

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ABORDAJE AL USO MÚLTIPLE FORESTAL EN URUGUAY:
ALTERNATIVAS Y VIABILIDADES**

por

Ana Inés ANTÓN PIQUERO

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2007**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Carolina Sans Dobe

Ing. Agr. Rafael Escudero

Ing. Agr. Fernando Irisity

Fecha:

Autor:

Ana Inés Antón Piquero

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento fundamental a mi directora de Tesis, Carolina Sans, que a pesar del largo tiempo transcurrido no perdió las esperanzas de que este momento llegara, prestando siempre su apoyo incondicional, y por supuesto a mis padres, hijos y esposo que colaboraron permanente e insistentemente en el logro de este objetivo.

Agradezco además a todas las personas, instituciones y empresas forestales que participaron de una forma u otra en la elaboración de este trabajo, aportando información, ideas o críticas, y que me alentaron a realizar este primer abordaje de una temática nueva y promisoría en Uruguay.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VII
 1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	 1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
 2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	 4
2.1 ASPECTOS CONCEPTUALES.....	4
2.1.1 <u>El concepto de recurso</u>	5
2.1.2 <u>Las funciones potenciales del ecosistema forestal</u>	6
2.1.2.1 Funciones ecológicas.....	6
2.1.2.2 Funciones económicas.....	8
2.1.2.3 Funciones sociales.....	9
2.1.3 <u>Evaluación de las funciones</u>	11
2.1.4 <u>Bosques y plantaciones forestales</u>	11
2.1.5 <u>Gestión de la multifuncionalidad y del conflicto funcional</u>	16
2.1.6 <u>Compatibilidad</u>	22
2.1.7 <u>Métodos de decisión en sistemas multirecurso</u>	24
2.2 APROVECHAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES.....	24
2.2.1 <u>Los usos madereros</u>	24
2.2.2 <u>Los productos forestales no madereros</u>	25
2.2.2.1 Roles actuales y futuros.....	25
2.2.2.2 La certificación y sus implicancias.....	28
2.3 PRINCIPALES USOS FORESTALES NO MADEREROS...	31
2.3.1 <u>El uso agroforestal</u>	31
2.3.2 <u>Uso forrajero de hojas, ramas y frutos</u>	36
2.3.3 <u>Uso medicinal</u>	37
2.3.4 <u>Materiales de construcción no madereros</u>	39
2.3.5 <u>Fungicultura y recolección de hongos</u>	40
2.3.6 <u>Productos extractivos: aceites esenciales, taninos, resinas y otros subproductos análogos...</u>	45
2.3.6.1 Aceites esenciales.....	45

2.3.6.2 Taninos.....	47
2.3.6.3 Resinas.....	48
2.3.6.4 Otros extractivos.....	50
2.3.7 <u>Apicultura</u>	51
2.3.8 <u>Productos animales</u>	54
2.3.9 <u>Artesanías florales y árboles de navidad</u>	54
2.3.10 <u>Recreación y educación</u>	55
2.3.11 <u>Mercado del carbono</u>	57
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	59
3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO GENERAL.....	59
3.2 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE.....	59
3.3 ENCUESTA.....	59
3.4 ENTREVISTAS Y CONSULTAS.....	59
3.5 RECORRIDAS DE CAMPO.....	60
3.6 ANÁLISIS DE DATOS, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	60
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	61
4.1 USOS FORESTALES EN URUGUAY: LOS MODELOS PRODUCTIVOS.....	61
4.2 USOS NO FORESTALES.....	64
4.2.1 <u>El pastoreo en las plantaciones forestales</u>	64
4.2.2 <u>La apicultura en las plantaciones forestales</u>	66
4.2.3 <u>Los hongos forestales en Uruguay</u>	68
4.2.4 <u>Producción de aceites esenciales</u>	69
4.2.5 <u>Recreación y educación</u>	70
4.2.6 <u>Mercado del Carbono</u>	70
4.3 ANÁLISIS DE SINERGIAS Y ANTAGONISMOS.....	70
4.4 MATRIZ DE COMPATIBILIDAD.....	75
5 <u>CONCLUSIONES</u>	76
5.1 ESTADO DE SITUACIÓN.....	76
5.2 POSIBILIDADES.....	76
5.3 OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS.....	77
6 <u>RESUMEN</u>	78
7. <u>SUMMARY</u>	78

8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	81
9. <u>ANEXOS</u>	90

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Grado de compatibilidad entre varios usos forestales.....	23
2. Composición química de <i>Suillus luteus</i> y <i>Lactarius deliciosus</i>	42
3. Características de los modelos forestales.....	62
4. Matriz de compatibilidades.....	75
 Figura No.	
1. Diagrama de flujos de un ecosistema de pinos natural típico del sur de los Estados Unidos.....	12
2. Diagrama de flujos de un ecosistema forestal artificial en Estados Unidos.....	13
3. Productos y funciones del bosque.....	15
4. Triángulo isósceles ecosistémico.....	16
5. Correlaciones ecosistémicas.....	17
6. Distribución de áreas forestadas en Uruguay y ubicación de Modelos forestales.....	63

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Uruguay no posee una tradición forestal reconocida - es decir conocimientos de uso del bosque transmitidos de generación en generación - en la medida que las formaciones boscosas naturales ocupan actualmente sólo un 3 % del territorio nacional, no se han conservado antecedentes de los usos que las comunidades indígenas seguramente dieron de ellos en épocas pasadas y que muchos de los usos actuales no son conocidos por la falta de difusión e importancia que se le ha brindado al tema hasta la fecha. En los bosques uruguayos se cuenta entonces con un recurso de características y usos poco conocidos, generalmente inexplorado, que no se adapta a primera vista a los objetivos industriales de producción forestal promovidos política y legalmente.

Si bien la tradición forestal es pobre, poco difundida y no constituye en modo alguno eje de investigación o desarrollo, el sector forestal industrial se ha expandido notablemente como consecuencia de la entrada en vigor de la Ley Nº 15.939/87, que estableció para las 3.574.667 hectáreas definidas como áreas de prioridad forestal - un 18 % del territorio nacional - beneficios tributarios y reintegros a fin de estimular y canalizar inversiones en la actividad forestal. Este apoyo e incentivo estatal se tradujo en el desarrollo de tres polos forestales principales - noroeste (departamentos de Rivera y Tacuarembó), litoral y centroeste (Paysandú, Rio Negro, Soriano y Durazno) y sureste (Lavalleja, Rocha y Cerro Largo), que concentran más de medio millón de hectáreas de Eucalyptus y Pinus destinados a las industrias del papel y del procesamiento de madera sólida.

Se han llevado a cabo varios estudios del impacto de la actividad forestal - fundamentalmente del punto de vista fiscal - cuyos resultados coinciden en apuntar a la rentabilidad del sector para el país. Cabe destacar sin embargo que en la cadena productiva es la fase primaria la que se evalúa ya que los emprendimientos industriales están recién en su fase de inicio no contándose aún con un sector industrial plenamente definido y desarrollado

El Uruguay cuenta entonces con un valioso recurso del que no se acaban de identificar y evaluar a fondo los potenciales usos, planteándose en esta instancia numerosos desafíos vinculados a la investigación sobre los tópicos de mayor relevancia, entre los que se cuentan el mejoramiento genético de los recursos y del manejo silvícola, la tecnología de cosecha forestal, la industrialización de la materia prima y las vías de comercialización de los productos de origen forestal.

Importa señalar que se ha desarrollado un proceso en los mercados internacionales tendiente a exigir el cumplimiento de ciertos requisitos definidos como “Manejo Forestal Sostenible”, que varían de acuerdo a los países, legislaciones y condiciones ambientales particulares, sumando a los desafíos mencionados el de abarcar estas expectativas internacionales llegado el momento de concretar transacciones comerciales. Si bien el principal y explícito objetivo de estas forestaciones es la producción de madera con diversos fines (pulpa para papel, tablas, madera de impregnación, combustible), tanto en lo que a volúmenes como a montos económicos se refiere, parece relevante que en la medida que los actores que participan de la actividad deban satisfacer las pautas de Manejo Forestal Sostenible para certificar sus producciones, - concepto que implica la adopción de enfoques integrales -, se comiencen a tener en cuenta otros productos o usos forestales distintos y/o complementarios a la producción de madera.

La percepción respecto a los otros usos del bosque o plantación forestal que era considerada en gran medida como un área gris, una categoría de “productos menores” o “secundarios” se está modificando, y cada vez más éstos pasan a ser vistos como una fuente nueva y distintiva de desarrollo sostenible, tanto a nivel local y nacional, como internacional.

Este estudio releva los principales usos forestales alternativos realizados actualmente en las plantaciones forestales del Uruguay analizando algunas de las causas de la situación actual, así como evaluando preliminarmente las posibilidades y viabilidades, con especial énfasis en las forestaciones con fines industriales realizadas en el marco de la Ley Forestal 15.939/89.

1.2. OBJETIVOS

Se pretende a través de esta investigación:

- 1 Definir el concepto de uso forestal múltiple a los efectos de comprender las implicancias prácticas actuales en el mundo y en particular en Uruguay
- 2 Enlistar los principales usos forestales alternativos no madereros en el mundo
- 3 Identificar los usos forestales alternativos no madereros llevados a cabo en el Uruguay actualmente
- 4 Estimar preliminarmente compatibilidades de uso considerando posibles

antagonismos y sinergias productivas

- 5 Aportar elementos que contribuyan a estimar el impacto de la puesta en práctica del uso múltiple en la rentabilidad de la inversión forestal
- 6 Aportar elementos que contribuyan a la propuesta de estrategias generales de diversificación productiva en el sector forestal

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ASPECTOS CONCEPTUALES

Lanly (1995), Director de la División de Recursos forestales de la FAO, realiza algunas consideraciones sobre el concepto de sustentabilidad analizando los esfuerzos recientes de los criterios e indicadores de gestión sostenible de los bosques, mencionando que el bosque ocupa simultáneamente un lugar original y ambiguo en el subconsciente e imaginación del hombre así como en el seno de la sociedad. Esta posición ha oscilado de época en época entre dos polos opuestos y conflictivos. Mientras en aquellos lugares en los que la densidad o la expansión económica de las poblaciones locales o de las naciones enteras parecían exigirlo (sigue siendo así en gran parte del mundo en desarrollo) los bosques fueron talados dando lugar a otras formas de uso de las tierras, agricultura y ganadería esencialmente. Eran – y continúan siendo – considerados como obstáculos al “desarrollo”. Frecuentemente incluso los bosques y los espacios forestados eran percibidos como lugares amenazadores, a veces malditos, refugio de espíritus malignos, demonios, brujas y bestias salvajes: después de todo la raíz de la palabra que designa los bosques en muchas lenguas indo-europeas es el prefijo “for” que caracteriza todo lo que está en el exterior (afuera del hogar, del poblado o del uso común), extraño, invocando toda la desconfianza instintiva que nos produce los seres o cosas que no nos son familiares.

Dice Lanly (1995) que los bosques son percibidos – este es el caso de gran parte de los habitantes urbanos de los países industrializados – como uno de los últimos refugios, quizás el más importante, la verdadera y “auténtica” naturaleza. Los bosques, especialmente los que fueron poco modificados, manipulados, cultivados o manejados, constituyen uno de los eslabones entre el hombre moderno y el mundo prístino de los primeros tiempos de la humanidad, anterior al uso de la carreta, en que los pequeños grupos vivían aislados en un medio forestal prácticamente virgen y recogían sustentablemente cazando y recolectando los productos necesarios para sus subsistencia. Este concepto del bosque retornó con fuerza durante los últimos veinte años bajo la forma de un movimiento o corriente de “regreso a la naturaleza” que encontró en el debate entorno a la conservación de la diversidad biológica un campo de expresión especialmente vasta y fértil. Esta idea con mayor facilidad aún al hombre de la calle en la medida que éste se siente desamparado frente a la artificialización creciente y aparentemente inexorable de su hábitat.

Como en todos los campos de la acción y del pensamiento humano opina el autor, es a través de la definición de enfoques que tomen en cuenta simultáneamente estos dos conceptos antinómicos del bosque que se podrá

finalmente reconciliar los hombres entre sí y los hombres con sus bosques. Los bosques deben ser considerados no como un obstáculo al desarrollo sino como una herramienta sostenible de éste; la gestión de los bosques debe ser percibida como un instrumento que permita conservar la diversidad biológica de nuestro planeta, evitar los cambios de clima y mejorar nuestro entorno, y no como un elemento de artificialización mundial. Este es el desafío que deben enfrentar los gestores forestales de todo el mundo así como los “principales grupos” (en el sentido del Programa Acción 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, CNUMAD) que poseen un interés o responsabilidad en este terreno, en particular las colectividades locales, las organizaciones no gubernamentales del desarrollo y de la salvaguarda de la naturaleza, el sector privado y las organizaciones intergubernamentales. Este mismo desafío fue expresado en la Declaración de París del 10º Congreso Forestal Mundial de 1991, y en los principios forestales adoptados por la CNUMAD en junio de 1992, y sobre el cual numerosos países, organizaciones y conferencias internacionales se han concentrado durante los últimos años.

2.1.1. El concepto de recurso

El concepto de “recurso” es relativo a las condiciones históricas particulares de cada sociedad. Lo que hoy es un recurso puede dejar de serlo mañana y muchos elementos naturales o artificiales que carecen de valor en la actualidad pueden transformarse en recursos en el futuro. La idea de “recursos” entonces, se relaciona a la vez con la configuración sistémica de los sistemas económicos existentes en un momento dado y con la percepción psico-social acerca de las oportunidades individuales o colectivas para la utilización del producto considerado.

Por esa razón la naturaleza de un recurso y el valor asociado al mismo son sobre todo fenómenos culturales- económicos. En el momento en que se genera y se expande la idea de que un bien, producto o servicio puede ser utilizado para algún fin económico o social, empieza a ser valorizado en el imaginario social como recurso potencial o real. Las explotaciones forestales del Uruguay son un ejemplo ilustrativo de este proceso. Por múltiples razones, que se describirán a lo largo de este trabajo de investigación, la visión económica de la explotación de los recursos forestales estuvo centrada en la utilización de la madera. En gran medida, las expresiones “recursos forestales” y “recursos madereros” aparecían como sinónimos. Muchos otros componentes de los ecosistemas de plantaciones forestales y de montes nativos, como las raíces, frutos, hojas, recursos melíferos, hongos, y la utilización forrajera del sotobosque y de los árboles, eran obviados pues se consideraba implícitamente que no constituían recursos que ameritaran su consideración al

definir las estrategias macro y micro-económicas.

Otro elemento importante a tener en cuenta al considerar la viabilidad y la sustentabilidad del uso de un recurso es la función que cumple dicho componente en el ecosistema local y regional, así como en los flujos de materia y energía que ocurren en los mismos. Autores contemporáneos como Martínez Alier, Nicholas Georgescu-Roegen y Herman Daly consideran que los sistemas económicos funcionan como flujos entrópicos en donde la materia es elevada al valor de recurso a través del aporte energético (natural o artificial) emitiendo residuos con menos valor entrópico, y cuya reutilización requiere una inversión energética adicional. Desde ese punto de vista podemos definir al sistema forestal como un entorno productivo al que entran (natural o artificialmente) nutrientes varios (CO_2 , O_2 , agua, sales minerales, agroquímicos), y energía (solar, artificial) dando lugar a procesos de formación de tejidos orgánicos varios (v.g. madera), de extracción, de transporte, de procesamiento y de consumo. A todos los niveles se generan residuos, que solo pueden ser reaprovechados a través de una nueva inversión en energía. En la medida en que los residuos dejan de ser considerados tales, y pasan a ser percibidos y utilizados como recursos se produce una mejora en la eficiencia del aprovechamiento del sistema. Por esa razón la ampliación de la gama de componentes forestales explotables representa simultáneamente un ahorro energético, una disminución de los residuos (cuya disposición suele ser costosa, y a su vez requiere más energía aún), y una ganancia a través de las opciones de consumo y de intercambio, tanto a nivel nacional, como regional e internacional.

2.1.2. Las funciones potenciales del ecosistema forestal

El potencial biológico de los ecosistemas forestales y los requerimientos de la sociedad determinan varias funciones realizadas por los mismos. Según los criterios empleados por el grupo de trabajo Eurofor y la Oficina Nacional de Bosques en su estudio Europa y los bosques, existen tres categorías: ecológicas, económicas y sociales, que se describen a continuación (EUROFOR, 1997).

2.1.2.1. Funciones ecológicas

La función reguladora

a. Clima

- Temperatura: rol moderador (albedo, evapotranspiración)

- Humedad: rol moderador (evapotranspiración)
- Composición atmosférica: rol tampón (ciclo del carbono)
- Precipitaciones: favorece las precipitaciones (aumento de las lluvias, humedad, rugosidad, condensación de la niebla)
- Viento: Protección contra la acción del viento (ceras protectoras de cultivos o viviendas, freno a la velocidad del viento por rugosidad, estabilización de dunas).

b. Calidad del aire

- Depuración: fijación de contaminantes, reciclaje
- Purificación: difusión de esencias, compuestos volátiles

c. Régimen hídrico

- Prevención de crecidas: reducción del escurrimiento, aumento del tiempo de concentración en las cuencas vertientes.
- Mantenimiento del estiaje: infiltración de las precipitaciones excedentarias, reservas de agua

d. Calidad del agua

- Depuración: fijación de contaminantes, reciclaje
- Protección de áreas de recarga: reducción de fuentes de contaminación
- Reducción de la carga de sedimentos de los cursos de agua

e. Mantenimiento de los suelos

- Disminución de la erosión difusa: protección contra el impacto de la lluvia, estabilización del suelo
- Disminución de la erosión en terrenos frágiles: protección física, disminución del escurrimiento
- Reconstitución del suelo

f. Protección

- Contra los riesgos naturales: crecidas torrenciales, crecidas súbitas, avalanchas, deslizamientos de tierra, caída de piedras
- Contra el ruido: efecto de pantalla

g. Preservación

- Mantenimiento de la diversidad actual: Conservación de todos los niveles (diversidad genética, diversidad de especies, diversidad de hábitat)
- Preservación del futuro a escala local: Conservación del potencial de evolución
- Preservación del futuro a escala de ordenamiento territorial: mantenimiento de enlaces y corredores, conservación dinámica a través de una trama evolutiva de espacios forestales organizados en red.

2.1.2.2. Funciones económicas

La función productiva

- Madera – material: Soporte material de las otras funciones del bosque, Madera de obra, madera para la industria, productos de la industria de la transformación de la madera: tablas, muebles, estructuras, carpintería, paneles, papeles y cartones
- Madera – energía: Uso industrial, Uso doméstico (cocina, calefacción)
- Otras materias primas
- Compuestos químicos extraídos de la madera – Esencias, resinas, aromas alimentarias (menta, frambuesas)
- Sustancias químicas diversas
- Taninos, látex
- Propiedades organolépticas puestas en valor en la enología
- Otros compuestos químicos provenientes del ecosistema: Plantas aromáticas y medicinales, Moléculas usadas en la industria agro

farmacéutica

- Animales de caza - fuente de alimentación, Fuente de recreación – caza
- Corcho y cortezas - aislantes, tapones, taninos
- Vegetales decorativos - Producción de plantaciones específicas: árboles de navidad, rameros, residuos de poda y raleos
- Colecta directa (musgo, clavel del aire, etc.)
- Otros productos no leñosos - colecta con fines domésticos o industriales (hongos, pequeños frutos, castañas, miel, flores de estación, etc.)

Actividades y servicios

- Refugio y sustento - de la fauna silvestre, de la fauna doméstica: sistemas de cría específicos, pastoreo
- Reserva de tierras - agricultura o recursos mineros, urbanización y vías de comunicación
- Caza - pago del derecho de caza
- Esparcimiento y turismo - actividades remuneradas (ver funciones sociales)
- Ordenamiento territorial - fuente de actividades generadoras de empleo
- Mantenimiento de la vida en el medio rural
- Constitución de redes de infraestructura social

2.1.2.3. Funciones sociales

a. Rol paisajístico

- Paisaje rural - estructuración: apertura, cerrado, masa y volumen
- Paisaje urbano (árboles o espacios verdes) – mejoramiento del paisaje artificial

b. Rol recreativo

- Esparcimiento-descanso: uso o no de equipos específicos de recepción
- Esparcimiento-deporte: búsqueda de tranquilidad, aire, evasión y libertad (anti-ciudad), actividades deportivas con o sin equipamiento, caza, pesca
- Esparcimiento-cultura: actividad naturalista: descubrimiento del entorno natural, actividad artística: foto, pintura
- Ecoturismo

c. Rol pedagógico

- Información – sensibilización para todo público: contacto entre forestales y público, manifestaciones organizadas: visitas guiadas, jornadas de iniciación
- Educación eco-cívica para público infantil: visitas educativas al bosque, integración del tema forestal en los programas de formación, colaboración forestal-instructor

d. Rol cultural

- Historia - relación bosque-sociedad a través de los tiempos: protección de vestigios arqueológicos o monumentos históricos, inscripción temporal de eventos diversos en la madera: dendrocronología, antracología, palinología
- Mitos – simbólico: imaginario
- Valores estéticos y espirituales: el paisaje, inspiración para el arte (música, pintura) y literatura, iniciático.

e. Rol social Stricto Sensu

- Cuadro de vida de las poblaciones
- Ordenamiento territorial

2.1.3. Evaluación de las funciones

El bosque - ecosistema forestal – es entonces un ecosistema complejo cuyo patrimonio y funcionamiento procuran a la sociedad numerosos servicios, agrupados tradicionalmente en:

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN
FUNCIÓN ECOLÓGICA
FUNCIÓN SOCIAL

La evaluación de las funciones cumplidas por los bosques, y su monitoreo es una tarea muy difícil, que se torna más complicada cuando se trata de cuantificar a través de indicadores, algoritmos, modelos o prognosis. Debe recordarse que las funciones de los bosques se complementan entre sí, al punto que la suma de todos los beneficios no es infinita, por lo que el incremento de ciertos beneficios se realiza inevitablemente en desmedro de otros (Olenderek et al., 2000)

No debe olvidarse entonces que una acción que intente abordar un aspecto limitado del sistema se encontrará *ipso facto* condenada al fracaso ya que repercutirá directa o indirectamente sobre el conjunto. La necesidad de un enfoque holístico es fundamental para lograr una gestión o manejo forestal sostenible, definible como el arte de arbitrar intereses contradictorios y buscar los mejores equilibrios a largo plazo entre los numerosos factores y sus complejas interacciones, estados de ánimo y catálogo de técnicas.

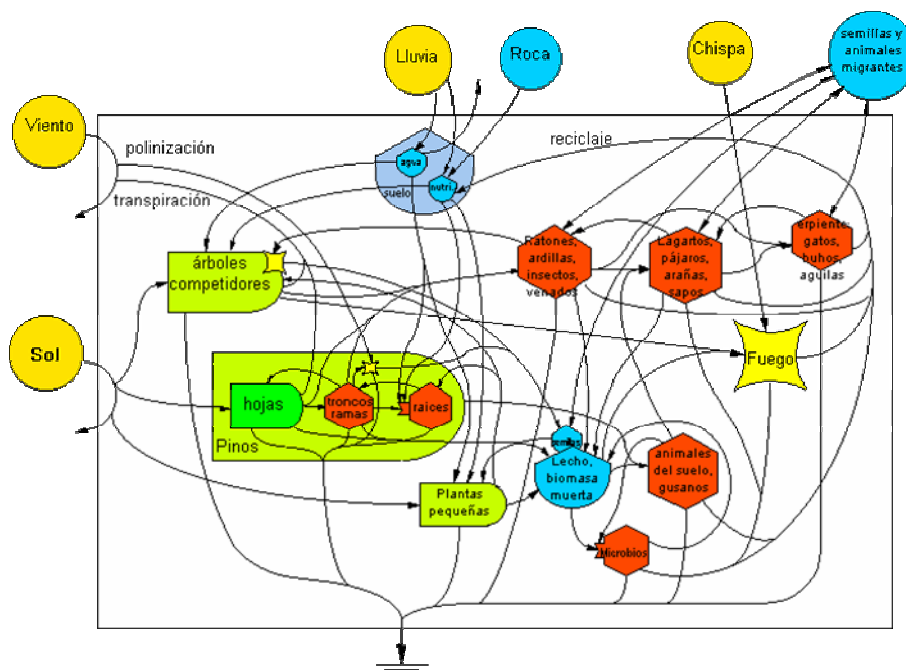
2.1.4. Bosques y plantaciones forestales

El término bosque refiere en un sentido amplio a aquellas asociaciones vegetales en las que predominan los árboles u otro tipo de vegetación leñosa (FAO, 1999). En esta definición se incluyen por lo tanto los bosques “vírgenes” o climáticos, los bosques secundarios y las plantaciones forestales sean cuales sean sus características de composición específica, etaria, extensión y fines productivos.

En un sentido estricto el término bosque alude a un ecosistema natural en el que los árboles constituyen el elemento esencial, pero del que forman parte una multitud de componentes cuya interrelación y complejidad es elevada.

