropicales y sub-tropicales. (O.T.S., C.A.T.I.E., 1986) (Lundgren, B. y Nair, P.K.R., 1985).

Recibido el 1 de setiembre, 1991
Aceptado el 9 de marzo, 1992

(*) Trabajo realizado en el marco del Programa Interdisciplinario de Agroindustria (PIA - Proyecto Forestal, Facultad de Agronomía.

** Asistente del Area Forestal. Encargado del Proyecto PIA-Forestal.

Las actividades de investigación y desarrollo en el Departamento de Agricultura, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile.

SISTEMAS AGROPECUARIOS EN URUGUAY (*)

Carolina P. de Mantero

Dr. Agr. Carlos Mantero (*)
(1952-1953) - (1954-1955) - (1956-1957) - (1958-1959) - (1960-1961) - (1962-1963) - (1964-1965) - (1966-1967) - (1968-1969) - (1970-1971) - (1972-1973) - (1974-1975) - (1976-1977) - (1978-1979) - (1980-1981) - (1982-1983) - (1984-1985) - (1986-1987) - (1988-1989) - (1990-1991) - (1992-1993) - (1994-1995) - (1996-1997) - (1998-1999) - (2000-2001) - (2002-2003) - (2004-2005) - (2006-2007) - (2008-2009) - (2010-2011) - (2012-2013) - (2014-2015) - (2016-2017) - (2018-2019) - (2020-2021) - (2022-2023) - (2024-2025)

INTRODUCCIÓN

El estudio de los sistemas agropecuarios en Uruguay ha sido objeto de numerosas investigaciones, particularmente en los últimos años, debido a la importancia que ha adquirido en el mundo de las ciencias agropecuarias. El presente trabajo tiene como objetivo analizar el desarrollo de los sistemas agropecuarios en Uruguay, desde los años 1950 y 1960. Aunque estos trabajos se han producido principalmente en el sector de la ganadería, también se han desarrollado trabajos en el sector de la agricultura, particularmente en el cultivo de la soja.

El presente trabajo analiza los sistemas agropecuarios en Uruguay, desde los años 1950 y 1960. Aunque estos trabajos se han producido principalmente en el sector de la ganadería, también se han desarrollado trabajos en el sector de la agricultura, particularmente en el cultivo de la soja.

SISTEMAS AGROPECUARIOS

Los sistemas agropecuarios en Uruguay han experimentado un desarrollo importante en los últimos años. No se trata de un desarrollo cuantitativo, sino de un desarrollo cualitativo, que se ha manifestado en el aumento de la productividad y en la diversificación de los sistemas agropecuarios. Este desarrollo se ha basado en la aplicación de nuevas tecnologías y en la mejora de los recursos humanos y materiales.

ALBERTO DE MANTERO
Dr. Agr. Carlos Mantero

(*) Trabajo realizado en el marco del Programa de Investigación de Agronomía (PIA) de la Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT).

Se han propuesto muchas definiciones de los Sistemas Agroforestales con distintas características y asignando diversa importancia a la "nueva ciencia", se adopta para este trabajo una bastante objetiva y aceptada: "Los sistemas agroforestales son formas de uso y manejo de los recursos naturales; en las cuales especies leñosas (árboles, arbustos, palmeras, etc.) son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en la misma unidad productiva, ya sea en alguna forma de arreglo espacial o en una secuencia temporal". (O.T.S.-* C.A.T.I.E., 1986) (Lundgren, B. y Nair, P.K.R., 1985) (Nair P.K.R. 1985). Esta definición, abarca una serie de prácticas y sistemas de uso de la tierra, tradicionales en regiones tropicales y sub-tropicales, entre las que podemos mencionar como ejemplos: Los cultivos de café y cacao bajo árboles, cultivos anuales intercalados en plantaciones de árboles para forraje, cultivos en franjas, cortinas rompevientos, cercos vivos y algunas formas de la agricultura migratoria.

* Las metas de los sistemas agroforestales son optimizar las interacciones positivas entre componentes (árboles, cultivos, animales) y entre éstos y su entorno para obtener una producción más diversificada y sostenible a partir de los recursos disponibles, que las que serían posibles con otras formas de uso de la tierra, bajo determinadas condiciones ecológicas y socio-económicas. *

* El mayor potencial ecológico de estos sistemas se da en áreas donde la fertilidad de los suelos es baja y dependiente del contenido de materia orgánica, donde el riesgo de erosión es alto y donde la desecación superficial del suelo puede ser alta. En este tipo de suelos, el uso deliberado de árboles si se integra debidamente en sistemas de uso de la tierra puede aumentar tanto la productividad como la sostenibilidad de la misma. *

Esto no quiere decir que los sistemas agroforestales deban restringirse a áreas de suelos marginales ya que hay experiencias exitosas sobre suelos de gran fertilidad y alto potencial productivo donde los sistemas agroforestales intensivos han mantenido, económicamente, altas producciones durante varias generaciones.

Otro potencial importante para los sistemas agroforestales, aplicable a tierras pobres o ricas, se da en situaciones socio-económicas donde la forma de tenencia de la tierra o la falta de infraestructura rural (comunicaciones, mercados) hacen vital para la gente el producir comida, forraje, combustible y materiales para construcción a partir de un área geográfica limitada. (Lundgen B. y Nair P.K.R.; 1985). Todas estas características determinaron un aumento del interés de la ciencia rural y de las organizaciones de desarrollo, que hicieron de los sistemas agroforestales una disciplina construida sobre la experiencia práctica y el conocimiento científico adquirido en las últimas décadas en la silvicultura, ecología, ciencia del suelo y socio-economía de las zonas tropicales.

Antes de seguir adelante es conveniente dejar claro qué se entiende por sistema y más específicamente por sistema de producción. En su definición más general, un sistema es: "Un arreglo o conjunto de componentes unidos o relacionados de tal manera que forman una entidad o un todo" (C.A.T.I.E. 1986) (FERREIRA G. y ESTRADA, A., 1983). Entonces, cada vez más específicamente, un sistema agrario es aquel cuyos componentes incluyen poblaciones de plantas cultivadas y animales. Tiene características estructurales y funcionales.

Estructuralmente, es un diseño físico de cultivos y animales en el espacio o a través del tiempo; funcionalmente es una unidad que procesa ingresos (radiación solar, agua, nutrientes, etc.) y produce egresos (alimentos, leña, etc.).

* Ajustando más la definición; un sistema agrario es la entidad organizada con el propósito de usar recursos naturales para obtener productos y beneficios agrícolas, forestales o animales. *

Los sistemas agrarios pueden ser vistos como una jerarquía de parcelas, establecimientos y regiones.

Una parcela es un sub-sistema del establecimiento y ese es un sub-sistema de la región.

Comprendiendo que el establecimiento es un sistema con componentes que interactúan en vez de operar aisladamente, resulta más fácil buscar solución a los problemas de manejo.

La importancia de utilizar el concepto de sistema, radica en que con él podemos enfocar el establecimiento como un ente complejo y dinámico y comprender los efectos de los cambios que se introducen. Esto es particularmente útil al estudiar y poner en práctica sistemas agroforestales, ya que la presencia del componente arbóreo introduce interacciones y dinámicas diferentes.

