

FO: DP/CHI/83/017
DOCUMENTO DE TRABAJO N°17

INVESTIGACION Y DESARROLLO DE AREAS SILVESTRES
EN ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS

CORPORACION NACIONAL FORESTAL
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

RESUMEN DE CONCLUSIONES Y PROYECCIONES DEL
PROGRAMA DE INVESTIGACION

Santiago-Chile
1988

PROLOGO

El presente documento resume las principales conclusiones, recomendaciones y proyecciones del Plan de Investigación contenido en el proyecto CONAF/PNUD/FAO/CHI/83-017.

Se ha hecho un esfuerzo por sintetizar los principales logros conseguidos en cada una de las actividades contratadas sin pretender incluir toda la información útil que se ha logrado reunir en cada uno de los subcontratos realizados.

El lector podrá apreciar, suscintamente, el campo de acción del Proyecto en materias tan variadas como manejo, utilización, silvicultura, política, tecnología, desarrollo social y reforzamiento institucional.

Algunos resultados entregan orientaciones claras para la acción inmediata de los organismos regionales pertinentes así como de los organismos centrales, como la Corporación Nacional Forestal, que buscan reforzar su quehacer en el sector silvestre árido chileno. Otros resultados, desde luego, pueden servir como una guía indicativa para el sector privado en su búsqueda de alternativas productivas.

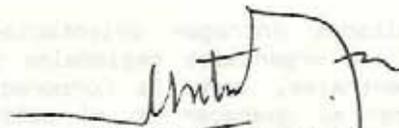
Con todo, el Proyecto ha conformado un banco de datos e información técnica esencial sobre las áreas silvestres áridas y semiáridas del país. Detrás de cada una de las actividades del programa de investigación quedan informes de avance, finales y documentos de trabajo que traducen por escrito lo conseguido y que CONAF pone a disposición de los interesados.

Un buen número de actividades serán continuadas por la Corporación a fin de seguir alimentando el banco de datos, perfeccionar aquellos resultados que no han sido concluyentes aún o abrir nuevas rutas de desarrollo forestal en estas zonas.

En lo específico, y referente a los resultados, por cierto no se incluye en este documento los logros conseguidos en el Plan de Perfeccionamiento de personal profesional ni en el Programa de Tesis de Grado que conformaron, junto al Plan de Investigación las tres líneas generales de trabajo del CHI/83/017 en sus 4 años de duración. Tampoco se ha incluido el aporte de los consultores nacionales y extranjeros que apoyaron la labor, materias todas que hemos querido separar en sus resúmenes en beneficio del usuario directo de la información.

Por último bien vale resaltar que la iniciativa de haber puesto en funcionamiento un proyecto multidisciplinario demostró que el país, a través de sus instituciones especializadas, está en condiciones de enfrentar la solución de problemas técnicos que en otras latitudes áridas no es posible conseguir con capital humano local.

El Proyecto abordado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como agencia financiera; la Organización para la Agricultura y Alimentación (FAO) como agencia de cooperación técnica y la Corporación Nacional Forestal (CONAF) como contraparte nacional, puede servir de orientación a la búsqueda de soluciones coordinadas al problema de la desertificación y la incorporación de áreas silvestres áridas y semiáridas en beneficio del hombre que en ellas habita y que hoy constituye tema de interés primordial en el foro internacional.