En el siguiente diagrama de flujos se esquematiza un ecosistema de pinos natural típico del sur de los Estados Unidos:

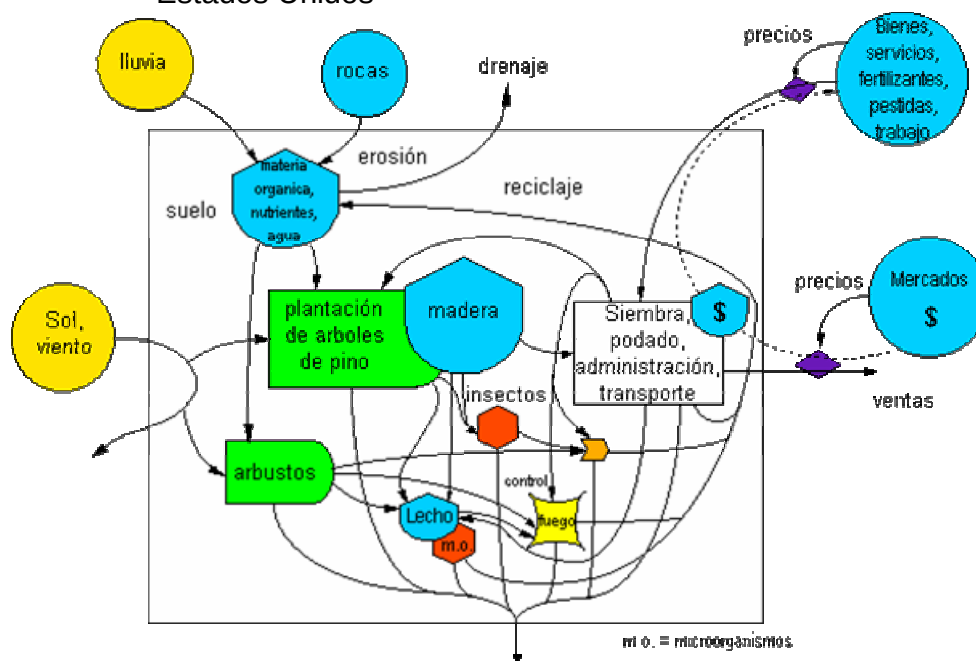
Figura 1 : Diagrama de flujos de un ecosistema de pinos natural típico del sur de los Estados Unidos



Fuente: Odum et al. (1988)

La plantación forestal es en cambio un ecosistema artificial, a través de cuya instalación y desarrollo se pretende maximizar la producción de productos forestales con fines comerciales (silvicultura), usando los mismos principios de la agricultura. La tierra se prepara, se añade fertilizante, se planta y se quitan las malezas frecuentemente hasta que los árboles logran imponerse a las plantas competidoras. Al cabo de un determinado número de años - turno o rotación forestal - los árboles pueden cosecharse tal como una producción agrícola. Las plantaciones forestales requieren por ello mayor administración que un bosque natural, y por lo tanto, mayor uso de energía directa e indirecta, rindiendo a cambio más. Los cultivos o plantaciones forestales abastecen de materia prima a industrias de papel y embalajes suministrando desde madera para construcciones hasta pequeños paneles de madera, compactados o de madera prensada o grandes vigas.

Figura 2 : Diagrama de flujos de un ecosistema forestal artificial en Estados Unidos



Fuente: Odum et al. (1988)

En la mayoría de la literatura técnica el uso múltiple de los bosques suele referir al primer término, por lo que la vastedad de usos y productos es mayor. Esto no obsta sin embargo a que también se pueda diversificar la producción forestal en plantaciones forestales, cuyo principal propósito continúe siendo la producción de madera, dado que también se trata de ecosistemas forestales, cuya complejidad biocenótica es variable, e inferior en las condiciones descritas en los diagramas presentados.

Cabe resaltar que una plantación forestal puede llegar a constituirse en un ecosistema forestal complejo, así como un bosque puede degradarse y perder complejidad en su composición y grado de interrelaciones.

Retomando otras definiciones en relación al uso y funciones de los ecosistemas forestales Matthews et al. (2000) mencionan por un lado los bienes: madera, leña, agua de beber y riego, forraje, productos no maderables como lianas, bambúes, hongos y miel, alimentos y carne de caza, recursos

genéticos y, por otro, los servicios: la remoción de contaminantes atmosféricos, emisión de oxígeno, participación en el ciclo de nutrientes, mantenimiento de funciones en cuencas (filtración, purificación, control de flujo, estabilización del suelo), mantenimiento de la biodiversidad, fijación del carbono atmosférico, moderación de extremos e impactos climáticos, generación de suelos, proporción de empleos, suministro de hábitat para humanos y fauna silvestre y finalmente aporte de belleza estética y oportunidades de recreación.

La cosecha forestal no se limita en modo alguno a la madera de los árboles. Esta es sólo parte de la historia de uso que el ser humano le ha dado a los bosques, aunque en nuestra sociedad y tiempo es evidentemente el más conocido.

Otros términos frecuentes en la literatura forestal relativa al uso de los bosques se enumeran y definen brevemente a continuación:

Uso múltiple o multipropósito: Manejo del recurso forestal con más de un propósito o fin, como producción de madera, vida silvestre, recreación, agua y estético. El uso múltiple forestal consiste en un sistema de manejo integral que involucra todos los recursos renovables presentes en el área forestal (Hubbard et al., 2001). "Multiple use" es el término y enfoque manejado en Norte América (Estados Unidos y Canadá), cuyos primeros antecedentes se ubican sobre 1890 cuando se crean los bosques nacionales en Estados Unidos, y el congreso proclama múltiples objetivos – frecuentemente conflictivos – forestales cuya conceptualización y modo de ejecución fue cambiando hasta el presente.

Uso multifuncional: La multifuncionalidad es una acepción europea, basada en el principio del rendimiento sostenido, y en la integralidad global de los bosques.

Forestación multiobjetivo: Este concepto por los forestales nórdicos implica el logro de varios objetivos que pueden ser igualmente importantes o complementarios.

Productos forestales no madereros: Aquellos bienes de origen biológico, distintos de la madera, derivados del bosque, de otras áreas forestales y de los árboles fuera de los bosques que pueden recolectarse en forma silvestre o producirse en plantaciones forestales o sistemas agroforestales (Lamb, 1993).

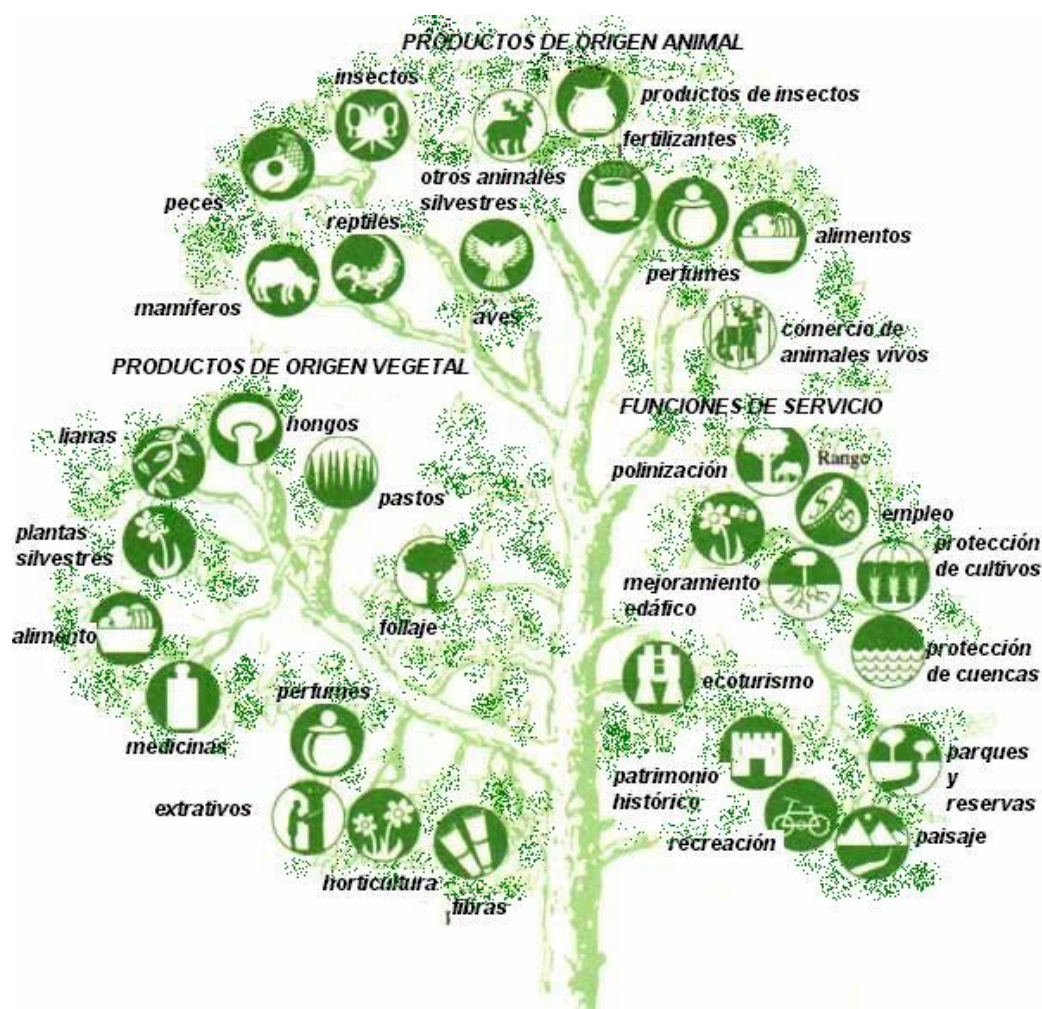
Productos forestales menores o secundarios: Cuando se habla de menores o secundarios se está dejando en evidencia que no se trata de usos

diferentes a un uso principal (como podría ser la producción de madera)

Todos estos términos refieren de una forma u otra a los bienes forestales que pueden ser obtenidos del bosque o plantación, que pueden clasificarse de acuerdo a su origen o a su uso, en estrecha vinculación a las funciones que estos ecosistemas cumplen o pueden cumplir.

En función de su origen, FAO define productos no madereros vegetales, animales y servicios brindados por el bosque tal como se representa a continuación:

Figura 3



Fuente: Lamb (1993)

2.1.5. Gestión de la multifuncionalidad y del conflicto funcional

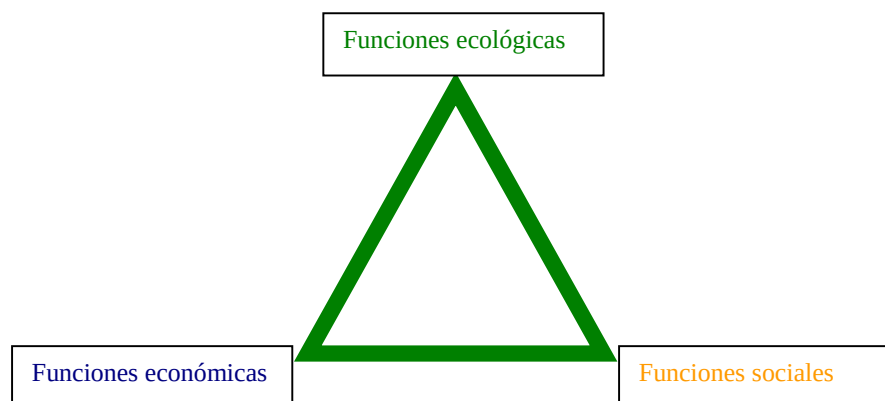
En la medida que el ecosistema forestal reúne más de una función surge el conflicto respecto a qué estrategia decidir, qué objetivos priorizar, y cómo dar cumplimiento eficiente a las funciones definidas.

Se comentan a continuación algunas herramientas básicas que ilustran este problema y las vías de solución.

El triángulo isósceles

Se trata del modo de representación clásico, intuitivo, en el cual el ecosistema forestal asume los roles de los tres tipos de funciones:

Figura 4



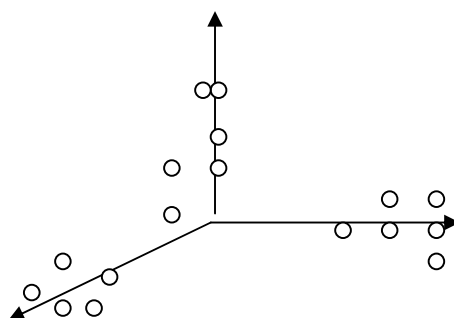
La curva de Gauss

Cada función se aborda con una lógica de continuidad que permite a cada función tender a 0 o a 100% sin llegar nunca. Estas situaciones extremas se dan en una minoría de bosques, distribuyéndose la mayoría entre el 20 y el 80 %.

El análisis de las principales componentes

Los ejes que estructuran una nube de puntos deben ser interpretados sólo como correlaciones y no como relaciones de causa- efecto (cuyo establecimiento implica un análisis fino de los mecanismos de funcionamiento).

Figura 5



La función exponencial

Permite visualizar que a partir de un cierto nivel de desempeño en un campo el esfuerzo que se requiere para lograr una mejora mínima es considerable. La disociación de las funciones en el espacio suele responder a situaciones de crisis por lo que constituye un estado intermedio.

La dificultad de disociar las funciones de los bosques:

Aún en una reserva integral – de función ecológica netamente dominante – se forma madera (función de almacenamiento de CO₂ y de producción), y el efecto sobre el imaginario natural revela una función social. Las plantaciones de eucaliptos de función productiva netamente dominante contribuyen a fijar CO₂ y a crear un ambiente forestal (funciones ecológicas) permitiendo ofrecer sombra y recreación a los visitantes o a ritmar el paisaje (funciones sociales)

El manejo “multi-recurso” es un desafío tal como lo expresara Dana (1943): “El uso simultáneo de una misma porción de territorio con más de un propósito suele ser dificultoso en la medida que algunos usos compiten entre sí y otros se complementan. Una producción máxima de madera interfiere con una máxima producción de vida silvestre. El aprovechamiento máximo del forraje disminuye la producción de madera. Las talas intensas disminuyen el poder regulador del bosque, desvalorizando los aspectos recreativos. La preservación total de las condiciones naturales impide el aprovechamiento industrial”

Según el informe final del taller internacional sobre aplicación integrada de prácticas de manejo sustentable forestal, llevado a cabo en Kochi (Japón) existe una nueva cultura en materia de investigación y planificación del uso de la tierra (FAO/ITTO/IPF, 1996). Esta nueva cultura reconoce y acepta la necesidad imperiosa de integrar la gran diversidad de valores, requerimientos y

aspiraciones existentes en los campos ambiental, social y económico si se quieren desarrollar prácticas de manejo forestal sostenible, lo cual sólo es posible en un clima de democracia y transparencia. Esta nueva cultura reconoce asimismo los lazos que existen en el sector forestal a nivel local e internacional, introduciendo cambios y creando vínculos a nivel institucional, incorporando nuevos mecanismos para la toma de decisiones y proporcionando una interfase con el público.

En relación a la evaluación de los valores forestales concluye que dado que existe una multitud (ecológicos, sociales, económicos y culturales) sólo una evaluación completa permitirá identificar los usos múltiples de los bosques y podrá facilitar una distribución más justa de los beneficios, costos y responsabilidades resultantes. Las prácticas de manejo forestal sustentable requieren del manejo simultáneo de estos distintos valores. Mientras que algunos son cuantificables otros no lo son. Por ello las acciones que se imponen son las siguientes:

Los valores forestales no cuantificables en términos monetarios deberían ser apreciados a través de métodos nuevos-innovadores mutuamente acordados, y dichas apreciaciones deberían ser tomadas en cuenta en los procesos de planificación. Debe investigarse en pos del desarrollo de métodos de medida de los valores forestales.

Los ejercicios de evaluación y apreciación deberían permitir poner a punto bases accesibles de información biofísica, social y económica que abarcara el conjunto del espectro de valores forestales, incluyendo los valores locales y autóctonos.

Los bosques son sistemas complejos, dinámicos e interrelacionados. La producción, consumo o utilización de un producto o servicio forestal tienen efecto de algún tipo sobre los otros productos y funciones. Si se declara un bosque área protegida se debe pagar el precio de la producción de madera que se pierde. Del mismo modo, las plantaciones monoespecíficas disminuyen el valor de la biodiversidad local. Por esa razón, se hace necesario desarrollar métodos que permitan tomar decisiones acerca de los costos-beneficios y complementariedades de los diferentes usos forestales.

Dana (1943) reconocía el desafío de la gestión de recursos múltiples en áreas forestales, haciendo notar la dificultad de elegir entre opciones productivas y de uso competidoras entre sí. Más recientemente, Stevens y Montgomery (2002) hacen notar la necesidad de establecer criterios que permitan dar peso a ciertos factores con relación a los demás. En los últimos años, señalan estos autores, la gestión de los recursos forestales públicos ha

evolucionado de uso dominante a uso múltiple.

Behan (1990) destaca que “la gestión forestal multi-recursos se basa no en las políticas sino en una percepción nueva, fundamentalmente diferente, de las tierras forestales. Esta permite ver el bosque como un sistema único, interactivo de plantas, animales, suelo, agua, topografía y clima... La multiplicidad simultánea es axiomática y esta implícita en el concepto de sistema.”

Al cambiar los objetivos de la gestión, también han cambiado los enfoques de las investigaciones y las técnicas. Para poder llevar a cabo análisis multi-recursos es necesario utilizar métodos de la economía y de las investigaciones operativas. A ellos se agregan los aportes de los científicos naturales, biólogos, hidrólogos, ecólogos y otros.

En los EEUU el avance en este campo se remonta al Acta de Uso Múltiple y Producción Sostenida (MUSY) de 1960. En ella se buscó un equilibrio entre los diferentes usuarios de los bosques, en especial para evitar la predominancia desmedida de las empresas madereras industriales. El término uso múltiple fue acuñado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos en la década del 50 y en el acta sobre Uso Múltiple y Rendimiento Sostenido del 12 de junio de 1960, el Congreso de los Estados Unidos dictaminó que los bosques nacionales se administrarían para los fines de recreación al aire libre, praderas, explotación maderera, agua y vida silvestre y peces. Dentro de esta misma acta, el Uso Múltiple se define como: “la gestión de todos los varios recursos renovables superficiales de los bosques nacionales de forma que sean usados en la combinación que mejor satisfaga las necesidades del pueblo americano; teniendo el uso más juicioso posible de la tierra para algunos o todos los recursos o servicios relacionado sobre áreas lo bastante amplias como para proveer una latitud suficiente para realizar ajustes periódicos adecuándose a los requisitos y condiciones cambiantes”.

Por primera vez se estableció que la vida silvestre y gestión del hábitat ictícola eran propósitos válidos para designar y administrar los bosques nacionales. Sin embargo, el énfasis en la producción maderera habría de continuar por mucho tiempo, y aún hoy, representa el uso más importante en el país (EEUU) tanto desde el punto de vista de volúmenes como de valores. Ello repercute inevitablemente en la influencia política y por lo tanto en la orientación de las decisiones de gestión. A pesar de ello, y en cierto modo, como consecuencia de los conflictos generados por la necesidad de optar entre diferentes usos contradictorios, se fueron gestando metodologías tendientes a evaluar las diferentes alternativas productivas, de uso y de servicios, a los efectos de permitir la toma de decisiones o la elaboración de programas y

proyectos productivos que tuvieran en cuenta la existencia de recursos múltiples en bosques y plantaciones.

Varias legislaciones posteriores estadounidenses recogieron estos avances metodológicos. El Acta de Políticas Ambientales Nacionales (por sus siglas, NEPA de 1969) y el Acta de Especies Amenazadas (por sus siglas, ESA, de 1973) dieron precedencia al manejo sostenible del hábitat para mantener y restaurar la viabilidad de poblaciones silvestres. El ESA prohibió específicamente las consideraciones económicas en las decisiones de listado de especies en peligro de extinción.

El Acta de Manejo Forestal Nacional (por sus siglas, NFMA, de 1976) requería una evaluación económica de estrategias de gestión documentadas explícitamente para cada zona territorial, demandando una consideración balanceada de la combinación de productos, usos y servicios de dichas tierras. Esta Acta reconocía la naturaleza multi-recurso de la gestión forestal al requerir que los planes forestales se llevaran a cabo por equipos interdisciplinarios.

El manejo ecosistémico como objetivo principal pasó a ser un principio básico de la gestión forestal en varios países del mundo, y en particular en el Servicio Forestal de los EEUU, a partir de mediados de la década de 1990. Un concepto clave que permitió desarrollar este enfoque es el de la "sustentabilidad", que implica al mismo tiempo una consideración de los sistemas naturales y de las necesidades sociales durante la elaboración de las estrategias y su puesta en práctica.

La teoría del bienestar social provee un modelo normativo general que permite asignar recursos económicos a los diferentes usos para maximizar al bienestar social. Este modelo da un contexto para comprender la investigación multi-recursos explicitando los puntos comunes.

Para evaluar la sustentabilidad, Gosz et al. (1978) identificaron las siguientes componentes:

- 1) definición de flujos de salida
- 2) la especificación de relaciones de producción
- 3) la evaluación de los valores sociales para los flujos de salida en sus relaciones mutuas.

El efecto de la gestión de un recurso es normalmente el resultado de un sistema complejo de relaciones individuales y enlaces. Para simular estas

complejas interacciones en detalle pueden utilizarse modelos matemáticos, que en general, poseen la necesaria flexibilidad para el análisis de políticas y la toma de decisiones. A menudo estos modelos son válidos para algunas disciplinas solamente, y no son aplicables a otras. Para lograr modelos utilizables en sistemas integrados se hace necesario establecer vínculos entre los diferentes modelos disciplinarios, o, cuando se puede, establecer modelos integrados que tengan en cuenta los diferentes aspectos y recursos.

A pesar de estas ventajas reconocidas, se hace necesario señalar que incluso los modelos de simulación matemáticos más sofisticados se basan en parámetros de precisión limitada o en opiniones de expertos. Estas características limitan su rigor científico y certidumbre de los pronósticos.

Varios estudios han relacionado los modelos individuales de respuesta a los modelos de cambio de uso del suelo e inventarios forestales y a la dinámica de la toma de decisiones intertemporales para gestión forestal multirecurso (Hof et al. 1983, Swallow et al. 1997).

En años recientes han habido progresos notables en métodos de programación matemática para modelar la compatibilidad de la vida silvestre y la producción de madera. Hof y Raphael (1993) utilizaron optimización de maderas por clase de edad para la optimización no espacial de la vida silvestre, mientras que Jones y Schuster (1985) desarrollaron métodos para comparar cinco proyectos para la producción de madera y evolución de las poblaciones de alces.

Los modelos de simulación que predicen impactos de la gestión de los diferentes recursos son a menudo demasiado onerosos en esfuerzos y tiempo para incorporarlos directamente en los modelos de optimización. Por esa razón se requieren simplificaciones que permitan la aplicación del método de simulación a situaciones reales.

Es importante señalar además, que las decisiones de gestión forestal, se inscriben en contextos sociales que condicionan en gran medida, e incluso determinan, las opciones escogidas. En los modelos económicos las preferencias sociales se representan a menudo por los valores relativos de los bienes y servicios. En algunos casos el valor monetario se maneja a modo de egreso (por ejemplo dólares constantes usados para medir la inversión y los retornos). Para bienes y servicios comercializables pueden manejarse precios de mercado, pero muchos usos forestales son bienes públicos (vg. ciertas formas de recreación al aire libre, protección de la biodiversidad, conservación de la vida silvestre, protección de cuencas, etc.) que a menudo no pueden ser suministrados a través de mecanismos de mercado. Por ese motivo, algunos

estudios usan precios de mercado para los productos comercializables, pero no intentan darle valor monetario a usos no comerciales.

La investigación en multi-recursos ha mostrado, en general, que la producción de madera y otros usos son generalmente compatibles, o a lo sumo, competitivos, pero rara vez incompatibles. La compatibilidad aumenta a medida que se extiende la escala. Por esa razón, la gestión óptima de los recursos forestales se logra a nivel regional y de cuencas. A escala predial o micro-regional la complementariedad se reduce y el potencial de conflictos aumenta.

2.1.6. Compatibilidad

De acuerdo a Marcouiller y Mace (2005) en el caso de Wisconsin, la actividad más importante además de la madera y sus derivados, es el turismo, constituido por gente que visita los bosques con fines recreativos. Si bien se considera por muchos que la producción de madera y el turismo son excluyentes, en los hechos es posible planificar para cumplir ambos propósitos a través de una programación. El tema de las compatibilidades fue desarrollado por Clawson (1974) quien encontró que hay ciertos usos claramente compatibles (por ejemplo un ambiente atractivo y una cuenca natural, o proveer un hábitat para la conservación general de la vida silvestre). En cambio, hay otros usos menos compatibles, dependiendo del momento y de la intensidad, como la producción de madera y las actividades recreativas.