Un sistema agroforestal tiene los atributos de cualquier sistema.

El límite define los bordes físicos del sistema; los componentes son los elementos físicos; biológicos y socio-económicos; los ingresos (energía solar, mano de obra, agroquímicos) y egresos son la energía o materia que se intercambia entre diferentes sistemas; las interacciones son las relaciones o la energía o materia que se intercambia entre los componentes de un sistema; la jerarquía indica la posición del sistema con respecto a otros sistemas y las relaciones entre ellos.

La presencia de árboles, da a los sistemas agroforestales algunas características que favorecen la productividad y la sostenibilidad: efectos sobre el ciclo de nutrientes, estratificación en el uso de recursos, efectos sobre el microclima influencia sobre el control de la erosión y sobre las poblaciones de plagas. †

LA SITUACION URUGUAYA

La situación uruguaya tiene características especiales: la existencia de bosques indígenas poco importantes en superficie y calidad de madera y muy buenas condiciones naturales para la ganadería extensiva.

Esto imprimió al país la característica de pequeño consumidor de productos forestales, que además se importaban totalmente, salvo el caso de la leña.

Se llega incluso al extremo de cortar el bosque indígena para aumentar los espacios destinados a la ganadería.

En la segunda mitad del siglo XIX se produce un cambio tecnológico en la producción ganadera marcado sobre todo por la introducción del alambrado. El paquete tecnológico adoptado había sido generado y probado en los países centrales cuyo desarrollo capitalista permitió la generación de tecnología (industria textil, alambre, genética animal).

Dentro del paquete tecnológico adoptado entran los bosques de abrigo y sombra para el ganado que son rápidamente adoptados por los productores. Aparecen así miles de bosquetes distribuidos en todo el país. Sin embargo, los productos forestales consumidos en el país siguen siendo importados. La importación de estos productos se hacía libre de gravámenes e incluso disfrutaba de cambios preferenciales. De esta manera, los bosquetes en principio solamente aportaron servicios a la producción ganadera.

Esta situación se mantiene y aún aumenta en los comienzos del siglo XX donde la aparición de la industria frigorífica consolida la integración de nuestra ganadería al mercado mundial. Procurando un aumento en la mejora genética del ganado y la especialización a nivel de los predios productores (cabañeros, criadores e invernadores).

Concomitantemente el desarrollo de la infraestructura y el ascenso del batllismo al gobierno con una política de protección al mercado interno para la producción nacional; aumenta la actividad agrícola, cerealera, hortícola y frutícola, alejando de Montevideo las producciones menos dependientes de la localización del mercado consumidor.

Con el desarrollo de la actividad agrícola se dan también manejos en los que intervienen especies arbóreas, en especial en las producciones hortícolas y frutícolas que necesitan sistemas

de protección contra los vientos, esto da lugar a la plantación de cortinas rompevientos para favorecer la producción hortícola y frutícola.

A comienzos de la década del 30 se hace sentir la crisis que afectó a todo el mundo capitalista, lo cual unido al convenio de Ottawa generó condiciones desfavorables a la colocación de carnes uruguayas. Esto generó condiciones restrictivas a la importación. Esta situación sumada a nivel interno a un conjunto de medidas de defensa (control de cambio y movimientos de salida de capital), prohibición de ciertas importaciones) favoreció el desarrollo de la producción manufacturera con destino al mercado interno.

◀ Esta tendencia se vio aumentada luego por la segunda guerra mundial, dadas las dificultades que encontraba el país para su abastecimiento.

↳ Es en esta situación, donde por las dificultades para abastecerse de combustibles se utilizan por primera vez con intensidad los recursos forestales nacionales. El bosque indígena es cortado en gran escala y por primera vez se reconoce el valor de la madera de especies exóticas que hasta entonces sólo se consideraban como productoras de servicios.

* La política de sustitución de importaciones y el deterioro de los precios internacionales llevan a la industria nacional a empezar en pequeña escala a producir diferentes productos forestales a partir de madera nacional. Se utiliza madera nacional en la industria de la construcción (encofrados, carpintería de obra). Los mismos productores agropecuarios empiezan a utilizar madera nacional para construcción de alambrados y construcciones rurales. De esta manera los recursos forestales existentes empiezan a participar en un mercado que antes se abastecía casi totalmente en el exterior.

La industria papelera, que fabricaba papel a partir de paja de cereales y papel usado, empieza a utilizar madera como materia prima.

Se desarrollan a distintos niveles industrias procesadoras de productos forestales que utilizan materia prima nacional.

Aparecen los primeros plantadores para los cuales el rubro forestal es el más importante, entre los productores rurales.

A fines de la década del '60 con la preocupación del Estado por el tema se sanciona la 1era. ley forestal y se intenta fomentar la producción de madera nacional tratando de que esta sea desarrollada también por los productores rurales.

Instituciones vinculadas a la seguridad social, como forma de capitalización, invierten en plantaciones forestales de tipo industrial.

Los avances logrados en área forestada con la 1era. ley no cambian la forma de la producción forestal como parte de la producción agropecuaria clásica.

Los productores le destinan las tierras marginales para su producción principal y lo hacen para obtener beneficios fiscales, siguen utilizándose los servicios producidos por el bosque y no se les maneja con criterio de producción primaria sino como rubros complementarios o suplementarios. La crisis energética vuelve a hacer pensar en la leña como una de las soluciones nacionales al problema energético. Algunas empresas industriales cambian sus equipos de combustible líquido por equipos a leña y los resultados son alentadores.

A fines de la década del '70 pierde vigencia la primera ley forestal y los avances en áreas forestadas se detienen. No así la utilización de la madera nacional que conoce un nuevo auge con el desarrollo que en el período tuvo la industria de la construcción. Ya en los años '80 se vuelve a hablar de la necesidad de disponer de mayor cantidad de madera nacional ya no sólo pensando en la sustitución de importaciones y en la producción de madera para energía sino viéndola como una actividad de posible participación en el mercado internacional de materia prima o productos elaborados forestales.

Así aparece la ley 15939 con la cual aparentemente se buscaría concentrar la producción de madera en bosques implantados con finalidad industrial.

Lo historiado rápidamente en las líneas anteriores marca las características estructurales de los predios productores de madera en el país que pueden resumirse así:

- Son pocas las unidades de producción del sector primario cuyo rubro principal, sea el forestal y más escasas aún aquellas cuyo rubro exclusivo sea el forestal.
- Los pocos productores esencialmente forestales se corresponden a aquellas superficies forestadas por parte de las industrias que consumen maderas (como combustible o como materia prima principal) el fin que persiguen estos montes en algunos casos es su uso como fuente continua de abastecimiento o en otros casos como reserva para autoabastecimiento si los precios de la madera son desfavorables a su proceso productivo. A estos casos pueden sumarse las instituciones que se orientaron a la forestación como forma de inversión y las empresas estatales dedicadas en parte al rubro forestal.
- La mayoría de los predios producen dentro de esquemas agroforestales. Es usual la presencia de rodales distribuidos en los predios cuyo objetivo principal es el brindar servicios para la producción ganadera o agrícola. Accesoriamente estos montes brindan productos para autoconsumo del predio (leña, piques, postes y tablas). Cuando se dan períodos de exceso de productos o de falta de liquidez en las unidades de producción; los rodales se ofrecen en venta generalmente bajo la modalidad de "monte en pie".
- También se venden montes productores de servicios debido a la presión ejercida por los compradores.