JAIME LATORRE ALONSO
DIRECTOR

PROYECTO CONAF/PNUD/FAO/CHI/83-017

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
"Estudio de Areas Silvestres en Zonas Aridas y Semiáridas con problemas socioecológicos relacionados con la utilización de Recursos Naturales"	4
"Evaluación de Ensayos de Introducción de Especies Vegetales en Zonas Aridas y Semiáridas de Chile"	11
"Aprovechamiento de Excedentes Hídricos provenientes del Invierno Altiplánico"	14
"Estudio de Mejoramiento Genético de <u>Prosopis tamarugo</u> y <u>Prosopis chilensis</u> "	17
"Estudio de Aprovechamiento de la Biomasa en Zonas Aridas y Semiáridas"	20
"Estudio de reproducción vegetativa en Jojoba (<u>Simmondsia chinensis</u> (Link) Schneider)"	23
"Establecimiento de una Zona Piloto para un Programa de Manejo Racional Comunidad Agrícola Yerba Loca, IV Región Chile"	26
"Ensayos de plantaciones de especies forrajeras nativas"	29
"Estudio de insectos que atacan al Tamarugo (<u>Prosopis tamarugo</u>) y Algarrobo (<u>Prosopis chilensis</u>)"	32
"Estudio sobre la composición y magnitud del recurso faunístico entre las regiones II y VII de Chile"	34
"Estudio de las prioridades de manejo de las cuencas hidrográficas de la I a VII Región"	36
"Estudio de mortalidad de árboles en la Pampa del Tamarugal" ..	38
"Estudio de problemas fitosanitarios en algunas especies del tipo forestal esclerófilo"	39
"Estudio de control de <u>Phoracantha semipunctata</u> en plantaciones de eucalipto"	41
"Estudio de las plagas y enfermedades que afectan <u>Atriplex</u> spp."	43

CONTENIDO

	Pág.
"Estudio sobre el secado y algunas propiedades de trabajabilidad y usos de la madera de algarrobo, espinó y tamarugo"	45
"Diagnóstico de tres áreas para analizar su incorporación al Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado" ...	47
"Productividad forestal y forrajera en el tipo forestal esclerófilo y estepa de <u>Acacia caven</u> "	49
"Obtención de antecedentes básicos para la preparación de un plan de manejo de conservación de bosques relictos en el sector de Pichidangui-Los Molles (IV y V Regiones)"	51
"Estudio de la Taruca (<u>Hippocamelus antisensis</u>) en Chile"	53
"Prospección de Areas de Concentración de Fauna entre la I a VII Regiones de Chile"	55

INTRODUCCION

En Chile, las zonas áridas y semiáridas se extienden desde el límite con Perú, por el Norte, hasta la región del Maule, por el Sur, cubriendo casi un tercio de su superficie continental. En efecto, se estima la extensión de estas zonas, en 24 millones de hectáreas que se pueden clasificar en las siguientes tres zonas:

1. Límite con Perú a río Copiapó
2. Río Copiapó a río Aconcagua
3. Río Aconcagua a río Maule

La zona entre Perú y río Copiapó presenta mayores dificultades para el desarrollo de las áreas silvestres por la falta de precipitación (inferior a 3 mm. al año) exceptuando sectores puntuales como la zona litoral, quebradas transversales que interrumpen la meseta y algunos lugares de esta última, como la Pampa del Tamarugal, donde sería posible un desarrollo forestal.

La zona comprendida entre el río Copiapó y el río Aconcagua presenta condiciones climáticas más favorables que permiten proyectar algunas posibilidades de desarrollo de las áreas silvestres. En esta zona es posible, a su vez, distinguir tres subdivisiones: costera, interior y de altas montañas. La parte costera presenta las mayores probabilidades para revegetación o repoblación forestal por la suavidad climática y la abundancia de humedad relativa proveniente del océano adyacente. Hacia el interior, el clima es menos favorable por la mayor amplitud térmica y la disminución de la humedad relativa ambiente. Las temperaturas mínimas absolutas más intensas de esta área, limitan las posibilidades de muchas especies arbustivas o forestales que pueden prosperar en la zona costera. En el área de altas montañas, las condiciones de temperatura limitan las posibilidades para establecer vegetación según los actuales niveles de conocimiento. Sin embargo, el área es importante por sus funciones de protección, producción de agua y fauna silvestre.

La zona entre el río Aconcagua y el río Maule presenta las mayores posibilidades para el desarrollo de las áreas silvestres, atendiendo básicamente, a sus condiciones climáticas, edáficas y de disponibilidad de agua. En aspectos forestales existe mayor cantidad de conocimientos básicos, de manejo y utilización de las especies que hacen posible muchas alternativas productivas y económicas.