Cuadro 1: Grado de compatibilidad entre varios usos forestales

Uso primario	Mantener ambiente atractivo	Proveer oportunidades de recreación	Ambiente silvestre	Vida silvestre	Cuencas naturales	Conservación general	Producción y cosecha de madera
Mantener ambiente atractivo		Moderadamente compatible Según intensidad	No va contra el ambiente silvestre	Compatible en mayoría de casos	Enteramente compatible	Enteramente compatible	Compatibilidad limitada
Proveer oportunidades recreación	Moderadamente compatible		Incompatible	Incompatible para algunos	Moderadamente compatible	Moderadamente compatible	Compatibilidad limitada
Ambiente silvestre	No va contra el ambiente silvestre	Completamente Incompatible Intolerante al uso intensivo		Altamente compatible para algunos	Enteramente compatible	Enteramente compatible	Completamente incompatible
Vida silvestre	Compatible en mayoría de los casos	Compatibilidad limitada, dependiente de la intensidad	Mayormente compatible, a veces requiere manipulación vegetal		Generalmente enteramente compatible	Generalmente enteramente compatible	Generalmente incompatible
Cuencas naturales	Enteramente compatible	Moderadamente compatible. Puede requerir límites de intensidad	No va contra ambiente silvestre	Generalmente compatible		Enteramente compatible	Moderadamente compatible
Conservación general	Enteramente compatible	Moderadamente compatible; depende de intensidad	No va contra ambiente silvestre	Generalmente compatible	Enteramente compatible		Compatible requiere modificación del método de cosecha
Producción y cosecha de madera	Compatibilidad limitada	Moderadamente compatible	Completamente incompatible	Compatible con métodos de cosecha controlados	Compatible con métodos de cosecha controlado	Compatible con métodos de cosecha controlado	

Fuente: Clawson (1974)

2.1.7. Métodos de decisión en sistemas multi-recurso

Para resolver los problemas creados en estos casos se han desarrollado los “sistemas de apoyo para la toma de decisiones en situaciones de objetivos múltiples” (de “Multiple Objective Decision Support; MODS) que son marcos estructurales para ordenar las alternativas de un proceso de toma de decisiones basadas en un conjunto de objetivos dados. Estos sistemas se prestan para la toma de decisiones de gestión de recursos naturales en casos que involucran objetivos múltiples y conflictivos.

Hajkowicz y Prato (1998) utilizaron este método para definir los sistemas agrícolas en el norte de Missouri. En este caso los sistemas fueron evaluados en función de cinco objetivos: retorno neto, riesgo financiero, calidad del agua potable, calidad del ecosistema acuático y erosión de suelos. La valoración hecha por los propios agricultores mostró que éstos le atribuyeron mayor importancia al retorno neto y en segundo término a la erosión del suelo. El objetivo que se consideró menos importante fue la calidad del ecosistema acuático.

Señalan Marcouiller y Mace (2005) que “estimar los impactos económicos del uso forestal generan un conjunto complejo de temas que son solo parcialmente resueltos a través de medios tradicionales.”

Las principales dificultades son 1) el hecho de que los bosques suministran la materia prima para muchas actividades económicas, pero no son el único insumo del proceso de producción y 2) mucho de los valores que se asocian con los bosques no tienen valor de mercado. Los autores antes mencionados expresan que para lograr una visión más adecuada de la situación sería necesario desarrollar una estructura contable “más verde” o ecológica. Estos modelos económicos no se han desarrollado aún de forma satisfactoria.

2.2. APROVECHAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

2.2.1. Los usos madereros

Una de las principales utilidades de la madera de los bosques y plantaciones ha sido su aprovechamiento como combustible a nivel hogareño, artesanal e industrial o comercial a pequeña escala. Las dificultades que experimentan algunos países para obtener combustibles fósiles, como el petróleo, el gas o el carbón, ha llevado a que se extendiera el uso de los bosques y plantaciones como fuente de leña.

En algunos casos, este tipo de utilización está relacionada con la extrema pobreza o baja disponibilidad de recursos económicos por la población tanto urbana como rural. Muchas veces el resultado es la deforestación de las zonas cercanas a los sitios de consumo, y en general, representa un recurso, que muchas veces, es, a nivel social, difícil de sustituir. El uso de la madera en la construcción y ebanistería han tenido un rol muy importante, si bien hoy se constata una fuerte sustitución de la materia prima sólida por productos de ingeniería como tableros de fibras (MDF), partículas (OSB), vigas laminadas (Glu-lam) y otros.

Durante el siglo XIX se desarrolló la tecnología para la producción de papel con celulosa, mientras que la fabricación de rayón, celofán y otros derivados de la pasta se consolidó durante el siglo XX. Hoy la producción de pasta para papel es sin duda uno de motivos fundamentales de la reforestación y forestación de miles de cientos de hectáreas a lo largo y ancho del mundo.

2.2.2. Los productos forestales no madereros

2.2.2.1. Roles actuales y futuros

El uso de los productos forestales no madereros (PFNM) constituye parte de la forma de vida de los 500 millones de personas que viven en o cerca de los bosques tropicales, que cubren un 20 % del territorio mundial. La variedad de productos y usos es tal que los productos forestales no madereros pueden ser empleados como alimentos y aditivos alimentarios (semillas comestibles, hongos, frutos, especies y condimentos, aromatizantes, fauna silvestre), como fibras (utilizadas para construcciones, muebles, indumentos, utensilios), en forma de resinas o de gomas. También existen múltiples productos vegetales y animales utilizados con fines medicinales, cosméticos e incluso culturales.

Mientras que algunos árboles producen un único producto otros proveen de una multitud de productos en forma cotidiana a millones de personas del medio rural por todo el mundo. Desde el árbol del Kerosene centroamericano, del cual se extraen sustancias que la medicina tradicional emplea para tratar desórdenes de la piel, hasta el conocido baobab africano que provee fibras de su corteza, almacena agua en sus troncos huecos, brinda una loción de sus hojas y una amplia variedad de alimentos de sus brotes, hojas y frutos, cuyas cáscaras se queman como combustible y con cuyas cenizas se fabrica jabón.

La venta de estos productos soporta muchos sectores de la economía rural en los países de bosques tropicales, especialmente la agrícola y la pesca. Más allá de eso los bosques juegan un importante rol social, cultural y religioso. Bosques y árboles sirven de templos, símbolos culturales, lugar de intercambio

social o marcadores territoriales. Durante las dos últimas décadas los bosques tropicales han constituido también el destino de viajeros buscando áreas naturales dónde experimentar un escenario imperturbado, con flora, fauna y culturas indígenas. El ecoturismo ha abierto nuevas oportunidades económicas a las comunidades forestales. Desafortunadamente, y a pesar de la importancia que los bosques tropicales tienen para sus usuarios, se encuentran bajo la severa presión de una creciente demografía que necesita más tierra para realizar agricultura de subsistencia, pastoreo u otros usos industriales. La pérdida de diversidad biológica acarreada por la deforestación tiene implicancias globales ya que estos bosques tropicales constituyen un factor esencial en el mantenimiento de la calidad y estabilidad del ambiente global (CANADA. CIDA, 1992).

El rol de los PFNM es tan antiguo como la existencia humana. En las economías de subsistencia y rurales en las sociedades agrícolas, la función y las contribuciones de los usos alternativos ha sido muy importante, por su riqueza y variedad, con múltiples fines de gran utilidad para las comunidades que se dedican o han dedicado a estas actividades, desde un mayor abastecimiento alimentario a través de la obtención de productos de subsistencia como a través de la mejora de los ingresos y el empleo.

Los productos alternativos han sido y continúan siendo fuentes de alimentación, son utilizados como forraje para la producción animal, proveen fibras de diverso tipo, fertilizantes, pociones medicinales, materiales de construcción orgánicos, productos cosméticos, y se emplean con fines culturales y religiosos. Muchos de estos productos han servido durante siglos y en muchos lugares del mundo como materia prima para numerosas actividades artesanales.

Los PFNM pueden caracterizarse, en términos generales, como de pequeño tamaño, de consumo doméstico por el colector, accesible a los pobres, intensivos en el uso de mano de obra, y de bajo nivel de inversión. Su valor generalmente es reducido. Varían considerablemente en el tiempo y en el espacio, y pueden fluctuar mucho en respuesta a los mercados. Por ejemplo, ciertas plantas medicinales pueden aparecer en un período de fuerte demanda y ser sustituidas por otras soluciones en un tiempo relativamente corto. Los PFNM pueden ser intercambiables y competitivos entre sí. Frutos, corteza y hojas de una misma especie pueden proporcionar productos diferentes y tener usos distintos. El objetivo de la producción óptima sostenible de una gama de productos complica enormemente los enfoques de la extensión. La recolección de un producto, tal como corteza, puede imposibilitar el uso de otros productos. La investigación formal sobre los PFNM es escasa: en general, son las poblaciones locales quienes tienen los conocimientos mas amplios sobre los

PFNM. Los programas de extensión deben incorporar estos conocimientos. La extensión para los PFNM se puede considerar como una paradoja aparente: enfoques sistemáticos y estandarizados a productos y a servicios caracterizados por su diversidad y multiplicidad (CANADA. CIDA., 1992).

Dado que su heterogeneidad dificulta su incorporación a los procesos industriales, su utilización suele restringirse al ámbito local. A diferencia de la madera, y en particular a la producción de maderas de plantaciones o bosques naturales uniformes, que fácilmente se ha incorporado en la cadena industrial tradicional, y en tiempos más recientes, ha constituido un factor importante de la globalización, por su uso como materia prima para la elaboración de papel o tablas para contenedores y para otras estructuras móviles de transporte, los productos no maderables solo pueden ser utilizados o comercializados con dificultad en las sociedades globalizadas e industrializadas contemporáneas. Seguramente este rol secundario en los proyectos forestales industriales del uso de productos forestales alternativos, explica que no se trate extensivamente en la bibliografía forestal pertinente. La mayor parte de los tratados de forestería, tanto de los países de habla inglesa, como española o francesa, no realizan un abordaje sistemático del asunto, dedicándose más bien a los aspectos silvícolas y a la producción de madera con fines industriales.

Como lo destaca Lamb (1993) los productos forestales no madereros han resurgido recientemente de la relativa oscuridad en la que estaban: la preocupación por su importancia es creciente, reconociéndose la dependencia de las comunidades rurales, las preferencias del nuevo mercado por productos naturales, la conservación de los bosques y su biodiversidad y la ocurrencia de muchos productos no madereros entre la riqueza biológica y complejidad ecológica de los bosques naturales. El elevado valor comparativo de estos productos, por unidad volumétrica o de peso, y su implicancia en el manejo integrado y conservación de los recursos comienza a ser mejor comprendido y sopesado actualmente.

Cabe indicar que si bien existe una percepción unánime respecto a la necesidad de oficializar estos usos – en lo político y en lo institucional – también es cierto que en la medida que el principio de empleo y recolección siga siendo extractivo las perspectivas comerciales y de mercado no son buenas. Homa, citado por Keipi (2000), dice de las actividades de extracción: “representan una economía moribunda que seguirá desapareciendo a medida que crezca el mercado para esos productos (....). Ningún ama de casa compra bananos, naranjas, lechuga, mangos, café o algodón obtenidos mediante actividades de extracción”.

2.2.2.2. La certificación y sus implicancias

Según Barbier (2000), Director general de la Federación Nacional de Sindicatos de propietarios forestadores silvicultores, los bosques son medios particulares, caracterizados por lo largo de sus ciclos de producción: “el forestador trabaja para sus nietos”... Sin el poderoso motor del arraigamiento a la tierra y el sentido patrimonial de sus ocupantes, los bosques serían vastos espacios productivos, sin ningún interés para las poblaciones.

Sin embargo los bosques producen madera y otros productos forestales. Son también lugar de descanso y recreación. Contribuyen al paisaje y acogen flora y fauna. Protegen los suelos y la calidad de agua. A escala mundial, contribuyen en la lucha contra la desertificación. Poseen una función capital en materia de efecto invernadero y secuestro de carbono atmosférico.

En pocas palabras, los bosques están en el centro de los debates de la sociedad actual, y, cada vez más, en la medida que desaparecen del planeta. No debe sorprendernos entonces que sean motivo de grandes discusiones internacionales sobre temas tan diversos como la desertificación, la protección de la naturaleza o el efecto invernadero; de que sean objeto de todas las ambiciones, cada uno intentando apropiarse de ellos, para explotar lo que más le interesa; o que sean objeto de todas las protestas, en el cada uno cree tener la razón.

Frente a estos debates, la comunidad internacional respondió a partir de 1972 primero en la órbita de la ONU, luego a nivel paneuropeo. Poco a poco se fue haciendo camino la idea de la codificación del gestión sostenible de los bosques, definiéndose criterios, indicadores cuantitativos y cualitativos, pero sin que estas resoluciones tuvieran un carácter obligatorio.

La idea de la certificación forestal nació durante la cumbre de Río 92, que introdujo un vínculo entre el comercio y la gestión sostenibles, invitando más o menos directamente a los actores, y no sólo a los Estados, a movilizarse para introducir una discriminación y descalificar a los que gestionan mal, en provecho de los que gestionan bien.

Los principales propósitos de la certificación de carácter comercial son mejorar la calidad del manejo forestal y brindar ventaja comercial o mejor acceso para los productos provenientes de fuentes manejadas sustentablemente (Bass y Simula, 1999). La certificación del manejo forestal se define como un procedimiento de verificación establecido y reconocido que resulta en la certificación de la calidad del manejo forestal en relación con un conjunto de criterios predeterminados basados en una valuación independiente.

La verificación tiene lugar a través de una auditoria. Al evaluar la calidad de la gestión forestal se establece si los requerimientos de desempeño expresados como criterios e indicadores se cumplen en un área forestal definida. Los criterios se asocian generalmente con la gestión forestal sostenible y muchas veces consideran varios conjuntos de criterios e indicadores internacionalmente aceptados (Bass y Simula, 1999).

La mayor parte de los desarrollos de certificación forestal están orientados hacia esquemas comerciales a pesar de la tensión que la certificación está recibiendo y la promoción sustancial que se le da, está todavía en pañales. Muchos sistemas de certificación están en desarrollo pero sólo un pequeño número está operativo. Schopfhauser, citado por Nilsson (2001) estima que hay actualmente aproximadamente 70 sistemas operativos o en desarrollo en el mundo, pero sólo 90 millones de hectáreas están certificadas (Bourke, 2001).

Por lo tanto, hay razones para considerar la certificación y los sistemas de criterios e indicadores como esfuerzos complementarios con un mismo fin: promover la sustentabilidad de la gestión forestal. Sin embargo, sus funciones son marcadamente diferentes, los criterios representan valores esenciales, mientras la difusión actualizada de los resultados que dan los indicadores informa sobre el estado de esos datos. Un patrón de certificación constituye un acuerdo entre los consumidores y los productores de servicios o bienes forestales. En ese sentido se puede considerar la certificación como un instrumento de mercado.

En contraposición a muchas afirmaciones realizadas, el proceso de certificación no es impulsado por la demanda de los consumidores preocupados. Continúa siendo impulsado – a veces forzadamente – por grupos ambientales, intermediarios, consejos urbanos y regionales y propietarios de los bosques que ven necesario probar su gestión con el fin de asegurarse el acceso a ciertos mercados u obtener una ventaja comercial sobre otros proveedores.

La clave para operar un sistema de certificación radica en su credibilidad entre los consumidores, pero lograr esto en el mercado es difícil. El involucramiento y aceptación generalizados de un patrón constituyen el requisito mínimo para ello, por lo que los procesos impulsados por los gobiernos o por otros interesados individuales pueden fracasar. La transparencia es otro elemento indispensable para que el proceso sea creíble. Al tener una fuerte conexión comercial siempre existen riesgos de que el sistema se reduzca a una simple herramienta de relaciones públicas.

La certificación se vincula e influye sobre la promoción del uso múltiple en la medida que favorece o da preferencia a la adopción de procedimientos que consideran la producción integral, el mantenimiento ecosistémico y la sustentabilidad social y económica. Se transcriben a continuación algunos criterios e indicadores que así lo demuestran:

Respecto a los criterios e indicadores de Helsinki, se destaca el N° 3, sobre mantenimiento y promoción de las funciones productivas forestales (madereras y no madereras), maneja como indicadores cuantitativos referido a los productos no madereros el monto total y cambios en el valor y/o cantidad de productos forestales no madereros (por Ej. caza, corcho, frutas, hongos, etc.), así como el criterio N° 6 sobre mantenimiento de otras condiciones y funciones socio-económicas que señala como indicador cuantitativo de la provisión de recreación el área forestal con acceso por habitante, en % del área total (MINISTERIAL CONFERENCE ON THE PROTECTION OF FORESTS IN EUROPE, 1998).

Los criterios e indicadores de Montreal, en lo que a conservación de la diversidad biológica se refiere, incluyen el mantenimiento y mejoramiento de las condiciones y productividad de los ecosistemas forestales así como las contribuciones de los ecosistemas forestales a los ciclos ecológicos globales (MONTREAL PROCESS WORKING GROUP, 1998).

El Forest Stewardship Council, conocido por sus siglas FSC, marca en su principio n° 4 sobre relaciones comunitarias y derechos de los trabajadores que las operaciones de manejo forestal deben mantener o mejorar el bienestar económico y social de largo plazo de los trabajadores forestales y de las comunidades locales. Pauta entonces que las comunidades que estén dentro o adyacentes al área de manejo forestal deben recibir oportunidades de empleo, capacitación y otros servicios, que el manejo forestal debe cumplir o exceder todas las leyes y las reglamentaciones aplicables que contemplen la seguridad y salud de todas las familias y que los derechos de los trabajadores de organizarse y negociar voluntariamente con sus empleadores deben garantizarse tal como se establece en las convenciones 87 y 98 de la Organización Internacional del Trabajo.

Estipula que la planificación y las operaciones de manejo incorporen los resultados de las evaluaciones de impacto social, que se consulten grupos y personas directamente afectados por las operaciones de manejo, estableciendo asimismo el empleo de mecanismos apropiados para resolver las quejas y suministrar compensaciones justas en el caso de pérdidas o daños que afecten los derechos legales o consuetudinarios, propiedad, recursos o el modo de vida de los pueblos locales, y tomar medidas para evitar estas pérdidas o daños.

En su principio N° 5, sobre beneficios del bosque señala que las operaciones de manejo forestal deben promover el uso eficiente de los múltiples productos y servicios del bosque para asegurar la viabilidad económica así como una amplia gama de beneficios ambientales y sociales. Establece que el manejo forestal se encamine hacia la viabilidad económica considerando simultáneamente los costos completos de producción, ambientales, sociales y operativos, y asegure las inversiones necesarias para mantener la productividad ecológica del bosque. Indica que el manejo forestal y las operaciones de comercialización deben promover el uso óptimo y el procesamiento local de la diversidad de productos del bosque, que el manejo forestal debe encaminarse a fortalecer y diversificar la economía local evitando la dependencia en un solo producto forestal, y que las operaciones de manejo forestal deben reconocer, mantener y dónde fuera apropiado acentuar el valor de los servicios y recursos forestales como las cuencas y áreas de pesca (FSC, 1996).

Queda claro que la adopción de un esquema de certificación promueve inexorablemente la de un enfoque productivo integrado, que considere aspectos sociales, económicos y ambientales, en el cual el concepto de uso múltiple está implícito. Cabe señalar que Uruguay forma parte del llamado Proceso de Montreal, junto a la Argentina, Australia, Canadá, Nueva Zelanda, México, Japón, República de Corea, Chile, China y Estados Unidos, cuyos criterios e indicadores se señalaban precedentemente, elemento coyuntural que favorecerá en el futuro la consideración de este tipo de enfoque productivo.

2.3. PRINCIPALES USOS FORESTALES ALTERNATIVOS NO MADEREROS

A continuación se describen los principales usos alternativos no madereros que fueron identificados en el curso de esta revisión bibliográfica.

2.3.1. El uso agroforestal

Existen varias modalidades que permiten el cultivo de productos agrícolas o animales conjuntamente con el cultivo forestal. El Servicio Agrícola de Estados Unidos menciona los beneficios de producir cultivos de alto valor ("specialties") como ginseng, shiitake, hongos o helechos decorativos bajo la protección del dosel forestal a través del manejo del nivel de sombra. De esta forma se obtienen ingresos mientras se producen árboles de alta calidad para productos de madera.

El Centro Nacional de Agroforestería de los Estados Unidos (2001) define el cultivo en callejones ("alley cropping") como aquel que implica mantener un cultivo simultáneamente con árboles. El cultivo puede cosecharse

anualmente mientras que los árboles maduran. Algunas especies de árboles apropiados para este sistema incluyen: nogal, roble, y nogal, los que eventualmente proveerán maderas de alta calidad. Otra opción incluye la siembra de árboles frutales.

Este mismo organismo define silvopastoreo como la combinación de producción de árboles con producción de forraje y cría de ganado. Los árboles son manejados para obtención de trozas para aserrío de alto valor suministrando sombra y abrigo para el forraje y el ganado, reduciendo el estrés e incluso incrementando la producción de forraje. En las plantaciones de coníferas o latifoliadas de Estados Unidos destinadas a madera o árboles navideños, el pastoreo manejado supone un producto y por ende un ingreso adicional. Incluso pueden pastorearse algunas especies frutícolas.

Esta modalidad ha sido ampliamente desarrollada en Australia y Nueva Zelanda. En estos casos, se ha realizado sobre la base de especies del género *Pinus*. Con esta técnica se busca entonces un sinergismo entre la ganadería y la forestación, a través de los siguientes aspectos:

- pastoreo de la vegetación existente entre los árboles, de esa manera se evita la acumulación de combustible vegetal y el consiguiente peligro de incendio.

- aumento de la fertilidad del suelo y de la velocidad del reciclaje de nutrientes a través de las deyecciones del ganado. Ello repercute en un mejor desarrollo del bosque.

- intensificación del uso del suelo, a través de la producción ganadera que permite obtener un ingreso anual durante el ciclo de crecimiento del monte.

La silvoganadería implica intensas podas y raleos que resultan en ventajas para los dos rubros de producción. La mayor incidencia de luminosidad en el suelo permite el desarrollo de pasturas. El mayor espaciamiento entre los árboles y la selección de los individuos de mejores características promueve la producción, a densidades bajas, de maderas de alta calidad (por su diámetro y por su condición de libre de nudos).

En Uruguay son frecuentes las referencias al pastoreo de bosques entre los tres y los ocho-diez años de edad. Sin embargo, son muy escasos los estudios sistemáticos sobre la silvoganadería.

De acuerdo a Polla (1997), la agroforestería cumple actualmente en el Uruguay un rol fundamental en el medio rural, permitiendo la integración de

diferentes actividades productivas, que compatibilizan bien con las actividades agropecuarias tan tradicionales del sector primario. Se identifican en este trabajo los objetivos de las prácticas agroforestales de un punto de vista ecológico, económico y social, apuntando su contribución a un uso más racional e intensivo del recurso suelo, a la creación de un microclima favorable al sistema animal-árbol-pradera, así como al rol protector que ejercen los árboles sobre el suelo, los cauces y hábitat de la fauna silvestre. Cabe indicar que se hace referencia al monte indígena de parque y de galería como adecuados proveedores de servicios de protección, especialmente convenientes en sistemas silvopastoriles.

En el área económica se considera una alternativa muy atractiva dado que las condiciones agroecológicas naturales del país son muy favorables, las prácticas silvopastoriles las más aceptadas y generalizadas y la rentabilidad de la empresa agropecuaria es baja. Los sistemas agroforestales, al integrar diferentes rubros productivos, permiten la capitalización de los predios compatibilizando actividades tradicionales con otras más recientes, obteniendo ingresos a corto, mediano y largo plazo. Ello permite mantener, y en algunos casos, mejorar y aumentar la eficiencia productiva a nivel predial; disminuir los riesgos de comercialización de un único rubro de producción; y prorratar gastos e ingresos entre rubros en el tiempo. La autora destaca al sector agroforestal y/o forestal como un futuro y mayor contribuyente a la generación de divisas. En los aspectos sociales, dice ésta, la agroforestería, ha creado otras alternativas productivas y socioeconómicas, sirviendo de ejemplo a muchos productores para mejorar y aumentar el nivel de sus ingresos, satisfacer sus necesidades y crear un pensamiento positivo e innovador en cuanto a futuras posibilidades de producción diversificada e integrada.

Señala asimismo que el estímulo que significa creer en la viabilidad de las prácticas agroforestales, constituye un escalón importante dentro del sector agropecuario uruguayo, que está adquiriendo una dinámica social diferente en cuanto al empleo de mano de obra familiar, zafral y permanente, que en estos casos, se ha visto favorecida, tornando el empleo más racional y diversificado y también más permanente. Se menciona como principal limitante la escasa capacitación de esta mano de obra, en cuanto al trabajo específico en el área forestal y agroforestal.

Las técnicas más tradicionales agroforestales identificadas en Uruguay son las siguientes (Polla, 1987):

- Pastoreo bajo montes naturales.
- Pastoreo en praderas naturales con montes de abrigo y sombra, del tipo

"isla"

- Pastoreo en praderas naturales con cortinas rompevientos.
- Protección de plantaciones frutales con hileras de árboles de los géneros *Casuarina*, *Cupressus*, *Eucalyptus* y *Pinus*
- Producción apícola asociada a montes (principalmente a eucaliptos: "silvoapicultura") y a praderas.
- Protección de cultivos anuales y hortícolas con especies arbóreas.

Los bosques nativos se pastorean principalmente con recria vacuna y ovina, y en épocas de sequía se incluyen otras categorías. El forraje ofrecido bajo estos montes es natural, de buena calidad, pero de baja disponibilidad. Las especies forrajeras nativas con las características mencionadas son perennes estivales como *Bromus auleticus*, *B. unioloides*, *Paspalum dilatatum*, *P. notatum* y otras perennes invernales como *Piptochaetium* spp., *Poa* spp. y *Stipa* spp.

Coexisten otras especies que son más abundantes pero de menor calidad forrajera. Estas áreas de monte natural siguen los cauces de ríos, arroyos y quebradas. Si bien son aprovechadas para pastoreo, el manejo que se les da es pobre, y consiste sólo en cortas de limpieza y de cortas controladas bajo determinadas condiciones. La madera obtenida se usa como leña. Esta práctica, así como las que involucran al monte tipo "isla" y a las cortinas rompevientos, se emplean en todo el país permitiendo mejorar la eficiencia productiva del ganado y evitar pérdidas económicas severas por causas climáticas. En cuanto a las otras técnicas tradicionales mencionadas, ellas se practican en determinadas zonas del territorio nacional, aptas para la fruticultura, horticultura y apicultura.