A partir de datos de 3 fuentes de información (Censo General Agropecuario 1980 - Carta forestal - Relevamiento Satelitario. Evaluación de Recursos Forestales, Fuentes alternativas de energía) se intentará caracterizar y explicar la distribución nacional de las prácticas agroforestales descriptas.

- * El 29,7% de las explotaciones existentes tiene al menos un bosque "artificial".
- * Según los datos del CGA, en 1980 los bosques "artificiales" ocupaban poco más del 1% de la superficie explotada del país.
- * El aumento de superficies con bosques "artificiales" en la década 1970-1980 fue de 46.165 há. (período de la 1era. ley forestal Nº 13723/68).

Si tomamos en cuenta los bosquetes de abrigo de todo el país, sin tener en cuenta su tamaño; la simple observación de la carta forestal sugiere las siguientes ideas.

- * La distribución de rodales en el territorio es bastante homogénea.
- * Existen concentraciones mayores alrededor de los centros poblados.
- * La concentración es mayor al sur del Río Negro.
- * En las zonas donde el bosque indígena cubre extensiones mayores es menor la concentración de rodales implantados.
- * La concentración es mayor siguiendo algunas de las rutas nacionales.
- * Aparentemente, la concentración es mayor en las zonas donde se dan producciones más intensivas en todos los rubros.

De estas observaciones, surgen las siguientes ideas sobre la estructura forestal del país.

- 1) la confirmación de que el origen de los bosques implantados responde a un esquema agroforestal en el que el componente arbóreo no es el más importante.
- 2) que los centros poblados tienen un consumo propio de madera principalmente como combustible doméstico y de las pequeñas industrias y comercios, que se abastece dentro de la zona;
- 3) que los árboles son o fueron utilizados en sistemas productivos de abastecimiento hortícola de los centros poblados.
- 4) que de la situación primaria de autoabastecimiento de algunos productos forestales, en algunos casos se pasa a una especialización dentro del rubro forestal creándose predios inferiores a las 1.000 hás. dedicadas a la producción forestal para el abastecimiento del consumo local y industrial y doméstico.

También puede pensarse que la creación de estos recursos forestales hizo que empresas localizadas en Montevideo y con mayor eficiencia productiva entraran a competir por esa materia prima; sin embargo sus ventajas relativas no se basan en la eficiencia propia sino en la ineficiencia de las industrias locales.

CARACTERISTICAS DE LA ADOPCION DE PRACTICAS AGROFORESTALES POR LOS PRODUCTORES RURALES URUGUAYOS

La incorporación del componente arbóreo a los sistemas de producción en el país se dio desde diferentes puntos de acercamiento.

- 1) La creación de rodales de abrigo y sombra para ganado ovino y bovino.

La tendencia fue la de proteger los animales de los fuertes vientos del S. y SW normales después de períodos de lluvia, que por enfriamiento reducen la capacidad de conversión de los animales y que en algunos casos producen mortandades de animales jóvenes o desprotegidos.

Los primeros rodales creados a estos efectos eran cortinas de varias hileras de árboles con formas, perfiles y especies de lo más variadas. Como la especie más elegida para el fin fue el eucalipto, una vez crecidos, el abrigo que proporcionaban no era suficiente ya que el viento pasa a través de los troncos desnudos de cortinas de pocas hileras de árboles.

Luego la tendencia fue a plantar rodales cuadrados o rectangulares, ubicados en lugares que topográficamente favorecieran un buen espacio a sotavento que pudiera ser utilizado por los animales como área protegida. En general estos rodales están alabrados y los animales no entran. El manejo del rodal como productor de madera ha sido tradicionalmente mínimo, limitándose en la mayoría de los casos a cosechas, cortas parciales para obtener la madera necesaria dentro del establecimiento o la corta total por la modalidad de "venta en pie" quedando el rebrote posterior librado a la competencia natural. El manejo del sistema también es deficitario; en primer lugar por la falta de estudios que determinaran los tamaños necesarios de las áreas protegidas y además por no hacer un manejo del ganado que contemple sus hábitos alimenticios, distribuyendo los rodales de acuerdo a las necesidades de abrigo, comida y aguadas, de forma racional.

* En el caso de los bosques de sombra la intención es disminuir los requerimientos energéticos del ganado para disipar calor, en estos casos los rodales son abiertos o cerrados, en el primero los animales entran al rodal, en el segundo aprovechan la sombra que proyectan fuera de los alabrados. Aunque la elección de especies es más amplia y se introducen especies de latifoliadas, los déficits en el manejo son similares a los enumerados anteriormente y se agrega

la idea de que los animales a la sombra no comen y por lo tanto producen menos. En el caso de los montes de abrigo para parición y post-esquila que pretenden disminuir la mortandad de corderos y ovinos adultos recién esquilados, producida por enfriamiento por vientos; se han ensayado o propuesto algunos sistemas de cortinas y montes de abrigo más sofisticados (Uruguay, 1966); (Krall, J. 1976) (Tuset R., 1981). No se conocen resultados de evaluaciones generales de estas propuestas. También hay una propuesta para mejorar la utilización de la sombra en explotaciones ganaderas (Del Castillo, 1961) en la que se critican las prácticas existentes y se propone cambiar la unidad de sombra clásica, el "monte", por la unidad plantada en forma aislada, ya sea con árboles individuales o con grupos de 5 ó 6 árboles distribuidos en los "potreros" con una densidad de 1 a 2 árboles por hectárea.

2) Creación de cortinas rompeviento para proteger cultivos hortícolas y/o frutícolas. Se plantan cortinas de uno o más árboles de espesor siguiendo diversos diseños de acuerdo al tipo de cultivos asociados y a las épocas de formación. Aparecen así cortinas perimetrales, series de cortinas paralelas, cortinas simples protegiendo el total del área de cultivo, cortinas que dividen el predio formando una cuadrícula, etc. En este tipo de sistemas, la elección de especies es más variada e incluso la formación de cortinas con más de una especie es una práctica consciente. Al eucalipto se agregan Acacia melanoxylon, Acacia trinervis, Cupressus Sp., Casuarina Sp. (Supino, E. 1987, Uruguay 1981).

En general las cortinas no tienen ningún tipo de tratamiento para utilización de la madera y este se limita a la mantención del servicio como protector de los otros cultivos de la asociación. En algunos casos se corta la punta de los árboles para prevenir sombreado excesivo del cultivo o caídas por viento.

3) También se ha dado la inclusión del componente arbóreo a la unidad productiva como una forma de utilización más racional de los recursos naturales; en especial del recurso suelo. En estos casos en predios de actividad predominantemente agrícola o ganadera, aparecen "manchones" de suelos de baja productividad para el rubro principal pero de gran potencial productivo en el rubro forestal.