En la actualidad las tres zonas presentan una gama de deficiencias y problemas que requieren esfuerzos para su alivio o solución. Las áreas silvestres en estas zonas áridas y semiáridas no realizan su potencial en productividad y su contribución a la economía nacional por mal manejo de su ecosistema frágil, por no poner en marcha tecnologías conocidas y también, en muchos casos, por falta de información y conocimiento. Como resultado, gran parte de la población existente vive en la pobreza a nivel de subsistencia. Además, en algunos lugares el proceso de desertificación está en marcha afectando tierras anteriormente productivas. Con un uso y manejo más racional sería

posible aumentar la productividad, frenar la desertificación, elevar el standard de vida de los moradores e, incluso, aumentar la población de las zonas.

El Gobierno, reconociendo los problemas de las zonas áridas y semiáridas ha fijado para ellas metas a largo plazo que caben dentro del marco de objetivos generales de la nación.

El primer objetivo que se persigue es establecer la frontera entre las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas, como una manera de no perder áreas productivas y, por lo tanto, evitar el círculo vicioso: pobreza - sobre/explotación de recursos renovables - degradación del medio ambiente - pobreza.

El segundo objetivo es optimizar el aprovechamiento de los recursos existentes en estas áreas, tanto desde el punto de vista de los recursos renovables, como el aprovechamiento de los recursos genéticos no tradicionales y de la utilización de las técnicas más eficientes para el medio en cuestión.

Para contribuir al alcance de los fines mencionados, el Gobierno ha establecido los siguientes objetivos más específicos para las zonas áridas y semiáridas:

- 1) Crear incentivos que permitan cumplir los dos objetivos descritos previamente.
- 2) Desarrollar programas educacionales y difundirlos de manera de materializar una relación eficiente y equilibrada entre el hombre y su medio.
- 3) Desarrollar un mecanismo que coordine las investigaciones realizadas, tanto por instituciones como privadas, de manera de hacer un óptimo uso de los recursos disponibles y evitar duplicidades.

La plena realización del potencial de las zonas áridas y semiáridas nacionales requerirá muchos años. El propósito del proyecto fue lograr una serie seleccionada de objetivos inmediatos relacionados con las áreas silvestres en las zonas áridas y semiáridas que son de la más alta prioridad, prácticos y alcanzables durante la ejecución del proyecto y que, además, caben dentro y contribuyen a los objetivos a largo plazo del Gobierno, mencionados arriba.

El proyecto tendrá impactos importantes que concuerdan con las metas del PNUD como son los que se indican a continuación:

- a) Conservar y mejorar las condiciones del medio ambiente.
- b) Frenar el proceso de desertificación y utilizar racionalmente los recursos de áreas silvestres en zonas áridas y semiáridas.

- c) Aumentar las actividades económicas, proporcionar más empleo y mejores ingresos y mejorar el nivel de vida de la población rural.

Los objetivos inmediatos fueron:

- i) La realización de un programa de investigaciones aplicadas que proporcione soluciones a los problemas más importantes sobre el uso y manejo de áreas silvestres en zonas áridas y semiáridas y la transferencia de los resultados a la población rural y otros usuarios de la zona.
- ii) La demostración y divulgación de información sobre sistemas de manejo de áreas silvestres aplicables a tierras particulares, en zonas áridas y semiáridas que permita aumentar su productividad, proteger y mejorar las condiciones ambientales y elevar el standard de vida de sus comunidades y moradores.
- iii) El mejor y más efectivo manejo de unidades del sistema estatal de las áreas silvestres protegidas en las zonas áridas y semiáridas.