Se destacan como tecnologías innovadoras en Uruguay:

- Mejora de la pradera natural mediante fertilización y/o siembra en cobertura, principalmente de leguminosas, bajo monte natural y rodales forestales artificiales, donde se aplica un manejo silvopastoril, incluso en los cortafuegos, con ganado vacuno, ovino y/o equino.
- Implantación de una pradera convencional -combinaciones gramíneas y leguminosas-- para mejorar el balance nutritivo de la pastura. Las especies arbóreas leñosas utilizadas en estos sistemas silvopastoriles son *Eucalyptus globulus*, *E. grandis*, *E. saligna*, *E. viminalis*, *Pinus taeda*, *P. elliottii*, *P. pinaster*, *Populus* sp. y *Salix* sp. Las dos últimas especies

se plantan distanciadas a 6x6 m u 8x8 m dejando un espacio abierto importante que es aprovechado para el pastoreo. Con *Eucalyptus* spp. y *Pinus* spp., a densidades que varían entre 1 100 y 833 árboles por hectárea, el silvopastoreo se puede realizar, según la zona, a partir del tercer o cuarto mes de efectuada la plantación, siempre y cuando el crecimiento y desarrollo de los árboles lo permita y adecuando al mismo tiempo la categoría animal y la carga correspondiente.

- Manejo silvopastoril en plantaciones realizadas en filas apareadas (de *Eucalyptus grandis*, *E. maidenii* o *E. viminalis*) dejando fajas de cinco a ocho y hasta diez metros de ancho cada dos filas, y sembrando en cobertura una leguminosa invernada, bianual -*Lotus subflorus* CV Rincón, con el fin de mejorar el tapiz favoreciendo, además, el aporte de nitrógeno. En otros casos, con este mismo diseño y distribución espacial, se mejora la pradera sembrando una leguminosa perenne estival -*Lotus corniculatus*- y dos gramíneas perennes invernadas - *Festuca* sp. y *Holcus lanatus*- en zonas de suelos tipo praderas arenosas donde predomina la pradera natural estival y escasea la producción de forraje natural invernada.
- Cultivo de maíz combinado con plantación de *Eucalyptus globulus* y/o *E. viminalis*, sobre suelos superficiales con rocosidad variable, en sierras con zonas arables. Se plantan hileras de árboles, apareadas a 2x2 m, dejando una faja de ocho metros de ancho cada dos hileras, donde se siembra el maíz con una preparación convencional y fertilización apropiada para ese cultivo. Se ha obtenido un buen crecimiento en las dos especies forestales, pero el de *E. viminalis* ha sido significativamente superior respondiendo mejor a la aradura total y a la fertilización. El laboreo en esta zonas, si la pendiente lo requiere, se realiza en curvas de nivel. Luego de la cosecha del maíz (con rendimientos normales), se pastorea el área y se siembran otras forrajeras (leguminosas y gramíneas).
- Cultivo de cebada, en vez de maíz, entre fajas de árboles. En un predio forestado, de 200 ha (80 ha de *Pinus elliottii*, 80 ha de *Eucalyptus grandis* y 18 ha de *Citrus aurantium* (naranja) se ha realizado un pastoreo intensivo concentrado con 200 vacunos y equinos y 260 ovinos. El predio ha sido subdividido con alambrados eléctricos; el tapiz se ha mejorado con una siembra anual en cobertura de avena (verde de invierno) y en algún caso con fertilización del tapiz natural. El manejo forestal ha sido intenso, con podas y raleos, pasando de una densidad de 1 100 árboles/ha a una actual de 350 y 600 árboles/ha según la parcela. La poda se ha realizado selectivamente, alcanzando hasta 6 m

de altura. En un potrero de 85 ha con *Eucalyptus grandis* plantados a 2,5x4 m se realiza un silvopastoreo desde los tres meses del monte, en forma alternada con ovinos y vacunos, sobre pastura natural y luego sobre pastura mejorada con lotus y trébol y otra área con avena. El uso racional e intensivo de los recursos ha permitido incrementar la producción y los ingresos por hectárea; a la vez ha creado un microclima más adecuado para el desarrollo de cada uno de los componentes del sistema. Al mismo tiempo la producción se ha diversificado a: forestal, ganadera, citrícola y apícola. Esta opción económica ha permitido obtener entradas anuales, esperando el ingreso más importante por la venta de madera de calidad, a los 17 años para el eucalipto y 20 años para el pino, como valores promedio.

Cabe destacar que los ingresos por la venta de madera para pulpa se obtienen a partir de los 8 a 10 años. A turnos cortos, pueden venderse postes y estacas. La opción del primer raleo, hoy es casi todo a pérdida para los dos géneros mencionados.

2.3.2. Uso forrajero de hojas, ramas y frutos

Las especies forestales forrajeras corresponden en su mayoría a leguminosas, siendo las más importantes a nivel general la *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), la espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*), algunas acacias (*Acacia nilotica*), el algarrobo criollo (*Prosopis* spp.), y el europeo (*Ceratonia siliqua*), el ombú o packalacca (*Phytolacca dioica*) y la *Albizia*. Estas especies creciendo fuera de sus hábitats naturales han llegado a constituirse en verdaderas plagas dado el nivel de adaptación y propagación alcanzado. Más allá de este problema, como expresa Lefroy (2002) los árboles forrajeros implantados ofrecen numerosas ventajas sobre las pasturas:

- Perduran por años
- El follaje es de elevada calidad nutritiva, y está disponible aún en condiciones climáticas desfavorables, por lo que permite la cría de ganado más exigente y de mayor calidad.
- Su hábito radicular profundo se emplea para estabilizar suelos, evitando deslizamientos o protegiendo áreas erosionables.
- Enriquecen el suelo a través de la fijación de nitrógeno y mejoran también su estructura.
- Se pueden emplear para reforestar o colonizar sitios adversos.

- Suministran sombra y abrigo para el ganado.

Sin embargo deben considerarse las fuentes de muchas de estas ventajas como fuentes de problema sino se toman medidas de manejo precautorias.

En Uruguay existen varias especies forestales nativas con potencial forrajero, aunque en la práctica no se les da ese uso. Respecto a los géneros *Eucalyptus* y *Pinus* cabe indicar su baja palatabilidad y su inconveniencia para estos fines.

2.3.3. Uso medicinal

El bosque, en toda su riqueza y variedad biológica, es fuente de innumerables productos, no necesariamente madereros. Dentro de estos, existe una amplia gama de productos medicinales, provenientes de hojas, cortezas, frutos o raíces. Su explotación ha sido básicamente artesanal y basada en antiguas tradiciones orales. Sin embargo, existen buenas razones para pensar que se trata de un área interesante, como futura línea de aprovechamiento integral del recurso forestal. Las tendencias internacionales y la experiencia con algunas especies uruguayas así lo indican.

Desde la antigüedad las plantas medicinales han acompañado al hombre permanentemente. En todas las etnias y culturas se observan usos tradicionales de la flora nativa. En Europa y Asia el uso de plantas medicinales se remonta a antes de la época de oro de Babilonia, y en China, según Muñoz (1986), hace más de 50.000 años que se han venido cultivando como parte de la medicina tradicional, existiendo hoy, según Iqbal (1993), de 5.000 a 35.000 especies en uso en la medicina popular china. A su vez, en América, cada vez se descubren, con creciente interés los diversos usos que los indígenas hacían de la flora nativa antes de la llegada de los españoles, usos que han sobrevivido a través de la tradición oral.

A nivel mundial, el interés por las plantas medicinales se ha vuelto creciente, sobre todo en la última mitad del siglo XX. La conciencia de que los elementos naturales podrían tener ventajas con respecto a elementos sintetizados artificialmente, y la constatación de que muchas plantas medicinales usadas en medicina popular tienen principios activos de comprobado efecto, ha volcado a un creciente número de personas a esta medicina natural. Esto ha dado surgimiento a la etnofarmacognosia (Navasquillo, 1992), estudio que consiste en rescatar de tribus y comunidades rurales sus conocimientos sobre el manejo y uso de diversas plantas

medicinales.

Este conocimiento ha ido perdiéndose aceleradamente, a medida que dichas comunidades han emigrado a la ciudad o desaparecido, absorbida por la civilización. Así como la tradición se va perdiendo, por otra parte, países como Hungría, Alemania, Reino Unido, Polonia y China han ido ampliando su producción y consumo de plantas medicinales, lo que se refleja en un mercado creciente e incremento en la investigación relacionada con el tema. Muchas especies medicinales, a nivel mundial, están siendo cultivadas a gran escala y transadas en el mercado internacional. Ejemplo de esto son la manzanilla, el cedrón, la menta, entre otros.

Contribuye a esto, sin duda, el hecho de que tal como indica García Huidobro, citado por Barrera et al. (1998), una proporción muy grande aunque desconocida (posiblemente superior al 50%) de los medicamentos que se emplean en el mundo provienen de plantas. Iqbal (1993) indica que una gran proporción de las plantas medicinales transadas en el mundo son usadas directamente como medicina, en preparaciones “fitomédicas” o como hierbas medicinales usadas por homeópatas y “yerbateros”.

En la flora uruguaya existen numerosas plantas medicinales, y aún cuando no se ha avanzado suficientemente en la constatación científica de sus efectos terapéuticos, la flora nativa se emplea frecuentemente, transmitiéndose las propiedades de cada planta en forma oral, de generación en generación. El uso de plantas medicinales declinó debido a la competencia de los productos sintéticos, pero sigue teniendo una gran importancia económica a nivel mundial. Sumado a esto los efectos de las medicaciones tradicionales están motivando un retorno a los productos naturales. Según observaciones de comerciantes de plaza se percibe en la actualidad un consumo mucho mayor de plantas medicinales que 20 o 30 años atrás, ya que la gente se desilusiona de los medicamentos convencionales y busca solución a sus problemas de salud en la herboristería o la homeopatía, sumado a que estos productos resultan más baratos que los provenientes de la industria química del medicamento.

Según Carrere (1998) las principales plantas medicinales utilizadas en Uruguay son hierbas (marcela, manzanilla, menta, cedrón, carqueja, yerba del pollo, etc.) y en materia de árboles, predomina la demanda por especies exóticas (tilo, boldo, eucalipto), aunque también se consume bastante congrosa, sarandí blanco, rama negra y cantidades menores de otras especies nativas (por ejemplo molle). No se cultivan plantas medicinales, ni hay empresas recolectoras en el campo, encargándose de esta tarea los “yuyeros” para quienes ésta es sólo una actividad complementaria de otras tareas agrícolas, por lo que no siempre es posible adquirir las plantas deseadas en los

plazos y cantidades requeridos. Muchas plantas medicinales, tanto exóticas como nativas, se importan del extranjero, debido a que muchas veces su importación resulta más económica que su cosecha en el país.

Dice el mismo autor que existen pocos médicos naturistas en el país, por lo que en general el consumo se origina fundamentalmente en tradiciones orales y, en menor medida, en publicaciones acerca de las ventajas del uso de determinadas plantas. No se imparte enseñanza acerca del uso de las plantas medicinales, y existe muy poca investigación científica en el país sobre las virtudes terapéuticas de las plantas medicinales. El mercado nacional es relativamente reducido y está abastecido por unas pocas herboristerías y homeopatías. El mercado mayorista de plantas medicinales está radicado en Europa, fundamentalmente en Alemania, donde se concentra y distribuye gran parte del comercio de este tipo de plantas. Sin embargo, este gran mercado sólo está interesado en plantas con virtudes ya reconocidas (por ejemplo manzanilla), debido a los altos costos requeridos para la introducción de nuevas plantas.

Importa destacar que muchas de las hierbas mencionadas coexisten en ecosistemas de plantación forestal, e incluso las propias especies forestales pueden emplearse con fines medicinales, como es el caso del aceite extraído de los eucaliptos, que se tratará más adelante.

2.3.4. Materiales de construcción no madereros

Bajo la denominación de fibras se reconocen varios productos muy heterogéneos entre sí. En Uruguay el principal producto de esta naturaleza es el mimbre, que se obtiene de las ramas del sauce criollo, *Salix humboldtiana*, especie nativa y de otras variedades del género *Salix*, tales como *Salix alba*. El mimbre, es una especie forestal cuyo cultivo en terrenos agrícolas y manejo como monte bajo, ofrece la posibilidad de proporcionar anualmente una materia prima utilizada en Uruguay y en el mundo para fabricar muebles y otras manufacturas.

El mimbre presenta características similares al ratán, fibra muy conocida en el mercado internacional por su utilización en muebles. El mercado global de este tipo de manufacturas representa cerca de 2.000 millones de dólares estadounidenses por año. Los principales países oferentes son Malasia, Tailandia, Filipinas e Indonesia, y los mayores demandantes, Norteamérica, Reino Unido, Francia y Alemania. El comercio de materia prima ratán, proveniente principalmente de plantaciones, por las restricciones a la exportación de fibra de bosques naturales en el sudeste asiático, se calcula en 400 millones de millones de dólares estadounidenses por año. El precio

internacional es aproximadamente de 1.000 a 7.000 dólares americanos la tonelada dependiendo del tipo y calidad. En Uruguay no se ha dado importancia a este cultivo si bien se trata de un género beneficiado por la Ley, y de un rubro con potencial tanto para abastecimiento interno como externo, que requiere además de mano de obra artesanal, evidentemente una vez conocido el mercado y desarrollados e incorporados el know-how y tecnología necesarios.

2.3.5. Fungicultura y recolección de hongos

Los hongos viven sobre material muerto y en descomposición convirtiéndolo en su propio alimento. Cuando las condiciones son favorables los micelios forman pequeñas yemas que crecen en la parte comestible llamada “sombrero”. El principal uso comercial de los hongos es el alimentario.

En Estados Unidos se ha desarrollado un mercado de hongos silvestres comestibles, que implica el blanqueo, clasificación y empacado de 7 millones de onzas (200 toneladas) de hongos por año en salmuera transportados vía aérea hacia Europa para su enlatado. Las especies más importantes son *Cantarellus*, *Matsutake*, *Boletus* y *Shiitake*. La asociación de productores de hongos silvestres del Pacífico noroeste enlista 41 variedades para mercado de venta de producto fresco.

Entre los puntos claves en la producción de hongos se destaca el tiempo de almacenamiento que debe ser lo más corto posible, dado que los hongos no pueden conservarse frescos más allá de una semana luego de la cosecha, requiriendo un enfriado inmediato. En Estados Unidos la mayoría de los productores venden en mercados agrícolas cercanos o a empresas de intermediarios, cooperativas u otros distribuidores. Los hongos de menor calidad son vendidos a la industria procesadora alimenticia en que la calidad visual.

Sutton (2000) describe el mundo forestal en su imaginaria retrospectiva “Wood in the Third Millennium” como un mundo en que las plantaciones forestales tienen el mayor de los éxitos, y en las que “los hongos son un producto forestal principal, que abarca más de 46 tipos de setas y 9 trufas”. El pionero en estas lides fue en el año Chile, con sus plantaciones de *Pino radiata*. Si bien este “análisis” tiene mucho de literario y ficticio, no es en vano que el autor alude al caso chileno. Este país viene desarrollando una exitosa experiencia en relación al cultivo a escala industrial de los hongos *Boletus* y *Lactarius* en plantaciones de *Pinus radiata*.

Según relatan Donoso y Kilkki (1993) en Chile existe una gran variedad de hongos comestibles, que crecen en forma silvestre. Algunos de ellos son

originarios de Chile mientras que otros se han introducido, y poseen un amplio radio de distribución geográfica en todo el mundo. Esta actividad ha constituido una fuente importante complementaria de ingresos para campesinos y pequeños propietarios y su grupo familiar los que se han interesado en participar en la recolección de hongos en terrenos de terceros. Los productos así obtenidos son comercializados en mercados locales o vendidos a empresas mayores que los deshidratan y revenden en mercados nacionales y extranjeros. Adicionalmente forman parte de la propia dieta familiar.

La explotación de estos recursos puede ser de significación creciente en mejorar las condiciones de vida en ciertas zonas deprimidas del país. Los beneficios de estas actividades se sintetizan en:

- Empleo de mano de obra rural desocupada o subutilizada.
- Diversificación de la actividad económica.
- Generación de ingreso a un sector de la población rural.
- Empleo para ancianos, mujeres y niños.
- Mejora de la dieta alimentaria familiar.

En Uruguay la producción de hongos es una actividad no tradicional abordada recientemente por algunos empresarios que han visto en ésta un potencial de diversificación y rentabilidad económica atractivo. Son escasos los antecedentes respecto a la flora micológica de potencial productivo en Uruguay, existiendo algunos emprendimientos de tipos cooperativo y familiar de producción de hongos en la modalidad de cultivo.

Los hongos son interesantes complementos de la dieta alimentaria humana por su aporte en los diferentes componentes, especialmente alto nivel proteico y de carbohidratos y bajo en grasas.

Cuadro 2: Composición química de dos hongos comestibles conocidos

Especie	<i>Suillus luteus</i>	<i>Lactarius deliciosus</i>
Proteína total en % del peso seco	20,32	27,42
Grasas en % del peso seco	3,66	6,72
Carbohidratos en % del peso seco	53,58	27,60
Cenizas en % del peso seco	6,10	5,92

Fuente: elaboración propia en base a datos de Donoso y Kilkki (1993)

Ver fotos 1 y 2 de ambos hongos en Anexos.

La comestibilidad de los hongos obedece a razones gastronómicas y al valioso aporte nutricional en proteínas y vitaminas, además del contenido antibiótico. En el caso de los cultivos artificiales de hongos, se obtienen producciones de 3,1 kg/m², cifra superior a muchos cultivos agropecuarios (por ejemplo, trigo: 0,27 kg/m² , carne: 0,069 kg/m²).

La industrialización de los hongos indica varias alternativas de procesamiento, entre las que destacan:

- Deshidratados (enteros, trozados o transformados en sémola o polvo de hongos).
- Encurtidos (en sal, azúcar y vinagre).
- Fermentados (en sal).
- En aceite (de oliva o vegetal).
- Congelados
- Esterilizados (en sal)
- Extractos y concentrados (con sal)
- Concentración de hongos deshidratados (con sal)
- En salmuera (concentración de sal del 15-18 %)

Se menciona que la demanda mundial del *Boletus* spp. o *Suillus luteus* seguirá creciendo en el futuro, ante la necesidad de suplir alimentos tradicionales por otros de alta calidad nutritiva y fácil digestión, como son los hongos. Para la producción de *Boletus* spp. o *Suillus luteus* los dos factores más importantes a considerar son la edad y la densidad del rodal. Es decir, mientras más denso es el bosque, menor rendimiento de hongos, pero ello ocurre siempre que la superficie del bosque esté libre de desechos (ramas, árboles caídos, exceso de acículas, etc.), debido a que los hongos viven en la parte mineral. En Chile las dos especies principales se desarrollan en bosques de pino de entre seis y veinte años de edad, siendo máxima su productividad entre los siete y los diecisiete años. La producción fluctúa entre 300 y 1.500 kg. Por hectárea al año, la que puede ser aumentada a través de un adecuado manejo de siembra de esporas, y con raleos y limpieza del suelo del bosque. Su crecimiento se presenta entre los meses de abril y septiembre, de acuerdo a las condiciones climáticas prevalecientes (humedad y temperatura).

La calidad y por lo tanto, los precios dependen de las labores hechas desde la recolección en adelante. Se recomienda para una mayor calidad efectuar un control de calidad al momento de la cosecha (selección), usar cuchillos inoxidable, canastos de mimbre, evitar el apilado y el daño mecánico y realizar control de calidad de toda la cadena de producción.

De acuerdo a la demanda internacional, las principales formas de venta son deshidratados, en salmuera, congelados y en fresco, siendo las dos primeras las mayoritarias. Cualquiera sea la variedad y el destino final de los hongos se deben seguir las siguientes etapas:

Recolección y acopio: En forma manual, usando cajas de madera o canastos de mimbre. Se estima una producción promedio de 35 kg por persona al día. Los hongos cosechados deben ser llevados el mismo día a la planta de procesamiento, para ser pesados y registrados.

Preparación: selección y descarte de los hongos que no cumplen los requisitos de madurez, separación por calibres en forma manual. Los hongos seleccionados se lavan para eliminar los restos de tierra, luego se corta la base del tallo y se separa la piel del sombrero.

Para emprender una industrialización de los hongos se pueden construir galpones controlados, fáciles de ubicar en cualquier situación geográfica del país. Dentro, se instalan cajones con sustrato adecuado y en cinco a seis semanas de cuidado se inicia la producción que, al extraerse, se van repoblando en grandes cantidades después de dos a cinco días. En el caso de los hongos lignícolas, estos cultivos se hacen en el bosque, preferentemente en

estacas o desechos forestales, como es el caso del “hongo ostra”, *Pleorut*, (ver foto 3 en Anexos) que crece sobre la madera del álamo, dando un rendimiento de 15 kg de hongos por 100 kg de madera. Como regla, se estima que a mayor densidad de la madera, mayor producción de hongos, pero en ese caso la fase de incubación es más larga.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, queda de manifiesto la gran potencialidad de este recurso, y la factibilidad de su aprovechamiento económico. Para asegurar el éxito comercial de esta alternativa de producción forestal, se plantean las ventajas de realizarlas mediante asociaciones de productores, con una estructura organizada.

En Uruguay Deschamps (2002) identifica como especies ectomicorrícicas asociadas a los pinos al *Lactarius deliciosus* (robellones o nísalos, a la boletácea *Suillus granulatus* (hongo de los pinos) algunos *Tricholoma* y al gasteromicete *Rhizopogon* en dos especies: *roseolus* y *luteolus*.

Asociado a *Eucalyptus* crece en forma saprofítica el *Gymnopylus spectabilis* (ver foto 4 en Anexos), introducido al cono sur de America junto con las mirtáceas australianas.

Entre los hongos que se producen hoy en Uruguay y que se vinculan con las plantaciones forestales se encuentra el Shiitake, *Lentinus*, también conocido como hongo japonés, hongo de la fragancia, o “Black Forest Mushroom” en occidente. Se trata de un hongo saprofito que puede ser cultivado sobre troncos de roble, haya, castaño, nogal, eucalipto, álamo y sauce. A nivel nacional se viene poniendo en práctica su cultivo sobre troncos de eucalipto procedentes tanto de podas como raleos.

Guarino (2002) describe el proceso de producción así:

Se perforan con un taladro troncos de aproximadamente 12 a 15 cm de diámetro y 1 a 1.20 m de largo, haciendo agujeros de 12 mm de diámetro por 20 mm de profundidad, con un número dependiente del diámetro del tronco. Luego se procede a la inoculación que consiste en el transplante del micelio del hongo a los troncos. Cuando la inoculación está terminada los troncos se colocan en pilas intercaladas hasta un máximo de 1.50 metros de altura. Se mantiene la humedad al 50 %, la temperatura al 25 % y se controla la entrada de luz. Durante 3 a 6 meses el micelio se va alimentando del sustrato hasta que aparecen los primordios de los que surgirán los hongos. En forma natural fructificarán en el correr de los días pero en poca cantidad y espaciados. Para lograr la cosecha e intensificar la producción se pueden sumergir los troncos en agua durante 12 a 24 horas, ocurriendo la germinación de los hongos

aproximadamente a los 3 días de la inmersión. Unos 6 meses después de realizada la inoculación y de 7 a 10 días de la inducción la cosecha puede comenzar, en dos o tres días consecutivos. Luego de realizada la cosecha el tronco debe descansar entre 1 a 6 meses para volver a producir, y puede rendir en este sistema de 6 a 8 cosechas. El rendimiento por tronco es de 200 gramos de Shiitake.

2.3.6. Extractivos: aceites esenciales, resinas, taninos y otros subproductos análogos

2.3.6.1. Aceites esenciales

Los aceites esenciales son aceites aromáticos concentrados provenientes de hojas, flores, semillas, cortezas, raíces y cortezas de algunos frutos. Son de distinta intensidad pero generalmente son muy potentes y deben ser diluidos y destilados antes de ser usados. Los aceites esenciales son el corazón de la industria de saborizantes alimentarios y cosmética de Estados Unidos, que mueve 10 billones de dólares estadounidenses al año. Como ejemplo de materia prima se puede mencionar la madera de cedro de Texas y Virginia, los aceites del árbol del té, el aceite de bálsamo del pino. China es citado como uno de los principales productores y exportadores de aceite extraído del *Cinnamomum camphora*.

El aceite extraído del *E. globulus* tiene dos usos de importancia comercial, médico y aromático. Más del 70% del volumen de aceite de *E. globulus* es eucaliptol pero los aceites medicinales actuales provienen fundamentalmente de otras especies de eucaliptos. El aceite es un antiséptico poderoso y posee fuertes propiedades desinfectantes. En preparación farmacéutica posee propiedades diaforéticas, expectorantes, insecticidas y estrogénicas. Se indica además que el aceite posee actividad antifúngica y antibacteriana contra *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, y *Escherichia coli*. El aceite de eucaliptos no es irritante, no produce alergias y no es fototóxico para la piel. Su administración interna puede tener efectos tóxicos sobre los riñones y deprimir el sistema nervioso central (Tewari, 1985). Los mismos autores señalan que es empleado como agente saborizante en medicinas para el resfrío y la tos.