La rentabilidad de las plantaciones forestales sobre esos suelos es mayor que si estos se destinaran al rubro principal. El productor decide la plantación y utiliza no sólo la producción de madera sino los beneficios que los rodales puedan aportar a su rubro principal como abrigo, sombra, reducción de riesgos de erosión, etc.. En general en el país estas situaciones llevan a un aumento de la especialización en el rubro forestal dependiendo del área destinada a plantaciones forestales y se dan unidades productivas de tamaños mayores o de producciones más intensivas.

Otra expresión de esta forma de adopción del componente arbóreo como parte de las asociaciones en la unidad productiva se dio en predios con parte de los suelos inundables permanente o temporalmente. Esta característica los hace poco aptos para la producción agrícola-ganadera y como forma de aprovechamiento han sido plantados con especies de los géneros *Sáliz* y *Populus*. La elección de especies no siempre fue la adecuada, pero se puede decir que fue una práctica relativamente común en el país.

4) En los pocos casos en que el rubro forestal es el principal dentro de la unidad productiva, también se han dado asociaciones agroforestales de varios tipos.

Es corriente el uso de cultivos previos a la plantación como forma de abaratar los costos de implantación, mejorar el laboreo del suelo y aprovechar la fertilización residual del cultivo para el crecimiento inicial de los árboles.

En algunos casos se da el cultivo entre líneas de árboles durante el tiempo en que el cerramiento del dosel lo hace posible.

En lo que tiene que ver con asociaciones árboles-ganado, es práctica corriente el pastoreo de las plantaciones con diferentes especies y categorías de animales cuando el tamaño de los árboles y la producción del tapiz herbáceo lo hacen posible. De esta manera se controla el crecimiento de las especies herbáceas y se obtienen ingresos ganaderos durante parte del período inicial de la rotación forestal. Esta práctica también reduce los riesgos de incendio.

5) Cabe pensar, dada la observación de la disminución en la densidad de rodales de árboles exóticos en lugares donde el bosque indígena tiene mayores extensiones; que las unidades productivas con esas características hacen un uso agroforestal de los recursos del predio, aprovechando los servicios del bosque indígena y aún explotando su madera, tanto comercialmente como para abastecerse internamente de productos del bosque. Sin embargo esto no ha llevado a establecer formas racionales de manejo del bosque indígena ni a seleccionar y mejorar aquellas de sus especies que pueden aparecer como más promisorias.

6) Otra forma de integración de los árboles a las unidades productivas. Es la que se da en predios que tienen parte de sus suelos con alto riesgo de erosión y en aquellos en los que la historia de uso de los suelos ha determinado un grado de erosión que puede ir desde la pérdida de una parte importante del horizonte agrícola hasta la formación de cárcavas.

En el primer caso el objetivo es la protección de las áreas con alto riesgo de erosión, en el segundo es la detención del proceso o incluso la recuperación a largo plazo del recurso perdido.

7) Otro objetivo de inclusión de árboles fue el control de cuencas tomado en general por empresas estatales con el objetivo de proteger lagos y embalses (hidroeléctricos) y mejorar la calidad del agua de consumo humano, en ambos casos cuando las condiciones lo permiten se agregan otros componentes al sistema.

De lo expuesto anteriormente, podemos concluir que se cumple con la definición elegida de sistemas agroforestales ya que deliberadamente se encara el uso de los recursos naturales asociando componentes arbóreos, agrícolas y ganaderos. Sin embargo, la falta de conocimientos sobre las interacciones entre los distintos componentes y su acción sobre la productividad y sostenibilidad de los recursos naturales de la unidad productiva, ha impedido la meta principal de optimización de las interacciones entre componentes para obtener una producción más diversificada y sostenible. Esto se evidencia en el país en el abandono del componente arbóreo de los sistemas, que una vez implantado se olvida y no se maneja hasta que las coyunturas económicas, adversas al resto de los rubros, obligan a los productores a utilizar el recurso, ingresando al mercado nacional de la madera o a bajar costos en el establecimiento a través de su utilización interna. Tampoco se manejan dentro de todas las posibilidades los otros componentes de los sistemas, sobre todo en el caso de los animales, cuyas necesidades de abrigo y sombra no son administradas de acuerdo a los requerimientos de la especie según sus hábitos y necesidades sino que en general quedan librados en los predios a su antojo sin manejar la disponibilidad de forraje en las áreas protegidas ni la distribución de aguadas, etc..

Otra característica es la no introducción, salvo excepciones, de nuevos modelos posibles de sistemas agroforestales con distintas formas de ordenación temporal y espacial de los distintos componentes en las cuales pueda darse una importancia mayor al componente arbóreo.

CARACTERIZACION DE LAS PRACTICAS AGROFORESTALES URUGUAYAS

Dada la variabilidad de tipos de sistemas agroforestales, la cantidad de prácticas, la diversidad de especies utilizadas, la posibilidad de aprovecharlas a diferentes escalas de producción, estos han sido clasificados de diferentes maneras: según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los distintos componentes,

los objetivos de producción y las características económico-sociales prevalentes. (Combe, J. y Budowski, G. 1979) (C.A.T.I.E., 1986) (Nair, P.K.R., 1985).

Entonces las clasificaciones se basan en características estructurales, funcionales, socio-económicas y ecológicas.

En el entendido de que todos los intentos de clasificación no sólo son válidos sino que son interdependientes y complementarios; se intentará no clasificar sino caracterizar los sistemas agroforestales que se han dado en nuestro país utilizando la mayor cantidad de criterios posibles de manera de poder empezar a utilizar la terminología desarrollada en el tema en los últimos años. Se partirá de la enumeración hecha anteriormente que determina las causas de adopción del componente arbóreo intentando al mismo tiempo la caracterización y la descripción de los sistemas generados.

De esta manera, la clasificación posterior será siempre posible eligiendo aquellos criterios que sirvan mejor a los fines del clasificador y se mantiene la mayor amplitud de criterios para aceptar las asociaciones descritas como sistemas agroforestales aunque en algunos casos podría hablarse de prácticas, técnicas, sub-sistemas o cualquier otro arreglo jerárquico o funcional.

Se consideran especies forestales la producción de madera y servicios y no los árboles frutales que se integran a los otros componentes por características de la producción uruguaya.

En la tipología de las empresas agrarias se siguió la propuesta por Piñeiro, M. y Trigo, E., 1977.

LAS ULTIMAS EXPERIENCIAS

En los últimos años, teniendo ya el concepto de prácticas y sistemas Agroforestales, un desarrollo importante a nivel internacional; algunas instituciones estatales y empresas privadas han comenzado a estudiar el tema con enfoques más globalizadores que los tradicionales. En anexo se presentan cuatro trabajos comenzados en los últimos años, que fueron expuestos en el TALLER sobre sistemas silvopastorales; Valdivia, Chile 14 al 18/3/1988, organizado por la Oficina Regional para América Latina y el Caribe de F.A.O. y la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Austral de Chile.