**"Estudio de Areas Silvestres en Zonas Aridas y Semiáridas
con problemas socioecológicos relacionados con la utilización
de Recursos Naturales"**

Contratista : Universidad de Talca

Coordinador : Dr. Alvaro Rojas

Objetivos:

- Estructurar una tipología de pobreza rural en el marco físico de acción del Proyecto (I-VII Regiones), la que junto con permitir analizar su localización y magnitud sea posible relacionarla con la fragilidad y deterioro de los recursos naturales existentes.
- Sobre la base del estudio general de carácter nacional, se selecciona un área piloto (comuna de Curepto), para la elaboración de un plan de desarrollo social, económico y ecológico que incluye acciones tanto prediales como extraprediales e institucionales.
- Un análisis de la política, legislación y administración existente en el país, relacionado con el desarrollo de las áreas silvestres ubicadas en el ámbito árido y semiárido chileno.

Resultados:

Para el análisis nacional de la pobreza rural se estudiaron 102 comunas, las que se agruparon siguiendo una metodología denominada "TAXONOMIA DE WROCLAW" que es capaz de establecer un ranking de pobreza según el análisis de una serie de variables que se resumen en un INDICE DE POBREZA RURAL. Este IPR trabaja con Indicadores de Educación (20%); Indicadores de Vivienda (50%), Indicadores de Salud (10%) e Indicadores de Tenencia y otros (20%). (Informe N° 1).

La metodología aplicada permitió establecer 5 categorías (regiones taxonómicas) que enmarcan a las 102 comunas rurales estudiadas.

Junto a lo anterior se realizó el análisis de la degradación de los recursos naturales existentes entre el límite norte y la VII Región. Para ello, la información de terreno recolectada y la revisión de la literatura existente permitió caracterizar los fenómenos erosión y pérdidas de suelos, disminución de coberturas vegetales y, en general, procesos de desertización según acción antrópica. Esto significó establecer 4 niveles de gravedad de los problemas socioecológicos (leve - moderado - grave - muy grave) en los que se clasificaron las 102 comunas del estudio. (Informe N° 2).

Con este marco global de referencia, se eligió a la Comuna de Curepto, como área piloto para plantear un Plan de Desarrollo Rural que pueda servir de modelo para el tratamiento de las demás comunas.

El estudio realizó una completa caracterización de la comuna (medio físico, antecedentes demográficos, infraestructura social, infraestructura productiva, actividades económicas no vinculadas al sector agrícola, el sector silvoagropecuario y los diagnósticos correspondientes) y una batería de programas de actividades de desarrollo las que en calidad de perfiles se proponen como factibles de aplicar. Incluye programas vinculados a la producción del sector agropecuario, a la comercialización agropecuaria, a la producción del sector forestal, a la conservación de áreas de uso forestal y silvestre, al desarrollo de sistemas agrosilvopastorales, a la capacitación de adultos, de niños y jóvenes, al mejoramiento de la calidad de vida del habitante rural, a la organización en la comuna y a la investigación.

Proyecciones del estudio:

El estudio perfila un Plan de Desarrollo Rural cuyos objetivos generales persiguen incrementar la producción y productividad del recurso natural, diversificar la producción silvoagropecuaria, transformar agricultura de subsistencia en semicomercial, aumento de ingresos familiares, aumento del empleo, mejorar infraestructura económica, fortalecer comunicaciones y reducir tasas de emigración comunal, mejorar viviendas, organización e infraestructuras básicas.

Este Plan considera el marco general dado por el Plan Nacional de Desarrollo Rural (D.S. N° 55/86) del Ministerio de Agricultura) y perfila programas específicos como los indicados anteriormente. En cada uno de estos programas se detallan actividades a desarrollar (ideas de proyectos) con indicación de las instituciones involucradas (INDAP - INIA - CONAF - MUNICIPALIDADES - CORFO - UNIVERSIDADES - VIALIDAD - SAG) y el propio Sector Privado.

En cada actividad se establece la prioridad (corto - mediano y largo plazo), los recursos humanos para su puesta en marcha y las posibles fuentes de financiamiento.