Aromáticamente cumple un doble propósito en los desinfectantes domésticos y limpiadores matando gérmenes y refrescando el ambiente. Los veterinarios lo emplean para tratar gripe en caballos, distemper en perros y septicemia en todos los animales. Respecto al aroma es conocido su uso como ingrediente saborizante en caramelos y productos alimenticios como bebidas, postres lácteos, masas horneadas, gelatinas, budines y productos de carne. En

la industria doméstica se usa como componente de fragancia en jabones, detergentes, aceites de baño y perfumes (Esser,1993).

Otra propiedad principal del *E. globulus* deriva de su beneficio como árbol en crecimiento. Ya el Barón Ferdinand von Muller, botánico alemán y explorador que fuera además director del Jardín Botánico de Melbourne entre 1857 y 1873 hizo conocer las cualidades de este árbol alrededor del mundo, sugiriendo que el perfume de sus hojas podía usarse como desinfectante en sitios en los que hubiera fiebre. La plantación de *E. globulus* en muchas partes del mundo donde la malaria era un problema importante, probó ser de gran beneficio ya que la combinación de absorción de agua y el perfume alejaban al mosquito.

En algunas situaciones en Nueva Zelanda la habilidad del árbol para secar áreas de suelo pantanosos es bien conocida así como el efecto vigorizante y refrescante de las caminatas a través de las plantaciones de eucaliptos, especialmente si se roza el follaje de los árboles jóvenes.

En relación al rendimiento se señala que una hectárea de *Eucalyptus globulus* maduro proporciona aproximadamente 9.000 kg. De hojas, que se obtienen de la explotación del rebrote o cuando se realiza un raleo. Cuando los árboles están en pleno crecimiento no conviene sacar hojas con este fin pues se disminuye el crecimiento de la planta.

Las hojas verdes frescas procesadas en forma casi inmediata a la corta suministran un aceite que mantiene todo el aroma característico y de excelente calidad. Las hojas secas que tienen entre una y tres semanas de cortadas presentan mejores condiciones para el procesamiento dado que, al estar más secas son más fáciles de compactar y, por lo tanto, se facilita la manipulación de mayores volúmenes. Cabe indicar que conviene emplear las hojas trituradas o desmenuzadas para realizar la extracción (no en polvo). Un metro cúbico de hojas picadas secas pesa alrededor de 300 kg., siendo el rendimiento en aceites del 1.2 a 1.7%. la extracción de la esencia en bruto se realiza por cohobación, durante 4 horas. En forma artesanal se hace pasar vapor a hojas de eucalipto trituradas en tambores o columnas de destilación con rejillas que soportan las hojas. El vapor generado en una caldera llega por una tubería, y es expulsado por cañerías sumergidas en agua fría, condensándose en un líquido compuesto por agua y aceite, que se separa posteriormente por densidad.

2.3.6.2. Taninos

Con el nombre de taninos se designa un amplio grupo de sustancias que se encuentran en el reino vegetal, en la gran mayoría de los vegetales. Los taninos son sustancias de color amarillento o marrón pálido, amorfo, que se encuentran ampliamente distribuidas en ciertas plantas, y que se usan con múltiples propósitos, tales como el curtido del cuero, el teñido de telas, la manufactura de tintas y varias aplicaciones médicas.

Las soluciones de tanino son ácidas y de sabor astringente. Ocurren normalmente en las raíces, madera, corteza, hojas y frutos de muchos vegetales, particularmente en las cortezas de especies de robles, quebrachos y acacias. Además de las aplicaciones antes mencionadas, como el curtido y el teñido, los taninos también se usan para aclarar el vino y la cerveza, para reducir la viscosidad de los lodos de perforación y en las calderas de agua para prevenir la formación de depósitos en las paredes. En medicina, debido a sus propiedades astringentes el tanino se utiliza para tratar la amigdalitis, faringitis, hemorroides y erupciones cutáneas. Se ha administrado también internamente para controlar diarreas y hemorragias intestinales y como antídoto para venenos de distintas clases con los que forma precipitados insolubles. El tanino es soluble en agua y forma soluciones azuladas o verdosas con sales de hierro lo que permite su uso como tinta.

Cabe señalar que existen dos tipos de tanino: los hidrolizables y los condensados. Los primeros, se descomponen en el agua, generando sustancias hidrosolubles como el ácido gálico. El tanino hidrolizable más conocido es la gallotanina que se extrae de las agallas de árboles leguminosos. También es fuente de taninos de este tipo el castaño europeo (*C. sativa*) y algún roble como el *Quercus prinus*.

Los taninos condensados, que constituyen la mayoría, forman precipitados insolubles, y sus principales productores son el quebracho, la acacia y el manglar. Los taninos se usan principalmente como curtientes, son absorbidos por las pieles formando combinaciones insolubles, transformándolas en cueros.

En Uruguay se procesa cuero, para lo cual se emplean taninos vegetales y curtientes sintéticos. Estas necesidades se cubren totalmente del exterior, principalmente de Argentina, que produce tanino de quebracho. Aún cuando el tanino que se usa en Uruguay es importado, en forma potencial existen fuentes importantes de estos compuestos como es el caso de la corteza de pino.

El uso de taninos a partir de diferentes especies de pino se conoce desde la más remota antigüedad y dada su abundancia y bajos costos aún mantienen su importancia. La cantidad de taninos que contiene la corteza varía ampliamente y depende de la especie. Con el fin de utilizar los taninos provenientes de las plantaciones, se instaló una planta de extracción de taninos, en Chile, que tiene una capacidad de producción de 600 toneladas anuales. Dado que en Chile no hay mercado para este tipo de tanino, esta planta funcionó muy poco tiempo. El desecho que se produce del proceso de extracción del tanino se usa como combustible de calderas y como sustrato de viveros.

También existen antecedentes sobre otras especies que pueden tener importancia para la producción de tanino en Chile, entre ellas destacan el espino, *Acacia caven* aroma del país, *Acacia dealbata* y aroma australiano, *Acacia melanoxylon*.

2.3.6.3. Resinas

En la actualidad son tres las fuentes que existen para la obtención de productos resinosos (colofonia y aguarrás). La miera es la fuente más antigua y hasta el año 1910, en el que Estados Unidos empezó a obtener productos resinosos mediante solventes de las maderas de coníferas, fue la única y procede de la resinación de árboles vivos del género *Pinus*. El tall-oil (crude tall-oil) es la fuente de más reciente utilización, subproducto que se obtiene en el proceso al sulfato para la obtención de pasta celulósica a partir de madera de coníferas.

La obtención de aguarrás al sulfato (crude sulfate turpentine) se consiguió por primera vez en Suecia en 1910, pero fue en Estados Unidos, en 1936, donde se inició la producción a gran escala y el primero en obtener colofonia del tall-oil. La producción mundial de productos resinosos considerando las de todas procedencias se estima alrededor de 1 200 000 toneladas de Colofonias y 269 800 toneladas de aguarrás.

A pesar de los numerosos cambios ocurridos en el mundo, en general y en la industria resinera en particular, la producción se ha mantenido casi constante desde 1961. Los productos resinosos a partir de la miera se han mantenido constantes, originándose simplemente un desplazamiento geográfico de las áreas de producción, desde los países más desarrollados hacia aquellos de menor nivel de vida. En el proceso extractivo el factor del costo de la mano de obra es decisivo y será punto esencial de consideración en esta comunicación. Por último, la producción de pasta a partir de madera de coníferas se ha estancado e incluso ha retrocedido en el último bienio y en

consecuencia la disponibilidad de tall-oil. Sin embargo, la colofonia de tall-oil se ha incrementado en un 2% como consecuencia de una mejor recuperación del tall-oil y un aumento del rendimiento en el proceso de fraccionamiento. A pesar de todo se ha llegado al máximo y se prevé en un futuro próximo un retroceso importante en la producción.

A la vista de todo lo expuesto, los productos resinosos procedentes de la miera son los únicos que tienen un potencial grande de crecimiento, bien por poner nuevas masas en resinación o volver a resinar las masas abandonadas, para compensar las pérdidas que en un futuro próximo se tendrán en las otras dos fuentes.

La FAO (1999) prevé una tendencia de disminución en la producción mundial de colofonia hasta final de nuestro siglo:

- Crecimiento lento de la colofonia de tall-oil en USA y descenso en Europa
- Crecimiento de la colofonia de miera (Gun Rosin) en el Sudeste Asiático pero descendiendo en el resto del mundo
- China será la llave del suministro de la colofonia de miera (Gun Rosin) con una producción que se puede estimar en 420 000 Ton.
- Siendo Europa el principal consumidor de la colofonia China, si no recupera el potencial resinero de los países de influencia mediterránea, tendrá dificultades para su abastecimiento.

Concluye que teniendo en cuenta que la capacidad total de producción instalada en toda Europa Occidental de derivados de colofonia, es aproximadamente de 290 000 ton con tendencia a crecer, se encontrará en la necesidad de importar entre 125 000 y 140 000 ton de colofonia y vistas las previsiones, que se estiman para los próximos años, se verá en dificultades para adquirir ese déficit de materia prima, y si lo consigue será a un alto precio, que podría hacer inviable su producción de productos resinosos.

Teniendo en cuenta que el potencial resinero existente en Portugal, Grecia, España y Francia, es suficiente para cubrir este déficit, sería motivo suficiente para que la Unión Europea diera el apoyo necesario para recuperar y mantener los aprovechamientos resineros en estos países, dadas las necesidades que tiene la Comunidad Europea de estos productos resinosos y las consecuencias positivas que puede aportar el sector resinero: creación de puestos de trabajo, conservación de las masas en resinación e incremento

económico de estas zonas deprimidas, evitando la emigración de sus habitantes.

Para ello hay que poner voluntad e imaginación, para eliminar las causas que ocasionaron la crisis del sector resinero: el coste de la mano de obra en el proceso extractivo de la miera hace inviable en las condiciones actuales el aprovechamiento resinero, no haber implantado a tiempo las nuevas tecnologías en los sistemas de resinación por oposición de los resineros y despreocupación de la Administración, las ordenanzas laborales y estructurales rígidas del sector resinero, la alta fiscalidad, que grava en demasía la propiedad forestal y la falta de ponderación y juicio, en muchas ocasiones, de los industriales.

A pesar de encontrarse los aprovechamientos resineros en trance de desaparecer, puede ser el momento oportuno para romper con todas las normas que regulan el sector y relanzarlos con ideas nuevas que permitan rentabilizar estos aprovechamientos. El esfuerzo máximo debe tender a incrementar la productividad del obrero resinero, para disminuir los costes de producción, y romper con la excesiva rigidez que caracteriza al sector.

De acuerdo a un análisis de viabilidad económica de resinación de *Pinus elliottii* var. *elliottii* en el sur de Brasil - los bosques de pino de Brasil están alcanzando la fase de corta final y la resinación requiere considerable mano de obra, lo que constituye una amenaza para la actividad - Hoeflich et al. (1997) utilizaron la Tir (Tasa Interna de Retorno) con el flujo de caja (cash flow) elaborado para un bosque no resinado, otro resinado, y un tercer bosque resinado mejorado genéticamente para el aumento de la exudación de resina, resultando evidente la ventaja de la resinación con énfasis en los árboles mejorados. Estos investigadores exponen algunas recomendaciones: 1) la conveniencia de investigar el método de "extracción" utilizado en el Sur de los EE UU y otras nuevas técnicas a fin de reducir al mínimo el coste de participación de la mano de obra; b) se recomienda también insistir ante las autoridades gubernamentales para que estudien y desarrollen incentivos para préstamos especiales.

En cuanto a los antecedentes en Uruguay según lo relevado por Resico (2001), en el año 1931 se realizaron varias tentativas de resinación en los pinares costeros implantados en las localidades de Atlántida, La Floresta y Maldonado. La compañía que realizó el emprendimiento se denominaba Usinas Resineras del Uruguay. Se obtuvieron rendimientos promedios entre 1,4 a 1,6 kg. De resina por árbol. Se recolectó en una temporada de 6 meses de trabajo alrededor de 60.500 kg., lo que da una idea de la importancia de la empresa, ya que comprendió la resinación de 40.000 árboles. A pesar de este antecedente y

de los esfuerzos efectuados para que se sostenga y expanda la actividad, en la actualidad son poco relevantes los trabajos en tal sentido. Según los datos estadísticos del Banco de la República, Uruguay continúa siendo un neto importador de resinas y subproductos como trementina y colofonia.

2.3.6.4. Otros extractivos

El aceite de trementina es un líquido aceitoso, inflamable, incoloro o amarillento, que se usa para rebajar o disolver ceras o pinturas y como materia prima para la producción de resinas, insecticidas, aditivos de aceites y aceite sintético de pino y alcanfor. Consiste en una mezcla de terpenos de los cuales el pineno es el principal componente (se endurece al aire). Cualquiera de las resinas que se dispersan en aceites esenciales obtenidas de las coníferas por medio de una incisión en el tronco. En bruto las trementinas son amarillentas con gusto y sabor característico. Cuando se evapora se produce una resina sólida y un componente volátil que se llama “espíritu de trementina”. La trementina de Bordeaux surge del *Pinus pinaster*. El residuo (galipot) se emplea en emplastos medicinales. El alerce también es fuente de trementina: trementina de Venecia, líquido viscoso y gris pálido que se colecta del *Larix decidua* o *L. Europaea*. Se emplea para litografía y lacre (cera selladora).

2.3.7. Apicultura

En Uruguay existen dos fuentes principales de miel. La más conocida, producida e importante y creciente fuente de divisas es la producida mediante apicultura. También se produce miel a partir de la savia de la palmera Butiá (*Syagrus capitata*), pero a nivel artesanal.

Se entiende por miel, el producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las plantas que las abejas recogen, transforman, combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena.

La apicultura optimiza la producción de miel y otros productos elaborados por las abejas, como cera, polen, jalea real, propóleo y otros. La existencia y producción de las abejas depende básicamente de la disponibilidad de flores melíferas (productoras de néctar) que puedan emplear para la alimentación de sus larvas y la suya propia.

La especie más frecuente en Uruguay es la abeja, *Apis mellifera*, único insecto domesticado por el hombre. Aparte de su actividad productora de miel,

la abeja es un importante agente polinizador de varios cultivos, especialmente frutales y hortalizas. La miel es usada para endulzar y dar ese especial sabor a algunas comidas. También en medicina, especialmente en remedios para la tos, como sustituto de azúcar para diabéticos y como un alimento altamente fortificante y nutritivo. La miel también tiene propiedades antisépticas, por lo que se emplea para curar heridas y como base de muchos productos de la industria de cosméticos. La composición de la miel depende de las condiciones ambientales donde se produce, los métodos de obtención y condiciones de almacenaje pero muy especialmente, según el tipo de flores que proveen el néctar. Básicamente, está compuesta de levulosa, dextrosa, sucrosa, otros azúcares, dextrina, minerales, vitaminas, enzimas, algunos ácidos y agua. El aroma y el sabor lo proveen aceites esenciales, terpenos, aldehídos y otras sustancias. El color, por la cantidad y calidad del polen que contiene. Los mayores productores mundiales de miel son Estados Unidos, Australia y Argentina. Chile y Uruguay siguen a Argentina en la producción latinoamericana.

Las especies melíferas en Uruguay pertenecen en gran proporción a la flora herbácea y subarborescente prater, pero existen antecedentes empíricos en el país, así como extranjeros del potencial uso melífero de las especies forestales tanto nativas como exóticas. Respecto a las implantadas a escala industrial como por ejemplo el *E. globulus* se sabe que hospeda una amplia variedad de insectos y pájaros, aunque en su ámbito natural son predominantemente éstos últimos los que realizan la polinización, considerándose el *E. grandis* como de mejor calidad para estos fines.

En relación a la aptitud de los eucaliptos se señala que presentan entre sus múltiples cualidades, la de ser normalmente buenos productores de néctar y polen; que además de cumplir un rol en el ciclo biológico de la planta, permiten una producción de miel muy interesante. Los momentos de floración de las especies más comunes en el ámbito nacional, se dan en fechas en que no se pueden obtener cosechas de otras especies, lo que los hace doblemente interesantes desde el punto de vista apícola. Así, los eucaliptos aportan indirectamente a la economía nacional por un valor superior al que tradicionalmente se les asigna (URUGUAY. MGAP. OPYPA, 2000).

Entre los factores que influyen en la aptitud melífera se cuentan la precocidad (velocidad en inicio de floración), la estacionalidad (época de floración) y la intensidad de la floración. Estos factores permiten establecer la "capacidad de carga" apícola, es decir la densidad de colmenas que se puede instalar en un área específica, considerando edad del monte, por ejemplo una colmena cada 5 hectáreas en un monte de dos años de *Eucalyptus grandis* en el litoral (Arrambide et al., 2006).

Se presenta en Anexos principales especies de Eucalyptus detallando algunos de estos factores.

De acuerdo al análisis del sector apícola realizado por la Oficina de Programación y Política Agropecuaria como parte del estudio sobre la industria de transformación de productos agropecuarios en el año 2000 (URUGUAY. MGAP. OPYPA, 2000), no existirían limitantes para el crecimiento de la producción melífera, aún teniendo en cuenta que en algunas zonas del país existiría una cierta saturación de colmenas (Litoral Oeste). Este análisis sugiere que los principales aumentos del número de colmenas se realicen en otras zonas, fundamentalmente en aquellas donde más se ha desarrollado la forestación.

Sostiene asimismo que el desarrollo de la forestación genera una oportunidad muy importante para dinamizar la apicultura. De acuerdo a la información recabada por este organismo la producción por colmena, en los montes de eucaliptos, aumentaría de 30-35 kg a alrededor de 60 kg por colmena. Sostiene el estudio que la concreción de esta potencialidad requiere entendimientos entre apicultores y productores forestales, de los cuales ya existen antecedentes, mencionándose una tarifa 6 a 7 U\$S por colmena, que es compensada con creces por el incremento productivo, siendo un buen negocio para los apicultores.

Otro elemento a destacar se vincula al marco legal existente: la ley 17.115 (promulgada en 1999 y no reglamentada aún) que limita los subsidios a la producción (forestal u otros) a la presentación de proyectos tendientes al desarrollo apícola. En el artículo 8 de esta ley se expresaba: "Aquellos proyectos de explotación, agrícola, pecuaria o forestal que aspiren a ser beneficiados por subsidio público, incluyendo crédito en condiciones preferenciales, exoneraciones impositivas o arancelarias específicas, deberán incluir una adecuada explotación del potencial apícola vinculada al emprendimiento".

Existe consenso entre los distintos autores que han analizado la temática sobre la complementariedad de la apicultura respecto a la forestación. Todos acuerdan que su implementación permitiría aprovechar recursos hoy subutilizados con posibilidad además de hacer viables proyectos y empresas de distinto tamaño. Un elemento que se considera es el costo de inversión de la madera para las colmenas (estimado en casi la mitad de la misma), y de cómo los propios montes podrían surtir de alguna forma de esta materia prima.

En cuanto al producto a obtener la tipificación botánica es uno de los

fuertes de esta alternativa apícola en forestación, lo que se recompensa con un 10 a 20 % en el precio. También se ha constatado que la miel de eucaliptos cuenta con muchos adeptos tanto en el ámbito nacional como en el exterior. Su sabor y aroma son inconfundibles y aún en algunos mercados se le atribuyen determinadas propiedades curativas y preventivas de afecciones de las vías respiratorias (CCU, 1999).

2.3.8. Productos animales

Si bien en Uruguay no existe un turismo cinegético organizado se menciona aquí como ejemplo del potencial existente la experiencia chilena al respecto en el caso de la liebre según Campos et al. (1998).

Esta especie llegó a constituirse en plaga, afectando las incipientes plantaciones forestales, así como otros cultivos locales. En el año 1979 se creó la Empresa Comercial Mañihuales, que tiene entre sus actividades la industrialización de la liebre. Esta actividad da trabajo en forma directa en planta a unas 60 personas entre los meses de mayo a agosto, durante el invierno en una área en la cual no hay muchas fuentes alternativas de trabajo y adicionalmente adquiere las liebres a cazadores, que representa entre 300 a 500 personas. La empresa paga aproximadamente U\$S 3,0 por liebre puesta en planta a los cazadores, lo que implica ingresos marginales del orden de 240.000 dólares estadounidenses anuales para los cazadores. Es decir, unos 800 dólares estadounidenses anuales por persona, lo que tiene bastante significación para la población rural local sin trabajos alternativos en el crudo invierno local. Las liebres cazadas, son retiradas diariamente por vehículos de la empresa compradora con el mismo sistema de recolección de leche para las plantas lecheras. Las liebres son procesadas en la planta obteniéndose como producto final: carne congelada de lomo, muslos, cuarto delantero y carne deshuesada. Como subproductos se obtienen: cueros sanos, alimento para mascotas congelado, vísceras y carne con hueso. Los productos se exportan a los mercados de Francia, Bélgica, Holanda y Alemania. En la temporada de 1995 la recepción y rendimiento de liebres fue de 80.749 unidades que produjeron 105.244 kg.

2.3.9. Artesanías florales y árboles de navidad

El follaje de eucaliptos se usa comúnmente en los arreglos florales en Australia como relleno. Las especies más empleadas con este fin son las que poseen hojas glaucas como es el caso de *E. cinerea* y *E. globulus*. El follaje juvenil de estas especies se adecua especialmente por su apariencia a este uso. Para mantener a las hojas de los árboles en este estadio juvenil se hace necesario podar los árboles a nivel de cepa. La remoción de las hojas maduras

promueve el desarrollo del follaje juvenil, que puede entonces ser cosechado para el mercado floral. Las especies capaces de rebrotar son por ello las más codiciadas por su rápida respuesta a este tipo de poda. Los fustes deben ser de más de 40cm de largo y deben ser rustificados antes de ser sacados. El proceso de rustificado implica mantener los árboles en agua por dos semanas antes de la cosecha, que de tener éxito habilita una permanencia mínima del fuste cosechado por dos semanas en una solución al 2% de sacarosa (Wirthensohn et al., 1998).

Wirthensohn et al. (1998) estudiaron 17 especies distintas de Eucaliptos con este propósito, y encontraron que existen numerosas especies con potencial estético y de fácil uso en el mercado de follaje cortado. Entre las mismas se menciona: *E. terragona*, *E. sociales*, *E. gillis*, *E. bridgesiana*, *E. kruseana*, *E. crucis* y *E. cordata*. El estudio mostró además que la determinación del momento de poda es esencial para obtener máximos valores y crecimientos.

En los países en que se festeja la navidad al estilo sajón, la producción de árboles de navidad es un rubro que se practica a escala industrial. A modo de ejemplo se puede citar el de Australia en que se obtenían de los raleos de plantaciones privadas y estatales de *Pinus radiata*, y en que hoy se ha comenzado a plantar con el fin exclusivo de producir pinos de alta calidad, de fuste recto, cónicos, con un buen patrón de ramas y apariencia. Estos árboles se plantan en altas densidades (2.500 por hectárea) dado que su supervivencia es relativamente corta.

En Uruguay aunque no en una escala industrial es conocida la práctica “extractiva” que realizan personas en las áreas forestadas del litoral marítimo en los días previos a navidad, cuyo producto es comercializado sobre la ruta Interbalnearia o en la propia ciudad de Montevideo.

2.3.10. Recreación y educación

El uso recreativo de bosques ha adquirido en los últimos tiempos especial importancia y múltiples formas. La imperiosa necesidad de contactarse con la naturaleza lleva a millones de habitantes urbanos a demandar experiencias del tipo ecoturísticas, en las que los bosques y aún las plantaciones forestales están cumpliendo un importante rol en el mundo.

Actividades tan variadas como danzas al aire libre, camping, caza, observación de fauna y flora, recorridas a pie, cabalgatas, senderos de interpretación surgen a medida que las expectativas de los consumidores de experiencias se van viendo colmadas. Estas actividades además persiguen

fines educativos y de extensión, como es el caso del acceso al público – aunque con restricciones – a plantaciones forestales en Nueva Zelanda.

Son varias las consideraciones recreativas que se pueden incluir en una gestión forestal integrada, según Cowperthwaite (2005) de North Maine Woods, Inc. (NMW). Esta empresa se encarga de manejar los aspectos recreativos en establecimientos forestales, gestionando conjuntamente los usos públicos y las actividades de explotación forestal, la reglamentación y las exigencias en materia de permisos a los que se someten los visitantes en los distintos tipos de propiedad. Del mismo modo informan a los usuarios que están en terrenos privados, y perciben los derechos de uso a los efectos de compensar sus honorarios de administración.

Entre las opciones de gestión del territorio con fines recreativos figuran:

- Acceso prohibido: Es el caso de propietarios que temen el uso por terceros de sus tierras o someter sus prácticas de manejo a la opinión pública.
- Acceso ocasional: La mayoría de los propietarios consienten en que el público tenga acceso y use ocasionalmente sus tierras, soportando algunos perjuicios menores como la presencia de desperdicios, prácticas de camping inapropiadas, fuegos de campo e incluso robo y vandalismo.
- Acceso dirigido: En la medida que se intensificó la red vial muchos propietarios han comenzado a jugar un rol más activo en la gestión de uso.
- Gestión dinámica: Las actividades recreativas terminarán siendo parte integrante de la gestión forestal global y además una fuente de ingresos que permitirá enfrentar el incremento en costos del manejo forestal.

Hoy los visitantes pueden gozar de instalaciones en esta región forestal ofrecida tanto por empresas recreativas (más de 50, centros deportivos al aire libre, chalets, servicios de guías y proveedores) que realizan la explotación a través de permisos o licencias libradas por los propietarios, como por particulares que han obtenido concesiones o por la propia NMW. El camping sólo está autorizado en los lugares designados, existiendo dos tipos de sitio: terrenos de camping autorizados y terrenos designados en los que se puede hacer fuego. Estos lugares están identificados y poseen una infraestructura adecuada (parrillero, mesa, espacio para carpa y vehículo, etc.). Para quienes buscan una experiencia más precaria existen varios lugares dotados de instalaciones casi inexistentes, y en que se puede sacar un permiso para

encender fuegos. Los usuarios son turistas, deportistas y adeptos al aire libre.