A partir de la lectura de los trabajos mencionados, se ve que empieza tenerse en cuenta el componente forestal como integrante con importancia económica directa en el sistema, pero aún no se tienen en cuenta todas las interacciones posibles ni se ha definido una metodología de aproximación al sistema en su conjunto.

Los sistemas agroforestales no silvopastoriles no han sido descritos ni evaluados, aunque es posible que haya productores que los estén implementando dentro de sus unidades productivas.

El trabajo futuro sobre el tema debe tender a encontrar la metodología de estudio más adecuada de estos sistemas y a reunir la experiencia acumulada por los productores individuales.

CAUSA DE ADOPCION DEL COMP. ARBOREO	GENEROS FORESTALES MAS UTILIZADOS	OTROS COMP. DEL SISTEMA	DISTRIBUC. ESPACIAL	DIST. TEMPORAL	TIPOS DE EMPRESA AGRARIA	OBJETIVO FORESTAL	OBJETIVOS OTROS COMPONENTES	UTILIZACION RELATIVA DE LA TIERRA % MAYOR
1. CORT. DE ABRIGO CORT ROMPEVIENTO	Eucalyptus Cupressus Casuarina Acacia	Cult. hortic. Cult. frutic. citrus-durazno ovinos bovinos cult. anuales cereales	Regular Irregular	Simultáneos	Hacienda Capitalismo agrario	1º Servicio	Alimentos comerciales o familiares	ganado - cultivos
2. RODALES DE ABRIGO	Eucalyptus Robinia Pinus Cupressus	Ovinos Bovinos comb. cult. anuales	Irregular	Simultáneos	Hacienda Capitalismo agrario	1º Servicio 2º Leña 2º Madera 2º Madera ind.	Alimentos Carne	ganado - cultivos
3. RODALES DE SOMBRA	Eucalyptus Melia Fraxinus Acacia Acer.	Ovinos Bovinos Cult. anuales	Irregular	Simultáneos	Hacienda Capitalismo agrario	1º Servicio 2º Leña 2º Madera 2º Madera ind.	Alimentos Carne	ganado - cultivos
4. PLANTACIONES FORESTALES CONVENCIONALES	Eucalyptus Pinus Salix Populus	Ovinos Bovinos maiz Sandia Zapallo Melón	Regular	Secuenciales	Capitalismo agrario e industrial	1º Madera uso uso industrial. 2º Servicios	Alimentos Dism. costos.	forestal
5. PROTECCION DE CUENCAS	Pinus Eucalyptus Casuarina	Ovinos Bovinos	Regular	Secuenciales	Estatal	1º Servicios	—	forestal
6. CONTROL DE EROSION	Casuarina Acacia Eucalyptus Pinus	Ovinos Bovinos Cult. anuales	Irregular	Simultáneos	Capitalismo agrario Hacienda	1º Servicios	—	ganado - cultivos
7. MEJOR USO DEL RECURSO SUELO	Pinus Eucalyptus Salix Populus	Ovinos Bovinos Cult. anuales	Irregular	Simultáneos y/o Secuenciales	Capitalismo agrario Hacienda	1º Mad. uso ind. 2º Servicios	Alimentos Carne Leche Cult. anuales Lana	uno u otro según la distribución de suelos

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Partiendo de la idea de que los sistemas agroforestales existen en el país, la primera conclusión es que su modificación y mejoramiento son tareas accesibles y que probablemente sean aceptadas por los productores rurales.

En el actual punto de desarrollo del sector forestal la promoción se hace dirigida hacia el establecimiento de plantaciones convencionales para producción de madera de uso industrial ya sea energética, estructural o papelería. Limitando además la promoción a pocas especies en especial de "pinos" y "eucaliptos". Hasta el momento, la adopción del rubro forestal en ese grado de especialización ha sido resistida por los productores rurales, quienes sólo se han dedicado en parte al rubro, manteniendo sus producciones tradicionales o creando el tipo de asociaciones agroforestales ya descriptas.

Si el desarrollo del sector forestal es el esperado, el país necesitará además de los tipos de madera que prevé producir, maderas de mayor calidad y más vistosas para la mueblería y para utilizar como caras de los tableros de madera reconstituida.

Por otra parte el aumento de áreas con erosión severa por mal uso hará necesario poner a punto una tecnología capaz de detener estos procesos y aún revertirlos sin que dejen de ser productivos. Muchos de los cultivos hortícolas y frutícolas pueden hacerse más rentables por el solo hecho de manejar sus cortinas con el objetivo de producir madera. Tampoco se han llegado a determinar con exactitud los efectos positivos que sobre la cría de ganado puede ejercer la presencia de árboles, ni los aumentos de ingresos que podrían tener las unidades productivas que los tienen si agregan a sus objetivos uno más claro de producción de madera.

En este contexto se ve factible la modificación de los actuales sistemas (prácticas) agroforestales y la adopción de nuevos esquemas que aumenten la productividad, la sostenibilidad y la viabilidad financiera de las unidades productivas que las adopten.

Para ésto el país debe generar su propia tecnología, para no volver a atarse a paquetes tecnológicos importados que luego no se usan completamente por no estar de acuerdo con las necesidades de la producción nacional o por ser adoptadas sólo parcialmente por nuestros productores.

La generación de esta tecnología, precisa de un equipo multidisciplinario que estudie en profundidad las interacciones entre los distintos componentes de los posibles sistemas y su adaptabilidad a las condiciones rurales nacionales, en lo posible llevando adelante un programa de investigación que involucre a productores privados y no sólo a estaciones experimentales.

En sus primeras etapas este programa debería dedicarse a hacer un "estudio de casos" de las prácticas existentes, intentando identificar aquellas que logran mejor la meta de los sistemas agroforestales e introduciendo modificaciones en el manejo que vayan ajustando los primeros esquemas a una producción sostenida y diversificada que incluya la producción forestal entre los rubros principales.

Las etapas siguientes deberían tender a la prueba e introducción de esquemas que no han sido utilizados en el país pero que pueden tener posibilidades de desarrollo. En este sentido cabe pensar en la prueba de sistemas silvopastoriles regulares, en los que puedan asociarse también cultivos anuales en forma permanente o mientras el desarrollo del follaje lo permita. Evidentemente la introducción de este tipo de sistemas no es simple; se enumeran solamente algunos de los puntos que sería necesario investigar para poner a punto sistemas de este tipo.

- * Elección de especies arbóreas compatibles con los suelos y con los otros componentes así como con las condiciones y necesidades del mercado.
- * Elección de especies herbáceas que puedan mejorar el tapiz natural y llenar los requerimientos animales. Ej.: gramíneas y leguminosas tolerantes y de buena productividad.
- * Elección de cultivos anuales tolerantes o que se compatibilicen con el componente arbóreo.
- * Determinación de la densidad óptima a la cual plantar los árboles; ya no pensando en la producción de madera solamente o de carne y lana sino al óptimo de producción del sistema.
- * Determinación de las mejores prácticas de manejo de todos los componentes del sistema.