A manera de ejemplo, se detalla a continuación el Programa de Producción del Sector Agropecuario y el Programa de Protección del Sector Forestal.

PROGRAMA DE PRODUCCION DEL SECTOR AGROPECUARIO

Identificación de la idea de Proyecto	Instituciones involucradas	Prioridad	Recursos humanos necesarios para su puesta en marcha	Posibles fuentes de financiamiento	Duración (años)
Diversificación de la Producción agrícola	INDAP-MUNICIPALIDAD- INIA-ONG 1/	C.P. 2/	½ I.A. 2/ 2 T.A.	INDAP-Banca Comercial	5
Intensificación de la Producción Agrícola	MUNICIPALIDAD- INDAP-INIA-ONG	M.P.	1 I.A. 1 T.A.	MUNICIPALIDAD INDAP	4
Fomento de la inversión pre- dial sector Metaquito	CORFO-SECTOR PRIVADO	M.P.	½ I.A.	CORFO-Banca Comercial	5
Introducción y ensayo de variedades de leguminosas de mayor rendimiento y resistentes a enfermedades fungosas	INIA-INDAP	M.P.	½ I.A. 1 T.A.	INIA-INDAP RDR	4
Desarrollo de pequeñas obras de riego	MUNICIPALIDAD ORGANZ. PROD. ONG	M.P.	1 T.A.	MUNICIPALIDAD ONG	3
Fomento a la cría de animales de granja con fines económicos	INDAP MUNICIPALIDAD ONG	M.P.	1 T.A.	INDAP-MUNICIPALIDAD- ONG	3
Ampliación y desarrollo de huertos familiares	INDAP MUNICIPALIDAD ONG	M.P.	1 T.A. ½ T.A.	INDAP MUNICIPALIDAD ONG	5
Introducción y mejoramiento de técnicas de fertilización orgánica	ONG INDAP UNIVERSIDADES	M.P.	1 T.A.	ONG INDAP	5
Banco Ganadero	INDAP-ONG-CORFO- ORG.PROD.	M.P.	1 M.V.	INDAP-ONG CORFO	10
Ampliación de la superficie de cultivo de la vid.	INDAP-CORFO- ORGANZ.PROD.	M.P.	2 T.A.	INDAP CORFO	5
Forestación con árboles de importancia económica	CONAF MUNICIPALIDAD INDAP	M.P.	½ T.F.	CONAF INDAP	10

1/ ONG = Organización no gubernamental

2/ CP = Corto Plazo; MP = Mediano Plazo; LP = Largo Plazo

3/ IA = Ingeniero Agrónomo; MV = Médico Veterinario; TA = Técnico Agrícola

Identificación de la idea de Proyecto	Instituciones involucradas	Prioridad	Recursos humanos necesarios para su puesta en marcha	Posibles fuentes de financiamiento	Duración (años)
Forestación para el desarrollo agrícola	CONAF INDAP-ONG MUNICIPALIDAD	M.P.	T.F.	INDAP CONAF ONG	5
Forestación uso múltiple (4)	CONAF-INDAP MUNICIPALIDAD	M.P.	½ T.F.	CONAF INDAP	5
Forestación dendroenergética	CONAF MUNICIPALIDAD	C.P.-M.P.	T.F.	MUNICIPALIDAD CONAF-INDAP	10
Forestación con especies espinosas	CONAF MUNICIPALIDAD	M.P.	T.F.	CONAF	7
Forestación con arbustos forrajeros	CONAF MUNICIPALIDAD	M.P.	T.F.	CONAF	10
Desarrollo de viveros locales	MUNICIPALIDAD ORG. PRODUCT. ONG	M.P.	1 T.F.	MUNICIPALIDAD ONG	5
Desarrollo de la producción apícola	SERCOTEC ORG. PRODUCT.	M.P.	1 T.A.	INDAP SERCOTEC ONG	15

Para completar estos ejemplos, se incluye el perfil correspondiente a dos proyectos indicados en los cuadros anteriores.