Esta experiencia deja en claro la potencialidad recreativa de áreas forestales pero también la necesidad indispensable de planificar la gestión del territorio en forma integrada dado que se trata de recursos agotables, y deben evitarse los conflictos entre recursos y usuarios, usuarios y propietarios y entre los propios usuarios.

Existen experiencias de uso recreativo o comercial (filmaciones por ejemplo) en plantaciones forestales estatales en Queensland, Australia, en que se han implementando procedimientos de acceso (permisos) como se muestra en documento 1 en Capítulo 9.

2.3.11. Mercado del Carbono

El secuestro de carbono atmosférico que realizan las plantaciones forestales establecidas sobre suelos con vegetación de pradera bajo pastoreo es una genuina contribución a la mitigación del fenómeno de calentamiento global. Este calentamiento ocurre como consecuencia del denominado “efecto invernadero”, producto de la acumulación en la atmósfera de dióxido de carbono y otros gases, y causa lo que se denomina “cambio climático”. El cambio climático ha sido reconocido como el problema ambiental de escala global más importante para la humanidad, y ello ha resultado en la adopción de acuerdos internacionales para su mitigación y para la adaptación a sus consecuencias. También ha resultado en la generación de numerosas iniciativas privadas voluntarias para su combate.

Dichos acuerdos internacionales e iniciativas privadas han resultado en la valoración económica de las actividades de mitigación del cambio climático. El servicio de retiro de dióxido de carbono de la atmósfera efectuado por las plantaciones forestales tiene pues el potencial de generar un ingreso a los productores forestales y al país.

Martino, citado por Cabrera et al. (2001) estimó el ingreso potencial por la venta del servicio de secuestro de carbono, asumiendo que el área forestada anualmente alcanzó su máximo en 1999, y que a partir de entonces declina. El área total forestada alcanzaría cerca de un millón de hectáreas en el año 2020. Otros supuestos para el cálculo son: a) la mitad del área plantada se destina principalmente a celulosa en turnos de 10 años, y la otra mitad se destina a productos sólidos, en turnos de 18 años; b) el carbono contenido en los productos se considera como crédito, según la vida media de los productos; y c) se considera que es certificable el 80 % del carbono secuestrado en biomasa, suelo y productos, como margen de seguridad frente a las incertidumbres de las

mediciones.

El resultado de la modelación realizada por el autor arroja que entre 2000 y 2020 el secuestro de carbono certificable sería, en promedio, de 2 millones de toneladas de carbono anuales, con un total de 43 millones de toneladas en el período. Si bien aún no existe un mercado fluido que permita predecir con precisión un precio, es posible que el mismo se ubique en un rango entre US\$ 5 y US\$ 20 por tonelada, lo cual permite estimar un ingreso potencial para el sector de entre 200 y 800 millones de dólares en los próximos 15 años.

Los proyectos del MDL de reducción de emisiones producen unidades que se denominan CERs (Certified Emissions Reductions). Un CER equivale a una tonelada de CO₂e. La tonelada de CO₂e es la unidad de medida del servicio de reducción de emisiones. La “e” significa “equivalente” y responde a que los gases de efecto invernadero tienen diferente poder de calentamiento global y deben ser convertidos en una misma unidad a efectos de poder sumarlas. Una tonelada de CH₄ equivale a 21 de CO₂. Una de N₂O equivale a 310 de CO₂.

Cabe indicar que los proyectos MDL forestales producen certificados tCERs y ICERs que tienen una particularidad relevante: son temporarios, lo cual significa que tienen fecha de vencimiento y deben ser reemplazados por el comprador a su expiración. Por esta razón, los certificados de proyectos forestales tendrán un precio de mercado más reducido que los CERs de proyectos de reducción de emisiones. No obstante, en el caso de los tCERs, si el stock de carbono se mantiene in situ, su validez se renueva, por lo que pueden ser vendidos nuevamente, verificación tras verificación hasta el final del periodo de acreditación (hasta 30 o hasta 60 años). El valor presente neto de esta corriente de ingresos puede resultar entonces apreciable, al igual que los efectos sobre el flujo de caja de un proyecto forestal. Los precios de los tCERs son obviamente influidos por los precios de los CERs, y se espera que su precio se ubique en una banda de entre 15 y 35% del precio de un CER (Oyhantçabal, 2006).

Otro elemento a destacar es que para que un proyecto resulte elegible debe demostrarse su adicionalidad, es decir, que la captura neta de carbono con proyecto superará la línea de base (pre-proyecto), y que el proyecto no se hubiera implementado si no hubiera sido por el MDL, lo cual restringe sensiblemente la posibilidad de implementarlo en forma masiva.

Se trata de una oportunidad a considerar, y para la que deben analizarse costos (inventario, monitoreos, verificación de stocks, transacción de créditos), precios de créditos, variaciones en el stock de carbono según manejo silvícola

y turno y metodologías de contabilidad del carbono, con el fin de determinar si es conveniente o no su implementación (Loza Balbuena, 2001).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO GENERAL

Además de las experiencias y puntos de vista sobre el tema existentes en otros países, tanto a nivel técnico, como académico y productivo, se llevó a cabo una revisión completa de la información bibliográfica de los trabajos relevantes en la materia en el Uruguay, así como entrevistas a diferentes actores (propietarios, empresarios, productores, técnicos, investigadores) encuestas y estudios de campo en áreas y emprendimientos representativos del país.

Como herramientas para identificar áreas de búsqueda se emplearon las técnicas de torbellino de ideas y análisis causa efecto, en equipo conformado por docentes y técnicos vinculados al sector.

3.2. REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

Se procedió a realizar una revisión bibliográfica a nivel nacional e internacional sobre los principales usos dados a los bosques, con especial énfasis en plantaciones forestales de similares características a las existentes en nuestro país. Ello incluye la realización de búsquedas en Internet en donde ha sido posible obtener una parte importante de la información requerida.

3.3. ENCUESTA

Para obtener referencias concretas y puntos de vista por parte de los productores se confeccionó una encuesta que fue enviada a los miembros de la Sociedad de Productores Forestales del Uruguay, y cuyo formato se presenta en Anexos. Ello fue realizado con el fin de conocer los usos actuales dados en Uruguay a las plantaciones forestales, según modelo productivo.

3.4. ENTREVISTAS Y CONSULTAS

Se entrevistaron y consultaron actores técnicos y no técnicos vinculados al ámbito forestal nacional y regional para determinar las iniciativas existentes en relación al uso no maderero de las plantaciones forestales: docentes vinculados a los principales rubros identificados, productores forestales y ganaderos, apicultores, técnicos en apicultura, cosechadores de hongos, productores de hongos y productores de aceites esenciales.

3.5. RECORRIDAS DE CAMPO

Se visitaron establecimientos forestales seleccionados de acuerdo a los resultados de la encuesta y entrevistas en los departamentos de Rivera, Tacuarembó, Paysandú y Soriano.

3.6. ANÁLISIS DE DATOS, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Se procesó y sistematizó toda la información recabada realizándose una interpretación de los datos a fines de extraer conclusiones y formular recomendaciones acerca de las opciones actuales y potenciales futuras de la explotación de recursos forestales alternativos en el Uruguay. A tales los efectos sinérgicos y antagónicos se analizaron y resumieron en una matriz de compatibilidad mientras que se analizaron debilidades, amenazas y desafíos para realizar conclusiones diagnósticas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. USOS FORESTALES EN EL URUGUAY: LOS MODELOS PRODUCTIVOS

En el marco de un trabajo realizado por la Sociedad de Productores Forestales del Uruguay, e implementado por Consur en el año 2001, y a los efectos de medir el comportamiento de las variables utilizadas para la evaluación del desarrollo forestal en Uruguay, se identificaron diferentes modelos de producción en función de zonas, especies y manejos de las plantaciones, crecimiento y destino final de la madera producida (Cabrera et al., 2001).

Se dividió el país en 3 regiones geográficas: la región Norte comprende los departamentos de Rivera y Tacuarembó, la región Litoral Oeste se basa en la forestación de Río Negro y Paysandú y se extiende a los departamentos de Soriano, Colonia, Salto y Artigas en tanto que la región Sur Este, con base en la forestación de Lavalleja, Durazno, Florida y Cerro Largo, se extiende a los restantes departamentos del país no incluidos en las demás regiones. Cada región se dividió según las especies principales forestadas y por tanto el destino final de la madera (aserrío o pulpa). No obstante ello, en virtud de que en Tacuarembó se produjo una importante forestación de *Eucalyptus globulus* con destino pulpable y siendo que el Modelo 1 se definió a partir de maderas para aserrío, la superficie forestada con *E. globulus* en Tacuarembó se incluyó en el Modelo 5.

Para cada modelo identificado se define un destino principal de la madera, lo que condiciona el manejo de las plantaciones (podas y raleos), lo que a su vez influye en el crecimiento de los árboles y determina la densidad residual por hectárea en cada año y el año de corte final, todo lo cual se presenta en cuadro presentado a continuación.

La tasa de crecimiento (m^3 sin corteza por hectárea) se calcula a partir de la suma de toda la madera extraída a lo largo del ciclo, en los raleos y el corte final, dividida por la edad (años) del turno de corte final.

Cuadro 3

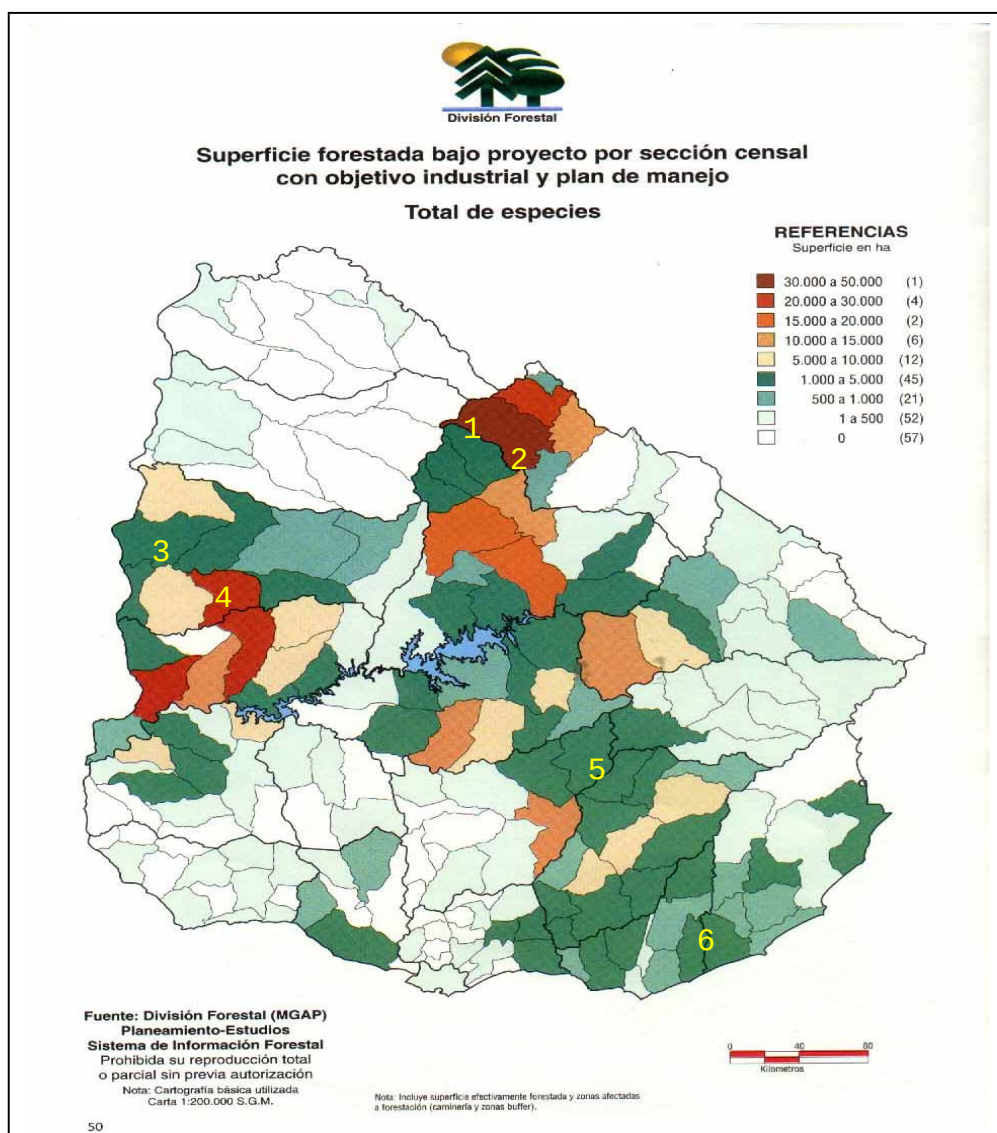
CARACTERISTICAS DE LOS MODELOS FORESTALES

N°	Región	Especie	Densidad (plantas/ha)	Destino principal	Crecimiento (m3/ha/año)	Raleos Años	Podas Años	Corte Final Año	Sup. Efectiva (% de afectada)
1	Norte	Eucalyptus- grandis	1.000	aserrío	32	2-9	2-3-4-6	18	77
2	Norte	Pinus	1.000	aserrío	24	4-12-18	4-6-8	22	76
3	Litoral Oeste	Eucalyptus	1.250	pulpa	23	---	---	10	73
3b	Litoral Oeste	Eucalyptus-grandis	1.250	aserrío	28	7-12	2-3-7	20	73
4	Litoral Oeste	Pinus	1.111	aserrío	19	5-9-15	5-8	24	67
5	Sur Este *	Eucalyptus- globulus	1.400	pulpa	18	---	---	10	75
6	Sur Este	Pinus	1.000	aserrío	20	5-9-15	5-8	24	77

* Incluye la superficie forestada con eucalyptus globulus en el Departamento de Tacuarembó.

Fuente: Cabrera et al.(2001)

Figura 6: Ubicación de modelos forestales



Fuente: elaboración propia en base a URUGUAY. MGAP. DGF(2005)

4.2 USOS NO FORESTALES

4.2.1. El pastoreo en plantaciones forestales

El ganado – bovino, ovino u equino – es criado en Uruguay en forma extensiva, obteniendo el forraje del tapiz natural en algunos casos y en otros de un tapiz mejorado. A esta fuente principal se añaden ocasionalmente complementos nutritivos como silo, vitaminas y demás. Se trata de una actividad productiva basada en el ecosistema de praderas, modificadas en mayor o menor proporción, característica del Uruguay.

La actividad forestal con fines industriales se ha promovido y desarrollado en los suelos de menor calidad agrícola, ocupados tradicionalmente por la ganadería. Dejando de lado las experiencias particulares de silvopastoreo en que la producción de madera comparte su relevancia con la ganadera, se observa la incorporación de dotaciones de animales en establecimientos forestales, en las mismas áreas forestadas con fines industriales.

Lógicamente durante la preparación de tierras, plantación y primera etapa de vida de los árboles la presencia de ganado constituye una amenaza, por lo que la ganadería y la forestación resultan temporalmente incompatibles.

Este período puede variar según la especie, el sitio, el tipo de ganado y su categoría - los equinos son descriptos como menos dañinos que el ganado vacuno en cuanto a romper fustes (Anexos, foto 6) - de uno a dos años, durante los cuales se mantiene libre de animales el área forestada.

Existe una amplia coincidencia en la identificación de las áreas libres entre bosques (zonas de cortafuegos, áreas anegadizas o de escurrimiento) – Anexos, foto 7 - e incluso en las entrefinas (Anexos, foto 8) en como potenciales proveedoras de forraje.

Todos los productores y empresas encuestadas confirman su disposición a abordar este tipo de aprovechamiento, y de hecho tanto antes de forestar como pasado este tiempo de protección, la mayoría lo ha puesto en práctica.

De los que tenían una carga previa la mayoría señala que ha logrado restituir las dotaciones pre-forestación, mientras que algunos señalan la necesidad de reducir el número original de animales por hectárea.

Aún así todos consideran positiva y conveniente la explotación del recurso forrajero en plantaciones forestales. Esta práctica suele ser considerada

también como una forma económica y segura de mantener el tapiz bajo – control de malezas - y prevenir incendios.

Se observa además que el comportamiento del tapiz herbáceo – y por lo tanto de la calidad del forraje – varía en función del tipo de control de malezas y mantenimiento, así como de la especie forestal y el modelo productivo en cuestión. Por ejemplo en el caso del *Eucalyptus grandis* en Durazno (Anexos, foto 9), si se efectúan raleos se mantiene el tapiz hasta los 5 años aproximadamente, mientras que en el norte a los 4 años el dosel está totalmente cerrado, y desaparece el tapiz dentro del monte bajo la sombra y el mantillo producido por los árboles. En montes de *Eucalyptus globulus* plantados en el sur y centro este cerramiento se produce más tarde, y es menos intenso, por lo que subsiste un tapiz de calidad baja casi durante todo el turno productivo (Anexos, foto 10). Bajo monte de pinos el comportamiento del tapiz dependerá de la densidad, y por ejemplo luego de efectuados los primeros raleos, cuando la densidad es de entre 500 a 250 árboles por hectárea puede recuperarse capacidad forrajera (Anexos, foto 11).

La mayor parte de estas constataciones son de carácter empírico dado que casi no hay evaluaciones de capacidad forrajera bajo plantaciones forestales, ni de rendimiento ganadero (ganancia en kilos por animal y por hectárea).

Bajo *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* y hasta el cuarto año de edad en el área de Cerro Colorado se evidenció el mantenimiento de la capacidad forrajera de los campos (Neme y Terzieff, 2002), dato que concuerda con aseveraciones de productores entrevistados en esa zona, que manifiestan tener las mismas dotaciones ganaderas que antes de forestar en iguales áreas totales.¹

Un elemento mencionado en forma puntual fue el efecto negativo que podría tener el pisoteo del ganado sobre las características físicas del suelo, perjudicando el desarrollo del cultivo forestal, por efecto de compactación. Tampoco se ha evaluado hasta la fecha este parámetro y sus efectos sobre el crecimiento forestal.

¹ Felipez, G.2005. Com. personal

4.2.2 La apicultura en las plantaciones forestales

La apicultura en Uruguay ha tenido en los últimos 30 años un crecimiento productivo que ha convertido a la miel en un rubro netamente exportador, absorbiendo el mercado interno solamente entre 5% y 10% del total producido. La miel exportada es clasificada como miel poli flora y cumple con los estándares de calidad exigidos tanto por el mercado interno como por la Unión Europea, Japón y Estados Unidos. Su color, aroma y sabor son apreciados y reconocidos por los clientes del exterior.

El registro nacional de colmenas llevado por la Junta Nacional de la Granja cuenta actualmente con 7.000 productores inscriptos, de los que se estima 4.000 realizan una explotación de carácter comercial. En los últimos años se ha producido un notable aumento, pasándose de 240.352 colmenas en el año 2000 a medio millón en el año 2005.

La mayor parte de estas colmenas se concentran en el Litoral del país debido a una mayor densidad de la flora melífera (praderas, montes forestales, montes de citrus, cultivos agrícolas, bosques naturales) y al uso de abejas en la polinización de la misma. A dicha área, le siguen en importancia la zona Centro Sur abundante en praderas artificiales y el Norte por su gran desarrollo forestal. Al Este y Noreste del país no hay un número importante de apicultores y la miel que se produce tiene como principal destino el comercio ilegal con Brasil.

El Centro Cooperativista Uruguayo preveía en su estudio de prefactibilidad del desarrollo apícola que no existían limitantes para el crecimiento de la producción melífera, aún teniendo en cuenta que en algunas zonas del país había cierta saturación de colmenas (Litoral Oeste). El desarrollo de la forestación se veía como una oportunidad muy importante para dinamizar la apicultura, estimándose entonces que la producción por colmena, en los montes de eucaliptos, podía verse incrementada de 30 a alrededor de 60 kg por colmena (CCU, 1999).

Del trabajo realizado a campo y de la encuesta realizada surge que los productores forestales se muestran en principio reacios a aprovechar directamente este recurso, así como compartir sus beneficios con productores apícolas en un régimen de tercerización. Esto se debe fundamentalmente a que se considera la actividad apícola como un distorsionante en el funcionamiento del predio forestal por el riesgo de incendio por el uso de ahumadores y el peligro de picaduras al ganado o los trabajadores forestales.

Uno de los resultados de este conflicto de intereses es la colocación de colmenas fuera de los predios, contra alambrados linderos, usando el recurso

sin contraparte hacia el productor forestal, en una modalidad que se denomina apicultura de borde. Esta forma puede llegar a ser extremadamente importante, como lo demuestra el caso de Forestal Oriental en dónde se cuantificó en 1,5 la relación colmenas de borde/colmenas intra-predio (Arrambide et al., 2006).

Sin embargo, y fundamentalmente como consecuencia de las exigencias del proceso de certificación (relacionamiento con la comunidad, uso múltiple del bosque), la apicultura ha comenzado a ser implementada en algunas empresas forestales (Anexos, foto 12).

Tal es el caso de Forestal Oriental (FOSA) en que se ha ido desarrollando desde el año 1997 un sistema de manejo de colmenas. Hoy el proceso se inicia con una licitación para ingreso de colmenas al que los interesados deben responder especificando el establecimiento objetivo y ofertando precio. Los apicultores seleccionados firman un contrato en el que se establecen todas las condiciones de ubicación, acceso, manejo y otros derechos y obligaciones legales. En relación al manejo FOSA ha elaborado un manual de recomendaciones para la instalación de colmenas que forma parte del vínculo contractual. Este pauta los procedimientos a seguir en cada instancia (ingreso, medidas de seguridad, etc.). Como dato se puede consignar que en el 2006 ingresaron 9600 colmenas, distribuidas en una superficie de 20000 hectáreas, durante el periodo de floración que va de febrero a mayo (Arrambide et al., 2006).

El potencial apícola en las áreas forestadas es muy importante pero requiere obviamente para su concreción del entendimiento entre apicultores y productores forestales, situación que ha ido mejorando, existiendo hoy en mayor o menor grado apicultores que colocan sus colmenas en plantaciones forestales.

La ley 17.115 no fue vista por el sector forestal con buenos ojos, en tanto habría forzado al productor a diversificar su proyecto forestal y a permitir el ingreso y la participación también “obligada” a este otro rubro, en la medida que para no perder los beneficios establecidos por la Ley forestal se consideraba el requisito de acogerse a esta ley de promoción del Sector apícola. Actualmente este punto no parece ser tan importante en la medida que se han ido retirando beneficios por una parte, y en que existe un clima más favorable para la aceptación de la actividad por parte de los productores forestales.

4.2.3 Los hongos forestales en el Uruguay

La producción de hongos en Uruguay hoy está comenzando a cobrar importancia, fundamentalmente en una modalidad de cultivo en condiciones controladas, existiendo grupos de productores o empresas familiares que adquieren los micelios y cultivan hongos pertenecientes a los géneros *Pleorotus* y *Lentinus* no existiendo antecedentes de un aprovechamiento o producción “formal” en el sentido de planificada en plantaciones forestales.²

Como experiencias en este sentido se puede mencionar la del “Desafío”, empresa llevada adelante por Mercedes Antía en el dpto. de San José, que se dedica al cultivo de *Pleorotus* desde hace unos 4 años. Luego de participar en un curso dado por la Junta Nacional para la Granja (JUNAGRA), Antía comenzó a probar, y si bien una de las recomendaciones era la de producir en un ambiente climatizado, se optó por colocar las bolsas inoculadas en un ambiente “natural”, bajo monte de eucaliptos. El procedimiento llevado a cabo consiste en la pasteurización de la paja de trigo (sustrato) que luego se envasa en bolsas de nylon. En éstas se siembra el micelio, cerrándose a continuación las bolsas que se dejan a oscuras durante 25 a 35 días. Las bolsas con micelios en crecimiento son entonces transportadas a un monte de eucaliptos en dónde comienzan a crecer los hongos. En invierno este paso se cumple en un invernáculo.

Otro emprendimiento es el de los “Hongos de Andresito”. Se trata de un grupo de florecinas de Andresito que apoyadas por la Intendencia Municipal a través del área de Promoción y Desarrollo y del CIDEMF, producen cooperativamente e industrializan en forma artesanal también hongos *Pleorotus*, preparándolos en escabeche, con berenjenas o al vino blanco. Este tipo de emprendimiento se repite en otros departamentos, pero aún se halla en una fase preliminar de desarrollo.

En relación a los hongos cultivados cabe mencionar la producción creciente de *Lentinus* (“Shii-take”) sobre troncos de eucaliptos procedentes de raleos en plantaciones forestales, actividad recientemente iniciada. Tal es el caso de COFUSA, quien realizó en el año 2002 su primer “inoculación” y cosecha de este género.