En este sentido es claro que el manejo del componente forestal debe ser muy intensivo (casi individual) para obtener productos valiosos pero no hay experiencia nacional para determinar el mejor momento de cada intervención.

Lo mismo pasa con el resto de los componentes, sean estos animales o vegetales.

Para el establecimiento de sistemas agroforestales en lugares donde se necesita la prevención o recuperación de la erosión pueden plantearse sistemas regulares o irregulares, pero los estudios deberán orientarse a la elección de especies mejoradoras del suelo por aporte de materia orgánica, fijación de nitrógeno o capacidad de retención del suelo pero que sean capaces de desarrollarse sobre suelos ya degradados. (ICRAF, 1987; NRC 1984; Bengé M. 1989 Mac. Dicken, K.G. 1988). Así mismo habrá que encontrar componentes de estos sistemas que permitan una producción aceptable económicamente pero que no ponga en peligro la mejora esperada.

(Pueden ser sugeridas asociaciones con leguminosas no pastoreadas y con explotaciones apícolas por ejemplo).

Hasta el momento en el país, se han promovido especies arbóreas exóticas y se han dejado de lado las especies indígenas; el establecimiento de sistemas agroforestales con aquellas que aparezcan como capaces de aportar algo a los sistemas puede permitir un proceso de selección genética por caracteres deseables de forma, calidad de madera o cualquier otra característica deseable en los sistemas establecidos.

En caso de introducir nuevas especies exóticas éstas deberán tener un alto grado de selección por caracteres deseables en regiones fisiográficas similares a las nuestras, ya que la posible baja densidad de plantación requerirá del mejor material posible para dar resultados económicos razonables, no dedicar esfuerzos a aspectos ya investigados y elegir los mejores orígenes (procedencias).

Lo expuesto no implica que no puedan probarse sistemas que integren las especies promovidas actualmente. En el caso de los "pinos" hay experiencias en el extranjero que permiten suponer buenos resultados.

En cambio con eucalyptus, habría que estudiar los posibles efectos alelopáticos sobre la vegetación asociada y sus efectos sobre los suelos y el grado de competencia a que someterían a los cultivos asociados.

La promoción de nuevas especies implicaría además la investigación concomitante de la tecnología necesaria para su utilización. De lo contrario se generaría un recurso sin posibilidades de explotación.

Si los nuevos esquemas de sistemas agroforestales fueran adoptados en una medida similar a la que se dio con los que actualmente tenemos, se estaría generando un recurso importante y

una tecnología que globalmente estaría mejorando las condiciones de producción de la mayoría de las explotaciones del país, diversificando sus productos y aumentando su sostenibilidad.

Por esta razón, se sugiere una forma de investigación en la que participen activamente los productores, para tener una relación más fluida entre los investigadores y las necesidades del medio y al mismo tiempo poder contar con una forma de difusión y extensión más ágil y arraigada.

ANEXOS

PASTOREO DE LANARES BAJO UN MONTE JOVEN DE PINO TAEDA (L) TRABAJO DE INVESTIGACION, INICIADO EN 1986 POR EL DEPTO. FORESTAL - FACULTAD DE AGRONOMIA - UBICADO EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE BAÑADO DE MEDINA. DEPTO. DE CERRO LARGO.

Objetivos y Metodología

Se pretende lograr la formulación, análisis y validación de un sistema físico que permita la producción de madera de calidad en forma complementaria con la actividad ganadera.

La hipótesis ecológica planteada consiste en un mejor aprovechamiento del ambiente con la presencia de los estratos herbáceo (primer nivel) y arbóreo (segundo nivel) complementado por el pastoreo animal.

La hipótesis económica pretende demostrar que el retorno de las actividades combinadas es mayor que el obtenido por cada una de las actividades realizadas separadamente.

Se determinarán variaciones en los parámetros que determinan el crecimiento forestal bajo pastoreo; los cambios que ocurran en la composición del tapiz, disponibilidad de forraje y registros de producción de los animales.

Se utiliza una superficie de 4 há. de un potrero de la Est. Exp. de C. Largo, en el cual se halla instalado un Huerto Semillero de semillas para mejoramiento de P. taeda (L) de 6 años de edad.

Dicha superficie se subdividió en 5 potreros de 0,8 há cada uno, donde el pastoreo se efectúa con 30 borregos Corriedale de 2 dientes que rotan en los mismos, manteniendo una dotación de 1,5UG/Há.

Se realizan pesadas individuales de los animales en forma estacional y se controla el peso de vellón sucio al momento de la esquila.

El manejo sanitario comprende además de las vacunaciones de ley, el suministro de antihelmínticos en forma estratégica, determinado por el estado de los animales y las condiciones ambientales.

Con respecto a la pastura, al comienzo del experimento se instalaron 2 transectas de 25 metros (50 puntos) las que permiten determinar la evolución de la composición del tapiz.

Los árboles, individualizados por familia, se miden mensualmente en cuanto a diámetro y anualmente con respecto a altura. Los potreros tienen en promedio una densidad de 109 árboles/há.

Resultados parciales

Luego de un año de instalado el ensayo, se recogen resultados parciales de las observaciones realizadas.

Composición botánica

Ciclo	Tipo productivo	Potrero 2		Potrero 4	
		fecha 1	fecha 2	fecha 1	fecha 2
estival	maleza campo sucio.	4,5	—	—	—
	pasto fino + tierno.	13,6	3,4	39,1	8,5
	pasto ord. + duro	—	6,7	4,3	—
	maleza menor	4,5	15,7	13,0	14,9
	cynodon dactylon	36,4	43,8	34,8	41,5
		59,0	69,6	91,2	64,9

Ciclo	Tipo product.	Potrero 2		Potrero 4	
		fecha 1	fecha 2	fecha 1	fecha 2
invernal	Maleza campo sucio.	—	1,1	4,3	2,1
	pasto fino + tierno.	4,5	4,5	4,3	2,1
	pasto ord. + duro.	—	—	—	—
	maleza menor	36,4	24,7	—	7,4
			40,9	30,3	8,6

Los porcentajes están referidos a un 100% de cubierta vegetal.
Las pesadas estacionales de los animales se realizaron:

- Invierno 86 (ingreso de los animales)
- Primavera 86
- Verano 87
- Otoño 87
- Invierno 87

Cuadro 1.- Evolución estacional del peso de los borregos

Fecha	N animales	Peso promedio	Desv. Standard	Coef. Variac.
23/7/86	30	47,43	3,71	7,83
21/10/86	30	52,16	—	—
2/2/87	30	51,06	2,49	4,87
22/4/87	30	49,98	2,33	4,66
18/8/87	30	52,40	3,76	7,17

Cuadro 2.- Producción de lana

Año	N. Animales	peso vellón	D. Standard	C. Var.
86	30	5,24	0,64	12,1

Cuadro 3.- Manejo sanitario

Mes	Antihelmíntico
Julio (86)	X
Agosto	
Setiembre	
Octubre	X
Noviembre	X
Diciembre	
Enero (87)	
Febrero	X
Marzo	
Abril	X
Mayo, Junio, Julio, Agosto	

Cuadro 4.- Comportamiento de los árboles en el período
(DAP en cm)

Fecha	DAP	Incremento
26/6	10,38	3,2
25/7	10,9	
27/8	11,0	
24/9	11,45	
24/10	11,7	
28/11	11,9	
26/12	12,38	
23/1	12,58	
20/2	12,85	
20/3	13,0	
21/4	13,4	
22/5	13,58	

Cuadro 5.- Crecimiento en altura total (m)

26/6/86	29/1/87	Incremento
5,52	6,68	1,2

PASTOREO DE BOVINOS Y OVINOS BAJO MONTES JOVENES DE PINUS ELLIOTTII VAR. ELLIOTTII Y TAEDA (L)

Empresa: FORESTADORA Y MADERERA DEL NORTE S.A. (F.Y.M.N.S.A.)