Título	:	Intensificación de la producción agrícola
Objetivos	:	<ul style="list-style-type: none">- Aumentar la producción y productividad agrícola.- Capacitar a la población en el uso de nuevas técnicas.- Aumentar el ingreso mediante la introducción de cultivos bajo plástico y/o frutales, orientados al mercado local y provincial.
Actividades	:	<ul style="list-style-type: none">- Selección de cultivos anuales y permanentes que se adapten a las condiciones agroecológicas de la zona (por ej.: tomates, cítricos, brocoli, pepinos, pimiento, papayos y otros).- Construcción de invernaderos a pequeña escala, utilizando en lo posible recursos locales (maderas y otros).- Introducción de especies a nivel de pequeños propietarios y ensayo de variedades.- Promoción de la acción coordinadora de los beneficiarios, a modo de que enfrenten el proceso de comercialización en forma conjunta.
Ubicación	:	Pequeños empresarios seleccionados de la comuna, ubicados en lo posible en las rutas de tránsito permanentes.
Duración estimada	:	4 años

- Título** : Plan de forestación dendroenergética
- Objetivos** :
- Incrementar la disponibilidad de biomasa en la dimensión predial.
 - Asegurar el abastecimiento de leña del grupo familiar en forma sostenida, a partir del sexto año de plantación.
- Actividades** :
- Promoción del plan y selección de los propietarios interesados en plantar.
 - Producción centralizada de plantas
 - Asesoría técnica para plantación y cuidados
- Ubicación** : Todo el sector rural de la comuna
- Duración estimada** : 10 años

Así como en los ejemplos anteriores, se dispone del siguiente número de perfiles por tipo de programa.

<u>Programa</u>	<u>Nº de perfiles de proyectos</u>
- Producción del Sector Agropecuario	10
- Comercialización Agropecuaria	5
- Producción del Sector Forestal	8
- Conservación de áreas de uso Forestal y Silvestre	4
- Sistemas Agrosilvopastorales	2
- Capacitación de adultos	8
- Capacitación de niños y jóvenes	5
- Mejoramiento calidad de vida habit rural	4
- Investigación aplicada a desarrollo rural	4

El subcontrato 1/F000 por lo tanto recomienda a las instituciones involucradas en Desarrollo Rural y al propio sector privado la puesta en práctica de otros proyectos previa formulación de las factibilidades correspondientes de acuerdo a las prioridades que cada organización tenga.

El Proyecto CHI/83/017 entregará a la Municipalidad de Curepto la factibilidad de poner en aplicación una de estas ideas.

**"Evaluación de Ensayos de Introducción de Especies Vegetales
en Zonas Áridas y Semiáridas de Chile"**

Contratista : Instituto Forestal

Coordinador : Sr. Patricio Rojas

Objetivo general.

- Evaluación del comportamiento y desarrollo de las especies vegetales leñosas ya ensayadas en Chile, tendientes a la selección de aquellas que presentan potencialidades interesantes, tanto desde el punto de vista biológico como económico entre la I y la VII Regiones de Chile.

Resultados:

El estudio implicó una completa recopilación y documentación de las experiencias llevadas a cabo con especies arbóreas y arbustivas forrajeras, completar la zonificación edafoclimática para estas zonas según las Unidades Edafoclimáticas Homogéneas establecidas en el Proyecto CHI/76/003, evaluar la información existente sobre el tema en las agencias públicas y privadas y sugerir experiencias de introducción de especies.

Los antecedentes recopilados muestran que existe una importante experiencia en Chile, tanto actual como histórico, en materia de introducción de especies. Se detectó duplicidad de experimentación y un deficiente flujo de la información entre instituciones involucradas e investigadores. Otro aspecto negativo detectado es la discontinuidad y escaso seguimiento de las experiencias realizadas. Este aspecto resulta importante debido al alto costo que significa la iniciación de programas de esta naturaleza y que implica importación de semillas, producción de plantas, preparación de dispositivos experimentales, etc.