Otro uso detectado es la recolección de hongos no cultivados, silvestres, que crecen bajo bosques, muy conocido en el litoral marítimo del Uruguay (Anexos, foto 13). Durante el otoño, y en menor grado durante la primavera, se puede constatar la presencia de vendedores de hongos frescos o en conserva

² Giuliano, H.2002. Com. personal

sobre la Ruta Interbalnearia en los dptos. de Canelones y Maldonado, y sobre la Ruta 9 en Maldonado y Rocha. Generalmente, estos vendedores comercializan el fruto de su propia recolección o de miembros de la familia o allegados. En este caso se trata de una actividad informal, en muchos casos, respondiendo a una cosecha “furtiva”, dado que los recolectores ingresan sin autorización en predios privados para realizar esta tarea. Este elemento genera un conflicto de uso de los recursos en la medida que los propietarios pierden el control respecto al acceso a sus predios, con las consabidas consecuencias que esto puede acarrear. De acuerdo a lo comentado por algunos productores en época de “zafra” los recolectores hacen varias visitas hasta diarias, llegando a completar cajas de camioneta en cada una. Esto mismo acontece más hacia el este en dónde muchos de los predios forestados pertenecen al Estado, como lo es la Reserva Forestal de Cabo Polonio, de la que procede parte de los hongos comercializados en la zona de Castillos.

El relevamiento realizado a nivel de las empresas y productores forestales propietarios de proyectos forestales con fines industriales muestra un fuerte desinterés y desconocimiento en el tema, elementos que se retroalimentan. En general, nadie se ha planteado evaluar o considerar la posibilidad de llevar a cabo fungicultura o recolección de hongos silvestres, así como desconoce el interés de los habitantes locales en participar en el rubro. No se poseen hoy conocimientos sobre formas de producción conjunta, posibles restricciones, rendimientos productivos y condiciones de comercialización de este producto, aunque se percibe una creciente preocupación en torno al tema, proveniente sobre todo de los enfoques de uso integral de los recursos, producción sostenible y natural y desarrollo de “especialties”, es decir productos con valor agregado que se inserten en segmentos de mercado muy específicos, empleando ventajas comparativas y competitivas.

Forestal Oriental ha iniciado recientemente un proyecto en torno al tema de recolección de hongos integrando principalmente mujeres y jóvenes, capacitando a los vecinos en el reconocimiento de especies, técnicas de recolección, momento de cosecha y otros (Arrambide et al., 2006).

4.2.4. Producción de aceites esenciales

La producción de aceites esenciales en relación al sector forestal se basa en el uso de hojas de *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* luego de la cosecha forestal. Estas se procesan en forma artesanal en alambiques que son transportados de monte en monte o más recientemente ubicando los destiladores en puntos estratégicos del área forestada. Los productores forestales desconocen, en general, este posible uso así como los posibles

costos y beneficios, permitiendo en muchos casos el retiro de las hojas en forma gratuita. Por otra parte, este tipo de elaboración es la única que permite en las condiciones actuales de competitividad internacional comercializar el producto con alguna ganancia.

4.2.5. Recreación y educación

Exceptuando las áreas de bosques del sur implantadas antes de la Ley Forestal, en general, la explotación recreativa no figura entre las posibles actividades que los productores forestales piensen realizar. Al igual que en el caso de la apicultura el ingreso de visitantes se percibe como una fuente de distorsión en el funcionamiento predial que requiere el esfuerzo de la propuesta ecoturística y la supervisión de su ejecución. Sin embargo, muchas empresas ven en esta la posibilidad de mejorar su imagen en la comunidad permitiendo no sólo el acceso sino llevando a cabo tareas de extensión en áreas vecinas, en escuelas de la zona, etc. La recreación va de la mano de la educación, y las actividades imaginadas abordan estos dos aspectos en forma conjunta.

4.2.6. Mercado del Carbono

De aparición reciente y aún no consolidado, la fijación del carbono por parte del cultivo forestal ha pasado a ser un servicio remunerado, a través de la implementación de proyectos MDL, es decir Mecanismo de Desarrollo Limpio.

No hay antecedentes conocidos de proyectos de plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento que hayan aplicado como MDL en Uruguay, pero todo permite pensar que esta modalidad ocupe un espacio en el futuro.

Existen otras posibilidades de diversificación productiva que seguramente irán surgiendo con el correr del tiempo, en la medida que el sector forestal continúe su desarrollo y siga forjándose una cultura forestal, de aprovechamiento de todos los recursos que acompañan al bosque.

4.3 ANÁLISIS DE SINERGIAS Y ANTAGONISMOS

Se realizó un análisis conceptual de compatibilidad en términos de probables sinergias y antagonismos entre los principales usos identificados como reales o potenciales:

- Producción de madera
- Aceites esenciales

- Hongos
- Apicultura
- Pastoreo
- Ecoturismo
- Educación

Acorde a lo constatado empíricamente y a los antecedentes relevados, se entiende que la producción de madera es compatible con todas las actividades identificadas, con algún grado de restricción según se detalla a continuación:

El pastoreo sería sinérgico con la producción de madera en la medida que se complementan los rubros del punto de vista del uso del espacio y de los ingresos económicos, y que sólo plantearía restricciones leves, tal como la limitación de acceso del ganado, fundamentalmente categorías pesadas, a rodales juveniles o recién cortados.

La actividad educativa sería también sinérgica con la producción de madera, ya que contribuye a un mejor conocimiento del sector a través de la observación directa y vivencial, y por ende repercute favorablemente en la imagen y aceptación de la actividad productiva. Como restricción leve se cuenta el acceso dirigido a través de senderos de interpretación y visitas guiadas.

El ecoturismo puede resultar sinérgico también, influyendo sobre el conocimiento del sector y repercutiendo favorablemente en la imagen y aceptación de la actividad productiva pero las restricciones serían mayores, es decir moderadas, dado que sería necesario zonificar y programar temporalmente las actividades, haciéndolas coincidir por ejemplo con el avistamiento de cierto tipo de fauna, e incorporando otro tipo de actividades relacionadas como cabalgatas o caminatas deportivas, dejando cierto grado de libertad al usuario como para disfrutar del entorno. Puede constituir una fuente de ingresos marginal pero adicional.

La apicultura también puede resultar sinérgica, complementado rubros, e incluso pudiendo ser (como lo es en los hechos) llevada a cabo por terceros. Las restricciones son moderadas, fundamentalmente el control en el acceso a través de la elaboración de un registro de interesados que cumplan con un cierto perfil (antecedentes, recomendaciones, escala, tecnología empleada, etc.), así como al establecimiento de un procedimiento de trabajo (aviso de

ingreso al predio, forma de trabajo, etc.) y de alguna forma contractual. Constituye una fuente de ingresos adicional.

La producción de aceites esenciales es otra actividad que puede ser sinérgica, permitiendo obtener ingresos adicionales de un material que no sería de uso económico. En caso de realizarse luego de una cosecha debería considerarse el caso particular en cuanto al volumen a extraer y el tipo de suelos y grado de deterioro de los mismos, dado que una extracción excesiva podría ser perjudicial para el mantenimiento de la fertilidad y características estructurales del suelo. De tratarse de una poda de rebrotes esta precaución no sería necesaria. Las restricciones serían de carácter moderado, y estarían vinculadas también a la forma de acceso, que podrían pautarse como en el caso precedente (registro, procedimientos, contratos). También constituye una fuente potencial de ingresos.

La recolección de hongos es la actividad menos compatible, y sólo sinérgica con la producción de madera bajo la aplicación de severas restricciones, vinculadas a la realización de tareas dentro del monte que pudieren afectar el desarrollo de los mismos (pisoteo durante raleos, podas, cosecha).

Respecto a las interrelaciones entre los usos no madereros entre sí, valen las siguientes apreciaciones:

Pastoreo – Apicultura: Pueden ser compatibles, pero se requiere de una zonificación a los efectos de que el ganado no se desplace en las áreas en las que haya colmenas. Los ingresos económicos se acrecientan.

Pastoreo – Fungicultura: La compatibilidad depende de la zonificación, en una misma área serían antagónicos, por efecto negativo del pisoteo, y afectación del mantillo por depósito de heces. Influye asimismo la dotación de animales. Los ingresos económicos se acrecientan.

Pastoreo – Aceites esenciales: Son compatibles sin restricciones, incrementando el retorno económico.

Pastoreo – Educación: Son compatibles, existiendo una sinergia particular en la medida que se hace visible la complementariedad de rubros. Debe existir control de acceso.

Pastoreo – Ecoturismo: Son compatibles, debe existir control de acceso, puede tener un mayor retorno económico si se ofrece algún servicio que justifique el pago del acceso mediante un ticket, por ejemplo.

Apicultura – Fungicultura: Son compatibles, sin restricciones entre ambos usos, salvo en época de cosecha en cuanto a la ubicación de colmenas y desplazamiento de personal. Incrementan retorno económico.

Apicultura – Aceites esenciales: Son compatibles, sin restricciones, salvo en época de cosecha en cuanto a la ubicación de colmenas y el desplazamiento de personal. Incrementan retorno económico.

Apicultura – Educación: Compatibles, restricciones vinculadas a la seguridad, control de acceso, sinergia particular por visibilidad de complementariedad entre rubros.

Apicultura – Ecoturismo: Compatibles, restricciones vinculadas a la seguridad, control de acceso, sinergia vinculada a potencial consumo de productos de la colmena. Pueden ofrecer un mayor retorno económico si se ofrece algún servicio que justifique el pago del acceso.

Fungicultura – Aceites esenciales: Compatibles, restricciones en relación a momento de cosecha de cada producción, para evitar daños en el desarrollo y fructificación de los hongos. Incrementan retorno económico.

Fungicultura – Educación: Compatibles, restricciones en relación al cuidado de condiciones de desarrollo y fructificación de hongos, control de acceso, sinergia particular por visibilidad de complementariedad entre rubros.

Fungicultura – Ecoturismo: Compatibles, restricciones en relación al cuidado de condiciones de desarrollo y fructificación de hongos, control de acceso, sinergia vinculada a potencial consumo de hongos. Podría incrementar ingresos económicos.

Aceites esenciales – Educación: Compatibles, restricciones leves de acceso sólo durante momento de cosecha.

Aceites esenciales – Ecoturismo: Compatibles, restricciones leves de acceso sólo durante momento de cosecha. Incrementaría ingresos económicos.

En términos generales todos los rubros identificados poseen cierto grado de compatibilidad que requiere para su comprensión y para la toma de decisiones de una tarea de evaluación técnica y económica previa, de una planificación cuidadosa y para su ejecución del establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados.

Existen dos escalas básicas de análisis y planificación que son la

espacial y la temporal. Como se puede apreciar la compatibilidad (sinergia – antagonismo) depende en alto grado del ordenamiento espacial y temporal que se haga de los rubros.

La metodología de trabajo sugerida para incorporar actividades como las descritas consistiría en:

1. Definición de objetivos principales y secundarios
2. Análisis de compatibilidades técnicas: ciclos de producción, fechas de cosecha, extracción de productos, etc., condiciones ambientales de producción y cosecha o finalización del producto
3. Valoración económica y logística: costos e ingresos previstos y su distribución temporal, recursos logísticos requeridos.
4. Planificación territorial – predial (cartografía)
5. Planificación temporal (anual, a lo largo del turno forestal, etc.) uso de carta Gantt
6. Implementación
7. Monitoreo (productivo, ambiental, económico)
8. Acciones correctivas – preventivas

4.4 MATRIZ DE COMPATIBILIDAD

Cuadro 4

ACTIVIDAD	MADERA	A. ESENCIALES	HONGOS	APICULTURA	PASTOREO	ECOTURISMO	EDUCACIÓN
MADERA		2	1	2	3	2	3
A. ESENCIALES	2		1	2	4	2	3
HONGOS	1	1		2	0	2	3
APICULTURA	2	2	2		2	1	3
PASTOREO	3	4	0	2		3	3
ECOTURISMO	2	2	2	1	3		4
EDUCACIÓN	3	3	3	3	3	4	

ANTAGÓNICO	0
SINERGICO CON RESTRICCIONES SEVERAS	1
SINERGICO CON RESTRICCIONES MODERADAS	2
SINERGICO CON RESTRICCIONES LEVES	3
SINERGICO SIN RESTRICCIONES	4
NEUTRAL	5

5. CONCLUSIONES

5.1. ESTADO DE SITUACIÓN

El sector forestal uruguayo ya ha consolidado su fase primaria, y ha comenzado a incorporar lentamente elementos que diferencian esta actividad de otras actividades productivas tradicionales como lo es el caso de la consideración de uso integral de los recursos y la diversificación. Sin embargo, queda mucho por desarrollar para lograr un aprovechamiento integral de los recursos existentes en las plantaciones forestales:

- Faltan líneas de acción definida y políticas que permitan impulsar el desarrollo de tecnologías de uso múltiple para los distintos modelos productivos forestales.
- Faltan a nivel nacional o regional, en forma coordinada, estudios, análisis y evaluaciones tanto cualitativas como cuantitativas, de los usos existentes.
- No se cuenta con un área específica vinculada con los PFNM, o uso múltiple, por ejemplo en la Dirección Forestal, ni existe personal capacitado en la temática.
- Existe escepticismo en relación a los beneficios que se pueden obtener de otros usos no forestales, dada la creencia o percepción de que la integración de rubros es complicar el sistema productivo.
- Existe incertidumbre a nivel técnico y económico sobre la implementación de los usos alternativos en sistemas forestales.
- Es escasa la investigación orientada a resolver problemas específicos o a nivel de unidad de producción.
- Se desconocen los antagonismos y sinergias productivas.

5.2. POSIBILIDADES

Acorde a toda la información relevada surge que la alternativa de abordar otros usos en plantaciones forestales permitiría:

- Mejorar y diversificar la producción frente a otros sistemas de producción ganadera y/o agrícola tradicionales.

- Obtener ingresos a corto, mediano y largo plazo, brindando al productor y su familia, mayor seguridad económica y mayor bienestar social.
- Ocupar el espacio productivo y aprovechar en forma más eficiente los recursos naturales de acuerdo a los criterios de sustentabilidad.
- Mejorar las condiciones ambientales, atenuando factores climáticos.
- Mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo.
- Estimular las posibles combinaciones de diferentes rubros productivos.
- Mejorar la imagen del sector forestal.
- Aportar al manejo forestal sostenible.

5.3. OPORTUNIDADES Y DESAFIOS

La necesidad cada vez más reconocida de implantar una gestión forestal sostenible, tanto en las esferas técnicas como en las político-administrativas, validada a través de la certificación forestal en un número cada vez mayor de situaciones, constituye la principal oportunidad para que se considere un uso diverso de las plantaciones forestales, en alguno de los rubros identificados.

Dado el contexto cada vez más favorable para la implementación de un uso múltiple, y considerando los beneficios que el mismo puede reportar surge como desafío el abordar a nivel político - institucional acciones tendientes a catalizar la concreción de actividades no madereras en plantaciones forestales, a través de líneas de investigación y desarrollo en ese sentido, así como a través de la capacitación de personal, trabajando en forma mixta con el sector privado, principal protagonista en el sector forestal.

Este trabajo pretende realizar un abordaje preliminar a una temática que se considera extremadamente relevante, y que sobre todo tiene cabida en el desarrollo forestal del Uruguay. Deberán analizarse sobre la base de datos concretos las posibilidades de diversificar la producción forestal, y según las alternativas escogidas como de mejor uso establecer los procedimientos de trabajo más adecuados.

6. RESUMEN

Uruguay posee un sector forestal basado en la explotación de plantaciones forestales de Eucalyptus y Pinus, cuyo desarrollo se inicia a fines de los 80, con la aprobación de la Ley Forestal Nº 15.939/87, que promovía y orientaba la actividad forestal a través de numerosos incentivos económicos acotados fundamentalmente al empleo del género Eucalyptus y Pinus, sobre suelos definidos de calidad prioridad forestal a tales efectos. Los principales modelos forestales desarrollados tienen como objetivo principal la producción de madera, con destino a celulosa, madera sólida, tableros y combustible. El concepto de uso múltiple forestal, asociado a la tradición y cultura forestal de los continentes y países que cuentan con bosques naturales (Europa, Estados Unidos, Canadá, África, etc.), y que demostradamente ha redundado en producciones más sustentables, considerando aspectos económicos, ecológicos y sociales, no ha tenido cabida sino hasta recientemente en nuestro país. Sin embargo se reconoce en el ambiente forestal nacional la existencia de prácticas productivas vinculadas al concepto de uso múltiple, aún no sistematizadas, pero de creciente aplicación. Entre los principales usos no madereros de mayor uso o de uso potencial identificados a partir de este trabajo, en plantaciones forestales del Uruguay, se encuentran: el pastoreo, la apicultura, la recolección de hongos, la producción de aceites esenciales, el ecoturismo, la educación y los servicios ambientales como el ingreso al mercado del carbono. El pastoreo es el uso no maderero más expandido y aceptado, mientras que los restantes permanecen, salvo casos excepcionales, marginales. No existe información sobre las posibilidades, distintas compatibilidades, sinergias y antagonismos, ni sobre los distintos beneficios potenciales. Considerando las experiencias y situaciones de las plantaciones forestales en Uruguay, y las experiencias a nivel internacional en el uso múltiple forestal, se concluye que el sector forestal uruguayo debe abordar las posibilidades que ofrece el uso múltiple en sus distintas combinaciones y las mejores formas de implementación, para consolidar y lograr su principal meta: el manejo forestal sostenible.

Palabras clave: uso múltiple forestal; usos no madereros del bosque; compatibilidad de usos forestales; manejo forestal sostenible; sustentabilidad.

7. SUMMARY

Uruguay has a forestry sector based on Eucalyptus and Pinus forest plantations, developed since late 80's, after the approval of the Forestry Law Nr. 15.939/87, which promoted and oriented forest activity through a number of economical incentives limited to the use of Eucalyptus and Pinus genera on soils defined as forestry priority quality with that purpose. Main forestry models developed have as principal objective wood production for pulp, solid wood, plywood and firewood. The forest multiple use concept linked to the forestry tradition and culture of those continents and countries having natural forests (Europe, United States, Canada, Africa, etc.) that has provenly resulted in more sustainable productions, considering economic, ecologic and social aspects, hasn't had place until very recently in our country. Nevertheless in the forest national environment is well recognized the existence of productive practices related to the multiple use concept, not yet systematized but of increasing application. Main most frequent or potential non wood uses in forest plantations in Uruguay identified through this work are: grazing, apiculture, mushroom collection, essential oils production, ecotourism, education and environmental services as enter the carbon market. Grazing is the most expanded and accepted non wood use, while the others remain, except some cases, marginal. There is no information about possibilities, different compatibilities, synergies and antagonisms, neither on different potential benefits. Considering the experiences and situations in forest plantations in Uruguay, and international level experiences on forest multiple use, it is concluded that the Uruguayan forest sector must face the possibilities multiple use offers according to different combinations, and best implementation ways in order to consolidate and achieve its main goal: sustainable forest management.

Key words: forest multiple use; non wood forest uses; forest uses compatibility; sustainability.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ABALOS-ROMERO, M. 2001. Productos forestales no madereros en América Latina. Santiago de Chile, s.e. 199 p.
2. AROCENA, A. 1998. Establecimiento silvopastoril San Ignacio; experiencia en silvopastoreo. Montevideo, MGAP. 2 p.
3. ARRAMBIDE, A.; LICANDRO, H.; NOCITO, M.; DIAZ, R. 2006. Impacto de la actividad forestadora de Forestal Oriental S.A. en el desarrollo apícola de su área de influencia. Paysandú, s.e. 78 p.
4. AUSTRALIA. FORESTRY PLANTATIONS QUEENSLAND. 2007. Permit to conduct a group activity. (en línea). Queensland. 7 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fpq.qld.gov.au/data/portal/00000005/content/91793001176698787198.pdf>
5. BARBIER, J.M. 2000. De la gestion durable des fôrets. (en línea). s.n.t. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.globenet.org/archives/web/2006/www.globenet.org/horizon-local/sol/l15forets.html>
6. BARRERA, E., BARROS, D., BITTNER, M., CAMPOS, J., CERDA, I., FERNANDEZ, Ma. P., GAJARDO, R., GNECCO, S., HOFFMAN, A., LOEWE, V.; MUÑOZ, M. 1998. Productos forestales no madereros en Chile. (en línea). Roma, FAO. Dirección de Productos Forestales. 70 p. (Serie Forestal no. 10). Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.rlc.fao.org/prior/reccnat/pdf/sfor10.pdf>
7. BASS, S.; SIMULA, M. 1999. Independent certification/verification of forest management. In: World Bank/WWF Alliance Workshop (1999, Washington, D.C.). Background paper. s.n.t.. 39 p.
8. BEHAN, R.W. 1990. Multiresource forest management: a paradigmatic challenge to professional forestry. Journal of Forestry. 88: 12-18.
9. BOLAND, D.J.; BROPHY, A.;HOUSE, A.P.N. 1991. Eucalyptus leaf oils, uses chemistry, distillation and marketing. Melbourne, Intaka Press. pp. 21-33.

10. BOURKE, J. 2001. Forest certification-current status and recent developments.(en línea) In: Session of the FAO Advisory Committee on Paper and Wood Products (42th., 2001, Rome). Proceedings. Rome, FAO. s.p. Consultado dic. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1720E/Y1720E00.HTM>

11. BUSTAMANTE J.; GASCÓN, A.; FERREYSA, M.; SOMOZA, A.; BARBEITO, M.; APPÓN, F.; CAPEZZONE, G.C.; AMICO, I.1997. Contenido y características de los aceites esenciales obtenidos de eucaliptos plantados en Mendoza, Argentina. (en línea). In: Congreso Forestal Mundial (11º, 2007, Anatolia,Turquía). La actividad forestal para un desarrollo sostenible; hacia el siglo XXI, Roma, FAO. vol. 3. s.p.Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/publi/V3/T15S/4-13.HTM>

12. CABRERA, R.; RAMOS, A. 2001. El impacto del desarrollo forestal en Uruguay; informe. Montevideo, CONSUR. 97 p.

13. CANADA. BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF FORESTS AND RANGE. 1995. Botanical forest products in British Columbia; an overview. (en línea). s.l. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.for.gov.bc.ca/hfp/publications/00002/index.htm>
<http://www.for.gov.bc.ca/hfp/publications/00002/chapt1.htm#wem>

14. _____. CANADIAN INTERNATIONAL DEVELOPMENT AGENCY. 1992. Forestry issues; non-wood forest products. Hull. s.p.

15. CARRERE, R. 2001. Monte indígena, mucho más que un conjunto de árboles. Montevideo, Brecha-Nordan. 100 p.

16. CENTRO COOPERATIVISTA URUGUAYO. 2000. Estudio de prefactibilidad del desarrollo apícola de la región de los departamentos de Paysandú, Río Negro, Soriano y Flores. s.l. s.p.

17. CLAWSON, M. 1974. Conflict, strategies, and possibilities for consensus in forest land use and management. Washington, Clawson. pp. 105-191

18. CORNEJO E.1998. Manejo silvopastoral; informe en el marco de cooperación entre la Corporación Nacional Forestal de Chile y la Dirección Forestal de Uruguay. Talca, Chile, s.e. 16 p.

19. COWPERTHWAIT, A. 2005. The changing character of nature-based recreation in the North Woods. In: Land Use Regulation Commission Meeting (1st, 2005, Maine). Proceedings. Maine, s.e. s.p.
20. CHOZAS BERMÚDEZ, A. 1997. Aprovechamientos forestales no maderables la resina. (en línea). In: Congreso Forestal Mundial (11º, 2007, Anatolia, Turquía). La actividad forestal al servicio del desarrollo sostenible; hacia el siglo XXI. Roma, FAO. vol. 3. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/publi/V3/T15S/4-13.HTM>
21. DANA, S.T. 1943. Multiple use, biology, and economics. *Journal of Forestry*. 41: 625-626.
22. DESCHAMPS, J. R. 2002. Hongos silvestres comestibles del Mercosur con valor gastronómico. (en línea). Universidad de Belgrano. Departamento de Investigación. Área de Estudios Agrarios. Documento de Trabajo no. 86. 28 p. Consultado oct. 2007. Disponible en http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/86deschamps.pdf
23. DONOSO, J. E.; KILKKI, R. 1993. Cosecha de hongos en la VII Región de Chile. Roma, FAO. 36 p. (Estudio Monográfico de Explotación Forestal no. 2).
24. EMPRESA SECCO HNOS.1998. Evaluación de manejo silvopastoril. Experiencia nacional; informe. Montevideo. 3 p.
25. ESSER, L. 1993. Eucalyptus globulus. (en línea). In: U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Rocky Mountain Research Station. Fire Sciences Laboratory. Fire effects information system. Fort Collins. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fs.fed.us/database/feis>
26. ESTADOS UNIDOS. CENTRO NACIONAL DE AGROFORESTERÍA. 2001. Árboles trabajando en beneficio de la agricultura. (en línea). Nebraska. 6 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.unl.edu/nac/workingtrees/wta-e.pdf>
27. EUROFOR. OFFICE NATIONAL DES FORETS. 1997. L' Europe et la forêt. (en línea). Paris. t. 3, s.p. (Série Agriculture - Pêche – Forêts no. E- 3). Consultado oct. 2007. Disponible en http://www.europarl.europa.eu/workingpapers/forest/eurfo_fr.htm

28. FAO. 1999. Hacia una definición uniforme de los productos forestales no madereros. (en línea). Unasylva. no. 198: s.p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/x2450s/x2450s0d.htm>

29. FEDKIW, J. 1998. A 90 learning experience and it isn't finished yet; managing multiple uses on national forest. (en línea). Washington, D.C., USDA. 266 p. Consultado oct. 2007. Disponible en http://www.fs.fed.us/research/publications/managing_multiple_uses_on_nation.htm

30. FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC). 1996. Estándar internacional FSC; Principios y criterios del FSC para el manejo forestal. (en línea). Oaxaca. 14 p. Consultado oct. 2007. Disponible en http://www.fsc.org/keepout/esp/content_areas/77/98/files/FSC_STD_01_001_V4_0_ES_FSC_Principios_y_Criterios.pdf

31. FORREST, M. 2002. The performance of a Eucalyptus gunnii cut foliage plantation over 7 years. Irish Journal of Agricultural and Food Research. 41: 235 - 245.