Zona de pastoreo: Areas forestadas en predios de la empresa en el Departamento de Rivera (R.O. del Uruguay)

El objetivo de la empresa es crear un polo de desarrollo forestal en la zona. En un predio de 5.000 Hás, se inició la implantación de montes artificiales de pino.

Viéndose la ganadería en primera instancia como un complemento imprescindible para utilizar las áreas no forestadas aún y en forma permanente, para aprovechar aquellos suelos menos aptos para la implantación de bosques.

Realizaron al inicio del proyecto una pequeña experiencia en silvopastoreo, que por sus consecuencias netamente favorables, pasó a ser una actividad permanente de la empresa.

Los suelos de la zona se caracterizan por su baja fertilidad, alto porcentaje de bosques nativos de grutas y pendientes fuertes, altamente erosionable, baja productividad (Indíces CONEAT de 35 a 75) que los hacen poco propicios para explotaciones agrícolas ganaderas, por lo que los beneficios relativos de la explotación forestal que implante se ve sensiblemente incrementados.

En casi la totalidad del área se implantaron Pinus Elliottii y Taeda, con una densidad de 1.100 árboles/há.

Las plantas fueron producidas en el Vivero de la empresa, utilizándose semilla selecta. La plantación se realizó en pozo sobre una superficie (franjas) en la que previamente se había rotovado.

El primer raleo se realiza entre el 9º y 10º año, para llegar a una densidad de 750 árboles/há.

Entre el 14º y 15º se realiza un segundo raleo llegándose a una densidad media de 350 árboles/há proyectándose la extracción total entre 18 y 20 años.

Se poda la totalidad de los árboles de pino hasta una altura media de 2,20 m, durante el 2º al 4º año. Un tercio de los árboles destinados a turno final se podan durante el 6º y 7º año hasta los 5,50 m.

Los montes se comienza a pastorear a los 3 años, destinándose durante el 3er. y 4to. año una dotación de 1 UG/há, durante el 5º año se llegó a 0,6 UG/há (promedio de la zona).

Entre el 6º y 10º año se mantiene 0,3 UG/há en este momento se realiza el 1er. raleo. Los cuadros siguientes informan sobre la productividad ganadera enumerando a las particulares condiciones de producción forestal y ganadera.

Cuadro 1.

Años	Existencia vacuna	Existencia lanar
1976	2.102	1.813
1977	2.831	2.660
1978	2.398	1.750
1979	1.812	1.494
1980	1.862	2.601
1981	2.163	2.311
1982	2.094	979
1983	2.089	596
1984	2.168	900

Surge del cuadro 1 que el Stock pecuario permanece prácticamente constante durante el período analizado, demostrándose que las áreas dedicadas a forestación no afectan en términos absolutos la producción ganadera.

El cuadro 2 muestra la reincorporación gradual a la ganadería, por vía del silvopastoreo de la superficie plantada.

Cuadro 2.- Superficie dedicada a ganadería

Años	Pastoreo (Há)	Silvopastoreo (há)
1976	3.986	—
1977	3.246	—
1978	2.416	30
1979	2.086	203
1980	1.606	673
1981	1.606	1.362
1982	1.606	1.948
1983	1.606	2.264
1984	1.456	2.480

En consecuencia, la empresa concluye que con un stock ganadero casi constante y teniendo presente el incremento sostenido del silvopastoreo (lo que no implica aumento de la sup. total dedicada a la ganadería) se obtiene una mayor extracción de carne en pie, por unidad de producción.

Cuadro 3.- Extracción carne en pie (bovina más ovina)

Años	Peso vivo
1977	93.146
1978	93.146
1979	107.909
1980	107.909
1981	115.519
1982	115.519
1983	123.450

Asimismo entiende la empresa que el aumento de producción ganadera, debe ser incrementada en las 23 ton/año de madera por há forestada. Concluyéndose en un notorio incremento del producto bruto total, así como rentabilidad de la empresa.

PASTOREO BOVINO EN MONTES DE EUCALYPTUS

Empresa: FABRICA NACIONAL DE PAPEL S.A.(Uruguay)

Zona de pastoreo: Areas Forestales Nº 10, 12, 13 y 17 Departamento de Colonia (R.O. del Uruguay).

Fábrica Nacional de Papel S.A. abrió al pastoreo un total de 2.200 hectáreas forestadas con Eucalyptus. 1) globulus (Labill), grandis, globulus (Labill Sub sp. maidenii), viminalis, las cuales permiten efectuar una explotación ganadera complementaria, aprovechando la infraestructura existente.

La forestación cubre aproximadamente un 85% de la superficie total de las Areas Forestales dejando libres: áreas rocosas, anegadizas, calles internas y perimetrales.

Esta superficie forestada destinada a pastoreo, corresponde a un área equivalente de 660 hectáreas de campo natural de pastoreo (asumiendo el supuesto de: 1 hectáreas forestada = 0,3 hectárea de campo natural).

OBJETIVOS:

- A) Reducir al mínimo posible los riesgos de incendio (pasturas y malezas en áreas libres).
- B) Reducir los gastos de maquinaria agrícola en prevención de incendios (eliminación del pasaje de rotativa).
- C) Obtener ingresos adicionales complementarios a la explotación forestal por la producción de carne vacuna.

Para ello fue establecida una explotación silvopastoril de invernada de novillos de 1,5 años de edad como mínimo, en montes de Eucalyptus plantados con un espaciamiento de 3 x 2 m, cuyo tiempo de implantación mínimo sea de 3 años, ya que a tiempos inferiores, se producen daños en la plantación; y la posterior venta del ganado con un peso superior a los 480 Kg. No se efectuaron evaluaciones del efecto del pastoreo sobre la compactación del suelo, lo cual se está implementando.

RESULTADOS:

Un lote de 160 novillos Hereford de 1,5 años de edad y 180 kgs de peso fue ingresado al sistema en Agosto de 1985.

El peso de venta de los mismos en Agosto de 1987 (24 meses) fue de 485 kg en la Planta Frigorífica. Esto hace que hayan obtenido una ganancia diaria de 0,424 kg en promedio para todo el período, que es el normal en el país para campo natural.

Actualmente se encuentran en pastoreo, 4 lotes con un total de 361 novillos Hereford de 1,5 a 2,5 años y un peso promedio ponderado de 290 kg.