El estudio realizado permitió detectar un total de 87 ensayos ubicados en las 21 Unidades Edafoclimáticas Homogéneas que caracterizan la zona árida y semiárida de Chile en las 7 regiones administrativas. Se contabilizaron 320 especies o variedades probadas, registrándose la cantidad de ensayos realizados, la U.E.H. correspondiente, sus coordenadas geográficas y la institución que la realizó, datos dendrométricos de las especies ensayadas (DAP, altura, incremento y edad), sobrevivencia y el fin productivo de la especie ensayada (energía, forraje, cortaviento, sombra, madera aserrada, pulpa, postes y estacas, extraíbles químicos, protección y otros fines). Los ensayos, además, fueron clasificados en 4 categorías de éxito (exitoso, promisorio, negativo y no concluyente).

Los géneros más frecuentes encontrados fueron:

	<u>Nº de especies y variedades probadas</u>
Eucalyptus	60
Acacia	28
Atriplex	27
Pinus	25
Cupressus	5
Kochia	5
Populus	5

El estudio permitió detectar aquellas especies más sobresalientes en cuanto a adaptabilidad a las condiciones de las U.E.H. Específicamente, para el género Eucalyptus se recomiendan algunas variedades y especies exitosas según niveles de precipitación y fin productivo perseguido.

Proyecciones del estudio :

El estudio recomienda que previa la selección definitiva de una especie deben considerarse al menos tres fases:

- Una fase eliminatoria, en la cual se prueba un gran número de especies (15-20) en pequeñas unidades experimentales de tal modo de seleccionar aquellas especies que al cabo de los primeros años, se adapten ecológicamente al nuevo habitat y dependiendo de la potencialidad del sitio demuestren una alta productividad forestal o forrajera.
- Una fase de adaptación, en la que el número de especies es más reducida (1-5), instalados en una unidad experimental un poco mayor. En esta etapa se decide cuales especies pasan a la última fase del programa.
- Fase de comprobación, en la que se evalúa el comportamiento de las especies seleccionadas anteriormente en pequeños rodales pilotos frente a distintas técnicas silviculturales.

Se sugiere la ubicación de 21 dispositivos experimentales, uno en cada unidad edafoclimática homogénea según fases.

Con el objeto de estandarizar la información y lograr comparaciones de resultados sobre bases estadísticas similares los dispositivos experimentales en Fase eliminatoria deberán ceñirse a diseños completamente aleatorizados o en bloques al azar, siendo la unidad experimental una parcela de 49 plantas (7 x 7 hileras) espaciadas a 3 x 3 m.

Objetivo general

Cuando se trate de Fases de Eliminación el diseño es similar al anterior en que sólo se modifica el tamaño de la parcela que sería de 12 x 12 plantas a un espaciamiento de 3 x 3 m.

En la Fase de Comprobación las especies se prueban en ensayos de gran superficie (3 ha) con un diseño experimental que permita en el corto plazo extraer conclusiones válidas respecto a : - Métodos de establecimiento - Aplicación de herbicidas y fertilizantes y -Ensayos de espaciamiento.

El estudio entrega un listado con las especies seleccionadas para ensayo en cada fase y el fin productivo perseguido en ellas.

La información va dirigida a sectores privados y públicos involucrados en forestación, reforestación o revegetación de las áreas desérticas de Chile.

"Aprovechamiento de Excedentes Hídricos provenientes del Invierno Altiplánico"

Contratista : U. de Chile / U. Arturo Prat

Coordinadores : Manuel Contreras S. / Italo Lanino R.

Objetivos generales del estudio:

- Seleccionar, conocer los recursos y diagnosticar la situación de una cuenca cuya superficie no sea mayor que 15.000 hectáreas y que tenga incidencias en los problemas ocasionados por el invierno altiplánico.
- Elaborar un plan de desarrollo de la cuenca seleccionada que contemple obras estructurales y de manejo de la vegetación con el fin de controlar el escurrimiento proveniente de las lluvias.
- Aprovechar los excedentes hídricos a través de un programa de actividades agrícolas, forestales y ganaderas que beneficie a los usuarios y propietarios de la cuenca.