32. FRIES, C.; CARLSSON, M.; DAHLIN, B.; LÄMÅS, T.; SALLNÄS, O. 1998. A review of conceptual landscape planning models for multiobjective forestry in Sweden. Canadian Journal of Forest Research. 28(2): 159 -167.

33. FORESTAL Y MADERERA DEL NORTE S.A. (F.Y.M.N.S.A.). 1998. Consideraciones sobre el manejo silvopastoral; informe. Young, Uruguay. 4 p.

34. GOSZ, J., HOLMES, R., LIKENS, G.; BORMANN, F. 1978. The flow of energy in a forest ecosystem. Scientific American. 238(3):92-102

35. GUARINO, L. 2001. Cultivo de hongos. Suplemento Agropecuario de El País. Montevideo, UY, mar. 11: 8

36. HAJKOWICZ, S.; PRATO, T. 1998. Multiple objective decision analysis of farming systems in Goodwater Creek Watershed, Missouri. Missouri, University of Missouri. Center of Agricultural Resource and Environmental Systems. College of Agriculture, Food and Natural Resources. CARES Research Report no. 24. 20 p.

37. HIBBERD, J.K. 1997. Las comunidades locales y la ordenación forestal sostenible; el rol de los productos forestales no madereros. In: Congreso Forestal Mundial (11º, 2007, Anatolia, Turquía). La actividad forestal al servicio del desarrollo sostenible; hacia el siglo XXI. Roma, FAO. vol. 3. s.p.
38. HOEFFLICH, V., LAMSTER, E.; DE SOUZA, E. 1997. Análisis de la viabilidad económica de la resinación del *Pinus elliotti* var. *elliotti* en Brasil. (en línea). In: Congreso Forestal Mundial (11º, 2007, Anatolia, Turquía). La actividad forestal al servicio del desarrollo sostenible; hacia el siglo XXI. Roma, FAO. vol. 3 Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/publi/V3/T15S/4-13.HTM>
39. HOF, J.G. 1983. Estimating the effects of multiresource and environmental objectives in modeling timber supply. In: North American Conference (1st, 1983, Williamsburg, VA). Proceedings. Berkhamsted, A.B. Academic Publishers. s.p.
40. _____.; RAPHAEL, M.G. 1993. Some mathematical programming approaches for optimizing timber age-class distributions to meet multispecies wildlife population objectives. Canadian Journal of Forest Research. 23: 828-834.
41. HUBBARD, W.; LATT, C.; LONG, A. 1998. Forest terminology for multiple-use management. (en línea). Gainesville, University of Florida. Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. 18 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FR/FR06300.pdf>
42. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA). 2002. Desarrollo del sector de las plantas medicinales y aromáticas en el Uruguay. Boletín Informativo. 2(2): 2-4
43. INTERNATIONAL WORKSHOP; INTEGRATED APPLICATION OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT PRACTICES (1st, 1996, Kochi, Japan). 1997. Final report. Roma, FAO. 353 p.
44. IQBAL, M. 1993. International trade in non-wood forest products; an overview. Roma, FAO. 100 p.
45. JONES, J.G.; SCHUSTER, E.G. 1985. An application of discrete

optimization for developing economically efficient multiple-use projects. Ogden, UT, USDA. Forest Service. Intermountain Research Station. 16 p. (Gen. Tech. Rep. INT-GTR-178).

46. KEIPI, K. 2000. Políticas forestales en América Latina. Washington, D.C., BID. 315 p.
47. LAMB, R. 1993. More than wood; special options on multiple use of forests. (en línea). Forestry Topics Report. no. 4: s.p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/v2535e/v2535e00.htm>
48. LANLY, J.P. 1995. La gestion forestière durable ; leçons de l'histoire et développements récents. (en línea). Unasylva. 46 (182): s.p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/v6585f/v6585f07.htm>
49. LEFROY, E.C. 2002. Forage trees and shrubs in Australia; their current use and future potential. (en línea). Canberra, Rural Industries Research and Development Corporation. 77 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.rirdc.gov.au/reports/AFT/02-039.pdf>
50. LEMA, M. X.; LOEFF, A.. 2002. El turismo rural enfrenta el desafío de su promoción como "ecoturismo". Suplemento Agropecuario de El País. Montevideo, UY, julio 31: 34 - 35
51. LOZA BALBUENA, I. 2001. Impactos del mercado del Carbono en la performance económica de proyectos forestales, estudio de caso para Pinus taeda en Uruguay. (en línea). In: Simposio Internacional de Medición y Monitoreo de la Captura del Carbono en Ecosistemas Forestales (1º, 2001, Valdivia). Trabajos presentados. s.n.t. s.p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.uach.cl/procarbano/simposio/trabajos/24%20-%20Loza%20-%20Balbuena.PDF>
52. LOWRY, J. B.; SEEBECK, J.. 1997. The potential for tropical agroforestry in wood and animal feed production; an assessment for the Joint Venture Agroforestry Program partners. (en línea). Canberra, Rural Industries Research and Development Corporation. 89 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.rirdc.gov.au/reports/AFT/CSZ-1A.doc>
53. MARCOUILLER, D.; MACE, T. 2005. Forests and regional development; economic impacts of woodland use for recreation and timber in

Wisconsin. (en línea). Wisconsin, Wisconsin Department of Natural Resources. 50 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://learningstore.uwex.edu/pdf/G3694.pdf>

54. MATTHEWS, E.; PAYNE, R.; ROHWEDER, M.; MURRAY, S. 2000. Pilot analysis of global ecosystems. (en línea). Washington, D.C., World Resources Institute, 86 p. Consultado oct. 2007. Disponible en http://pdf.wri.org/page_forests.pdf
55. MINISTERIAL CONFERENCE ON THE PROTECTION OF FORESTS IN EUROPE (3rd., 1998, Lisboa). 1998. Pan-european criteria and indicators for sustainable forest management. Lisboa, s.e. 14 p.
56. MONTRÉAL PROCESS WORKING GROUP (6th, Santiago de Chile, 1995). Criteria and indicators for the conservation and sustainable management of temperate and boreal forests. (en línea). s.n.t. s.p. Consultado oct. 2007. Disponible en http://www.rinya.maff.go.jp/mpci/rep-pub/1995/santiago_e.html
57. MUÑOZ, F. 1986. Plantas medicinales y aromáticas; estudio, cultivo y procesado. Madrid, Mundi-Prensa. 365 p.
58. NAVASQUILLO I., A. 1992. La naturaleza el mejor laboratorio farmacéutico y cosmético de todos los tiempos. In: Jornadas Ibéricas de Plantas Medicinales, Aromáticas y de Aceites Esenciales (1as., 1992, Madrid). Memorias. Madrid, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria /Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. pp. 409 - 420.
59. NEME, E.; TERZIEFF, J. 2002. Composición específica y productividad de pasturas naturales bajo Eucalyptus globulus de 1, 2, 3 y 4 años en la localidad de Cerro Colorado (departamento de Florida). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 76 p.
60. NILSSON, S. 2001. Future challenges to ensure sustainable forest management. s.l., Internacional Institute for Applied Systems Analysis. 20 p.
61. ODUM, H. T. 1988. Energy, environment and public policy; a guide to the analysis of systems. Oceans and Coastal Areas Programme Activity Center of the United Nations Environment Programme. UNEP Regional Seas Reports and Studies no. 95. 109 p.

62. OLENDEREK H. ; MOZGAWA J.; BEDKOWSKI, K.; KORPETTA D.; NOWICKI , A. 2000. Forest monitoring system for multifunctional forestry. s.n.t. 12 p.
63. OYHANTÇABAL, W. 2006a. Aspectos metodológicos clave para la formulación de proyectos forestales y agroenergéticos en el MDL. (en línea). Fundación Europa-América. Talleres de Debate no. 57 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.euroamerica.es/ficheros/WalterOyhantabal.pdf>
64. _____. 2006b. Servicios ambientales; situación y perspectivas del mercado de carbono. (en línea). Anuario OPYPA 2006: 1-12 Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario06/docs/47%20-%20servicios%20ambientales.pdf>
65. POLLA, Ma.C.1997. La agroforestería en Uruguay. Montevideo, MGAP. 22 p.
66. _____. 1998. Estrategias de acción en el tema silvopastoreo. Montevideo, MGAP. 3 p.
67. RACE, D. 2002. Innovative use of farm trees; australian marketing experiences. (en línea). Canberra, Australia, Rural Industries Research and Development Corporation. 46 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.rirdc.gov.au/reports/AFT/02-022.pdf>
68. RESICO, C. 2001. Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en Uruguay. (en línea). Santiago, Chile, FAO. 27 p. (GCP/RLA/133/EC). Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/PFNM-df/PFNM%20Uru.PDF>
69. RIMOLDI, J. A. 1998. Un ejemplo entre ganadería y forestación; sistema silvopastoril. Montevideo, MGAP. 8 p.
70. ROSE, S. K.; CHAPMAN, D. 2003. Timber harvest adjacency economies, hunting, species protection, and old growth value; seeking the optimum. Ecological Economics. 44: 325-344
71. STEVENS, J. A.; MONTGOMERY C. 2002. Understanding the compatibility of multiple uses on forest land; a survey of multiresource

research with application to the Pacific Northwest. (en línea). USDA. Forest Service. General Technical Report PNWW-GTR-539. 49 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/gtr539.pdf>

72. SUTTON, W. 2000. Wood in the third millennium. *Forest Product Journal*. 50 (1): 12 – 21.
73. SWALLOW, S.K.; TALUKDAR, P.; WEAR, D. 1997. Spatial and temporal specialization in forest ecosystem management under sole ownership. *American Journal of Agricultural Economics*. 79: 311-326.
74. TEWARI, R., AKHILA, A. 1985. Essential oil from *Eucalyptus globulus* Labill.; a review. *CROMAP*. 7(2): 94-102.
75. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION GENERAL FORESTAL. 2005. Boletín Estadístico. 44 p.
76. _____. OFICINA DE PROGRAMACIÓN Y POLÍTICA AGROPECUARIA. 2000. Miel. (en línea). Montevideo. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/opypa/PUBLICACIONES/Litpa/Miel/Miel.htm>
77. _____. _____. PREDEG. 2001. Apicultura en eucaliptos. Montevideo.v.4, 76 p. (Serie Técnica. Proyecto BID N° 1063/ OC-UR).
78. VOULMINOT, C. 1998. Puerto Arazatí S.C., experiencia en silvopastoreo. Montevideo, MGAP. 4 p.
79. WHITE, B. 2000. Comentario de la conferencia de Bruce White, el experto australiano que asesoró en apicultura en eucaliptos. *Revista Actualidad Apícola*. no. 76: 22-26.
80. WIRTHENSOHN, M. G.; SEDGLEY, M. 1996. Epicuticular wax structure and regeneration on developing juvenile *Eucalyptus* leaves. *Australian Journal of Botany*. 44(6): 691 - 704.
81. _____. 1998. Genetic variability and leaf waxes of eucalyptus species with horticultural potential. (en línea). Adelaide, University of Adelaide. Department of Horticulture, Viticulture and Oenology. 159 p. Consultado oct. 2007. Disponible en <http://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/bitstream/2440/22433/1/09ahpw799.pdf>

9. ANEXOS

9.1 ANEXO 1

Encuesta a productores forestales

La información resultante de la encuesta se manejará anónima y
confidencialmente

¿Qué géneros y especies tiene Ud. implantados y dónde están ubicados? Indique

1 área afectada

en el casillero que corresponda

	<i>Pinus taeda</i>	<i>Pinus elliottii</i>	<i>otros pinos</i>	<i>E.globulus ssp. globulus</i>	<i>E.globulus ssp. maidenni</i>	<i>E. dunnii</i>	<i>E.viminalis</i>	<i>E.grandis</i>	<i>Salix</i>	<i>Populus</i>	Otros
Artigas											
Canelones											
Cerro Largo											
Colonia											
Durazno											
Flores											
Florida											
Lavalleja											
Maldonado											
Paysandú											
Rio Negro											
Rivera											
Rocha											
Salto											
San José											
Soriano											
Tacuarembó											
Treinta y Tres											

2 ¿Qué edad tienen sus montes?

--

 años

3 ¿Cuál es la principal fuente de ingresos de su establecimiento?

	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4
Ganadería				
Agricultura				
Forestación				
Lechería				
Otros (detallar)				

4 Numere por orden de prioridad los objetivos productivos de sus masas forestales (del 1 al 5)

Pulpa	
Columnas, postes y piques	
Aserrío	
Combustible	
Otros (detallar)	

5 ¿Qué intervenciones silviculturales lleva a cabo y en que año del ciclo?

Limpieza de cortafuegos y bajos con rotativa	
Limpieza de cortafuegos y bajos con excéntrica	
Limpieza en las entrefilas con rotativa	
Limpieza en las entrefilas con excéntrica	
Poda	
Raleo	
Tala Rasa	

6 Si Ud. encaró en algún momento una o varias de las siguientes actividades, ¿Cómo lo hizo?

apicultura con colmenas propias	
apicultura realizada por terceros	
uso de ramas caídas como combustible	
uso de ramas y hojas para decoración	
uso de frutos del árbol para decoración	
usos de frutos del árbol para combustible	
recolección de hongos	
cultivo de hongos	
producción de aceites esenciales	
producción de resinas	
pastoreo de áreas libres (cortafuegos y bajo) con vacunos	
Pastoreo de áreas libres con equinos	
Pastoreo de áreas libres con ovinos	

Silvopastoreo	
Camping	
Cabalgatas o caminatas guiadas	
Instalación de refugios nocturnos	
Observación de fauna	
Observación de flora	
Pesca	
Caza	
Otros (detallar)	

7 Si contestó afirmativamente la respuesta 6

La actividad fue

☐	planificada previamente
☐	no planificada
☐	integrada al plan de gestión luego de iniciada

8 Si no realizó ninguna actividad de las mencionadas en 6

¿Qué disposición tendría a abordar alguna de dichas actividades?

☐	muy alta
☐	alta
☐	media
☐	baja
☐	ninguna

9 ¿Qué actividad estaría dispuesto a llevar a cabo y porqué?

	Para incrementar ingresos	Generar Trabajo	Diversificar Producción	Mejorar Imagen Empresarial	mitigar impactos ambientales negativos	otros
apicultura con colmenas propias						
apicultura realizada por terceros						
Uso de ramas caídas como combustible						
Uso de ramas y hojas para decoración						
Uso de frutos del árbol para combustible						
combustible						
Recolección de hongos						
Cultivo de hongos						
Producción de aceites esenciales						
Producción de resinas						
Pastoreo de áreas libres						
(cortafuegos y bajos) con vacunos						
Pastoreo de áreas libres con equinos						
Pastoreo de áreas libres con ovinos						
Silvopastoreo						
Camping						
Cabalgatas o caminatas guiadas						
Instalación de refugios nocturnos						
Observación de fauna						

Observación de flora

Pesca

Caza

10 Si no está dispuesto a realizar ninguna o alguna de estas actividades, ¿Cuál es la razón?

Fuente: Elaboración propia

9.2. ANEXO 2

Características de las principales especies de Eucalyptus de interés económico apícola

Espece	Nombre vulgar	Época de floración	Miel características	calidad
E. tereticornis	colorado	setiembre, octubre noviembre	Oscura y aromática	buena
E. camaldulensis	colorado	diciembre, enero, febrero (a veces agosto y setiembre)	clara, dorada, no muy espesa	buena
E. grandis	grandis	marzo, abril, mayo junio	ámbar oscura, aromática	buena
E. saligna	saligna	febrero, marzo	ámbar brillante aromática	buena
E. globulus ssp. Globules	blanco	abril a julio en el sur julio a setiembre resto	ámbar	regular
E. viminalis	viminalis	mayo a agosto	clara, no muy densa	buena
E. robusta	robusta	abril, mayo, octubre y noviembre	ámbar oscuro aromática	buena
E. globulus ssp. Maidenii	maideni	julio a setiembre	s/datos	

Fuente: URUGUAY.MGAP.PREDEG (2001)

9.3. ANEXO 3

Fotos

Foto 1: *Suillus luteus*



Foto 2: *Lactarius deliciosus*



Foto 3: Pleorotus – hongo ostra



Foto 4: Gymnopylus spectabilis



Foto 5: *Gymnopylus spectabilis* en rebrote de *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus*, depto. de Durazno



Foto 6: Plantación de *Eucalyptus grandis* de 14 meses pastoreada con equinos



Foto 7: Areas libres en plantación de *Eucalyptus globulus*
(cortafuegos - escurrimiento)



Foto 8: Tapiz en entrefilas de plantación de *Pinus* en Lavalleja



Foto 9: Plantación de *E. grandis* en Durazno con poda y raleo no comercial



Foto 10: Plantación de *E. globulus* adulto, en el sur, con tapiz permanente



Foto 11: Plantación de pinos adulta, Durazno, pastoreado con ganado vacuno y equino



Foto 12: Apicultura en forestación de Eucalyptus



Foto 13: Venta de hongos en Ruta Interbalnearia



Fuente: Deschamps (2002)

9.4. ANEXO 4

Documento 1: Formulario para ingreso a plantacion forestal con fines recreativos en Queensland, Australia

Forestry **Plantations** Queensland

Application Form

Forestry Act 1959

Permit to conduct a group activity

1. Applicant details

Tick the boxes below if the applicant(s) are:

- | | |
|---|---|
| ☐ An individual or sole trader | ☐ An incorporated association |
| ☐ Individual(s) in a partnership | ☐ A statutory authority |
| ☐ Individual(s) acting on behalf of an unincorporated organisation | ☐ A body politic |
| ☐ An incorporated company | ☐ Other (please provide details) |

GUIDE

The applicant is the person intending to carry out the activity and in whose name the relevant permits or licences are to be issued.

The registered address is legally required for the serving of notices. It is the address of a person and not a post office box.

Postal address may be a post office box.

The registered address is legally required for the serving of notices. It is the registered business address of the company making the application and cannot be a post office box.

APPLICANT'S NAME	TITLE
------------------	-------

ADDRESS (IMPORTANT: NOT A 'PO BOX' see guide)	POSTCODE
---	----------

TELEPHONE (BUS)	TELEPHONE (MOB)	FACSIMILE
EMAIL		

POSTAL ADDRESS (WRITE 'AS ABOVE' IF SAME AS REGISTERED ADDRESS)	POSTCODE
---	----------

2. Registered legal entity

If acting on behalf of a legal entity, provide details of the legal entity.

REGISTERED LEGAL ENTITY NAME

TRADING NAME (IF APPLICABLE)

REGISTERED ADDRESS (NOTE: NOT A 'PO BOX' (see guide)	POSTCODE
--	----------

Permit to conduct a group activity

DETAILS (MOTORISED OR OTHER)

(f) Nominated areas

Name the area(s) in which the activity is to take place. If more space is required, attach a separate list to this application

STATE FOREST NAME	STATE FOREST NUMBER	SITE / ROADS / AREAS	EXPECTED TIME OF ARRIVAL	EXPECTED TIME OF DEPARTURE

If your activity will include the use of Environmental Protection Agency-managed lands (non-plantation State forest, forest reserve or conservation estate), list the areas in which the activity is to take place.

RESERVE NAME	SITE / ROADS / AREAS	EXPECTED TIME OF ARRIVAL	EXPECTED TIME OF DEPARTURE

(g) How many participants are anticipated to take part in the activity (provide maximum expected)?

(h) Vessels, vehicles, structures and equipment.

List number, styles and size of vehicles and / or vessels and any structures and equipment used as part of the activity (e.g. 4WDs, coaches, tents, marquees or barricades).

Permit to conduct a group activity

(i) Competitive event details (if applicable)

Please complete if you are proposing to conduct an event that is wholly or partly competitive in nature.

START TIME	DURATION OF EVENT	EST. NUMBER OF COMPETITORS	EST. NUMBER OF SPECTATORS	CAMPING YES / NO	CAMPING LOCATION	LENGTH OF ROUTE (KM) (motor vehicle)

(j) Crowd control (if applicable)

Please detail car parking, marshalling and spectator control planned for the event.

(k) Emergency and evacuation planning

Please detail first aid, emergency and evacuation procedures planned for the event.

Clean up / take down

(l) Do you or your organisation require access to the State forest beyond the date of the event / activity for the purposes of clean up / take down (e.g. removal of structures, check points and signage)? If YES provide details below.

☐ YES

☐ NO

(m) Specify the period required for clean up / take down.

DATE FROM	DATE TO
-----------	---------

(n) How many vehicles will be present in the State forest during the clean up / take down?

Permit to conduct a group activity

(o) Waste Management

Please detail any waste management plans (human waste, refuse etc)

--

4. Fees applicable

- | | | |
|------|---|---------|
| (a) | Application fee | \$23.55 |
| (b) | Additional daily fee if special access is to be allowed, special supervision is needed or an area reserved for use, for the activity carried out under permit – for each day on which activities are carried out under the permit – | |
| (i) | For a vehicle based activity – for each vehicle used for the activity | \$3.60 |
| (ii) | For a people based activity – for each person taking part in the activity | \$1.80 |

5. Public liability, indemnity and release

- (a) The permittee must indemnify the State and Forestry Plantations Queensland (including their respective officers, employees and agents) from and against any loss, damage or expense (including legal costs), arising from any claim, demand, action, suit or proceeding that may be made or brought by any person against the State or Forestry Plantations Queensland in respect of:
 - (i) the death of or injury to any person; and
 - (ii) the loss of or damage to any propertywhere such death, injury, loss or damage arises out of or in connection with the permittee's activity in an area managed by the State or Forestry Plantations Queensland and is caused by the negligent act or omission of the permittee or an employee, member, agent, invitee or client of the permittee except to the extent that the gross negligence or wilful misconduct of the State or Forestry Plantations Queensland, including the officers, employees or agents of the State or Forestry Plantations Queensland contributed to the death, injury, loss or damage.
- (b) Where negligence is found to have been contributory, each party shall bear full responsibility in accordance with the party's fault.
- (c) The permittee must advise Forestry Plantations Queensland in writing of any death, injury, loss or damage described in clause 5 (a) or (b) immediately upon the permittee becoming aware of such death, injury, loss or damage.
- (d) The permittee releases and discharges the State and Forestry Plantations Queensland (including their respective officers, employees and agents) from any claim, demand, action, suit or proceedings which, but for the provisions of this condition, may be brought against or made upon the State or Forestry Plantations Queensland by the permittee.
- (e) The permittee (if an incorporated group) must take out and maintain for the duration of this permit an insurance policy ("the insurance policy") that includes public liability cover of not less than ten million dollars (\$10,000,000), or other amount as specified by Forestry Plantations Queensland, in respect of the death of or injury to any person, or the loss of or damage to any property (including an area managed by Forestry Plantations Queensland), arising out of or in connection with the permittee's activity in an area managed by Forestry Plantations Queensland, of the permittee, or employee, member, agent, invitee or client of the permittee.
 - (i) The permittee must not cancel or alter the insurance policy without first obtaining written consent of Forestry Plantations Queensland.
 - (ii) In the event the insurer cancels the insurance policy prior to the expiration date of the insurance policy, the permittee must advise Forestry Plantations Queensland in writing within three (3) business days of receiving advice of the cancellation from the insurer.
 - (iii) In the event the insurance policy expires prior to the expiration date of this permit, the permittee must produce to Forestry Plantations Queensland evidence of renewal of the insurance policy no fewer than 35 days prior to the expiry of the insurance policy.
 - (iv) The permittee must provide a copy of the insurance policy, and a copy of the certificate of currency of the insurance policy, to Forestry Plantations Queensland when required by Forestry Plantations Queensland.

Permit to conduct a group activity

6. Applicant's certification

NOTE: *If you have provided false or misleading information in this application you may be liable for prosecution under the relevant Acts and Regulations.*

I have read and understand the public liability, indemnity and release discharge requirements of FPQ and I agree to comply and be bound by these conditions.

I do solemnly and sincerely declare that the information provided is true and correct to the best of my knowledge and I make this solemn declaration conscientiously believing the same to be true and by virtue of the provisions of the *Oaths Act 1867*.

I understand that information supplied on or with this application form may be disclosed publicly in accordance with the *Freedom of Information Act 1992* and *Evidence Act 1977*.

APPLICANT'S SIGNATURE

DATE

Applicant checklist

Information required in this application is necessary to process your permit.

Your application must be assessed and a permit granted by the Chief Executive before you can proceed with the nominated activity.

A fully completed application will include all of the following. Failure to complete all of the following may cause delays in processing your application.

- ☐ Application form has been completed and signed.
- ☐ Supporting information attached (including maps and evidence of current public liability insurance if incorporated).
- ☐ Draft or mock up of any advertising or promotional material to be used. Applicants are encouraged to provide mock-ups at the application stage as FPQ input and comment may prevent misleading or outdated information being included.

Please return your completed permit application to :

Forestry Plantations Queensland
Permit Assessment
Red Road
BEERBURRUM QLD 4517
Enquiries: (07) 5438 6637
Facsimile: (07) 5496 0173

PLEASE ALLOW AT LEAST 30 DAYS TO PROCESS FOR THIS APPLICATION. SHOULD FURTHER INFORMATION BE REQUIRED, A FURTHER 30 DAYS MAY BE APPLICABLE.