Manteniendo una carga animal aproximada a las 0,4 U.G. (unidades ganaderas) por hectárea, se han obtenido datos parciales de ganancia diaria promedio ponderada de 1.031 kg/día para el período Octubre-Diciembre de 1987 (primavera).

Se realizan mediciones anualmente de diámetro y altura, obteniéndose los siguientes rendimientos:

- E. globulus (Labill) 15 m³/ha/año.
- E. grandis (Hill) 18 m³/ha/año.
- E. globulus (Labill Sub sp maidenni) 16 m³/ha/año.
- E. viminalis (Labill) 20 m³/ha/año.

MODULO EXPERIMENTAL DE SILVOPASTOREO CON OVINOS BAJO MONTE DE ALAMOS EN PREDIOS DE COLONIZACION

En la Colonia Luis Alberto de Herrera localizada en el Dpto. de Río Negro en el litoral del país, se ubicó un módulo experimental de silvopastoreo en la fracción de un colono Ing. Agrónomo con el fin de que actuara como área demostrativa.

La colonia se ha dedicado tradicionalmente a la agricultura cerealera y al cultivo de remolacha azucarera.

La no aplicación de una tecnología adecuada entre otros hicieron que los suelos se fueran erosionando y perdiendo fertilidad.

Actualmente se intenta reorientar la zona a la actividad lechera y ganadera con el mejoramiento de las pasturas existentes y la instalación de praderas artificiales.

Teniendo en cuenta esa situación se trató de establecer en la zona como demostración un módulo de silvopastoreo integrando la forestación a un sistema donde el colono realizara un óptimo aprovechamiento de sus recursos.

Fue así que se eligió a un colono en la zona para instala 3 há de álamo (*Populus deltoides* cv 63/51) en la primavera de 1985 sobre suelos de textura franco-limosa, fertilidad alta y drenaje imperfecto, suelo que se había arado con discos en el verano.

La plantación fue efectuada a pozo, con barbados de 1 año sembrándose luego trébol blanco (*Trifolium repens*) en cobertura con sembradora centrífuga.

La plantación se repuso al año siguiente y la pastura se dejó semillar pues las plantas de álamo no habían alcanzado el desarrollo necesario para permitir el pastoreo.

En el verano de 1988 se realizó la primer medición de diámetro y altura resultando en una media de 5 cm de DAP y 5 m de H.

En el otoño se realizará una primer poda en los álamos para dejar entrar los animales (ganado ovino en primera instancia y luego ganado lechero).

En forma conjunta colono y servicios técnicos del Instituto Nal. de Colonización establecerán este año el manejo del sistema y las mediciones a realizar.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, S.N. 1975. Sheep and Cattle Grazing in Forest: A review. *Journal of Applied Ecology*. 12 (1): 143-152.
- BAQUERO, H.L. 1986. Evaluación económica de proyectos agroforestales documento de apoyo al taller sobre diseño estadístico y evaluación económica de proyectos agroforestales. Curitiba, FAO. 142p.
- BENGE, M.D. 1989. Little-known acacias. ... promising trees for agroforestry. *Agro-forestry today*, 1(4):
- BRONSTEIN, G. 1983. Los árboles en la producción de pastos. In. CATIE. Curso corto intensivo sobre técnicas agroforestales. Turrialba. 8p.
- COMBE, J. y BUDOWSKI, G. 1979. Classification of agroforestry techniques. In *Workshop on agroforestry systems in Latin America proceedings*. De Las Salas, G. ed. Turrialba. Costa Rica.
- DEL CASTILLO, C. 1961. Contribución al estudio del factor sombra en relación con la explotación ganadera, *Silvicultura* no. 156:33-41.
- FERREIRA, G. y ESTRADA, A. 1983. Los sistemas en la agricultura. *Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos*. 1(2):124-137.
- FOREST RESEARCH INSTITUTE. 1986. High quality timber from shelterbelts. What's new in Forest Research. Nº 141.
- FUNDAÇÃO DE CIÊNCIAS, APLICAÇÕES E TECNOLOGIA ESPACIAIS. 1987. Proyecto de evaluación de recursos forestales en el Uruguay. Informe final para la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial; contrato Nº 85/125/MKW. Proyecto Nº DP/URU/013. San Pablo. 41p.
- HANLEY, D. 1984. Trees against wind. Pacific Northwest Extension Publication. PNN 5. 27p.
- HOEKSTRA, D.A. 1985. Economic concepts of agroforestry. ICRAF. NAIROBI. 12p. Working paper Nº 30.
- INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH IN AGROFORESTRY. 1987. Agroforestry for the control of Soil Erosion 19: 1-2.
- INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH IN AGROFORESTRY MULTIPURPOSE TREE GERMPLASM. 1984. J. Burley y P. Von Carlowitz (eds). Nairobi, 298p.
- KRALL, J. 1976. Montes de abrigo para parición y post esquila. Durazno. Intendencia Municipal.

- LUNDGREEN, B y NAIR, P.K.R. 1985. Agroforestry for soil conservation. International Council for Research in Agroforestry. ICRAF. Reprint Nº 27 (Reprinted from soil erosion and conservation, soil conservation society of America 1985). pp 703-717.
- MAC DICKEN, K.G. 1988. Nitrogen Fixing trees for wastelands. Bangkok, FAO. 103 p.
- NAIR, P.K.R. 1985. Classification of Agroforestry Systems. Agroforestry Systems 3: 97-128.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1984. Casuarinas: Nitrogen fixing trees for adverse sites. Washington D.C. National Academy Press, 118p.
- ORGANIZACION PARA ESTUDIOS TROPICALES - CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1986. Sistemas agroforestales, principios y aplicaciones en los trópicos. Organización para estudios tropicales. San José, Costa Rica. 818p.
- PERDOMO, L. 1982. La política agraria uruguaya, una visión histórica. Montevideo. FCUCIEDUR. (Temas nacionales no. 6). 53p.
- PIÑEIRO, M. y TRIGO, E. 1977. Un marco general para el análisis del progreso tecnológico Agropecuario: Las situaciones de cambio tecnológico. Bogotá, IICA. (Publicación miscelánea Nº 149). Oficina en Colombia.
- SSEKABEMBE, C.K. 1985. Perspectives on Hedgerow intercropping. Agroforestry Systems 3: 339-356.
- SUPINO, E. 1987. Citrus, protección contra el viento. Almanaque del Banco de Seguros(Uruguay). 1987: 273-279.
- TUSET, R. 1981. Forestación para productores agropecuarios. Montevideo, Hemisferio Sur. 363p.
- URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA. 1966. Comisión Honoraria de mejoramiento de la producción ovina. Montes de abrigo para parición y post esquila. Montevideo. 72p.
- URUGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. CITRUS. Comisión Honoraria del Plan Citrícola. 1981. Información del Departamento técnico. Montevideo. s/p. (mim.)
- URUGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION FORESTAL. PARQUES Y FAUNA. 1979. Primera carta forestal. Montevideo. 98p.

Biblioteca de la FAGRO



Notas técnicas
1995 nro. 23 c. 1