Objetivos específicos:

- Conocer y analizar los sistemas hidrográficos de la Primera Región con el fin de identificar a aquel que debido a problemas ocasionados por las crecidas producto del invierno altiplánico, tenga una mayor incidencia económica por los daños que genera.
- Seleccionar una cuenca piloto dentro del sistema hidrográfico identificado.
- Estudiar los recursos de la cuenca piloto y describirlos con el fin de identificar las potencialidades y las limitaciones que posee para un futuro desarrollo, que permita controlar las crecidas ocasionadas por el invierno altiplánico.
- Elaborar la información necesaria para ser utilizada con posterioridad y que forma parte de los recursos de la cuenca.
- Diagnosticar la situación existente.
- Zonificar la cuenca de acuerdo a sus diferentes potencialidades de uso, para dar las bases donde se desarrollarán las futuras actividades.
- Determinar las disponibilidades de agua para las actividades agrícolas.

- Optimizar el uso del agua disponible proponiendo una estructura de cultivos de acuerdo a las probabilidades de ocurrencia de daños.
- Proponer programas de control de escurrimiento superficial y de manejo de los recursos agrícolas, ganaderos y forestales, basados en el aprovechamiento de los excedentes hídricos.
- Evaluar económicamente los diferentes programas con el fin de analizar su factibilidad.
- Proponer un programa de operaciones que pueda ser implementado en el tiempo.

Resultados y proyecciones del estudio:

El Proyecto se origina debido a que los sistemas hidrográficos presentes en la precordillera de la I Región tienen un régimen hídrico marcadamente estacional, acentuado por el deterioro sufrido por el suelo y la vegetación. Esto genera una situación de excedentes hídricos durante los meses de Enero a Abril y de déficit entre Mayo y Diciembre, provocando incertidumbre entre los agricultores de la zona en cuanto a disponibilidad de agua para riego eficiente y una superficie regable compatible con la satisfacción de sus necesidades básicas.

Se suma a lo anterior el carácter torrencial de las precipitaciones, incluyendo deterioro de las cuencas y una serie de otros procesos que desencadenados implican daños y pérdidas en la agricultura local.

El carácter marginal de la actividad silvoagropecuaria, su bajo grado de tecnificación y las características étnicas de la población existente, motivó junto a lo anterior, la necesidad de diseñar un plan de desarrollo aplicable a una cuenca tipo. La cuenca elegida fue la de Chapiquiña, con una superficie de 3.425 ha de las cuales cultivables potencialmente son 127 ha correspondiendo el resto a tierras de uso ganadero, forestal y de vida silvestre, y una población afectada de aproximadamente 130 personas.

El plan propuesto indica medidas que deben aplicarse a cada una de las zonas de aptitud de uso que se definieron y sus restricciones. Incluye diseños tipo de obras civiles y enunciados de acciones para diferentes programas. Para enunciar el plan de desarrollo fue necesario estudiar la capacidad de los suelos agrícolas de la cuenca para absorber la disponibilidad de agua. La relación entre producción agropecuaria y disponibilidad de agua se optimizó mediante Programación Lineal, a cuyos resultados se aplicó la probabilidad de ocurrencia de diferentes eventos fluviales.

Junto a lo anterior se estudió la posibilidad de embalsamiento de las aguas lluvias, basado en el criterio que los beneficios de la producción adicional que ello ocasionaría, debía al menos pagar los

costos del embalsamiento. Se utilizó un horizonte de 20 años para depreciar las obras. Los resultados no fueron alentadores puesto que los valores esperados solo permitieron el embalse de 6.000 m³ de agua lo que permite regar solo una mínima superficie adicional.

Aún así, conocida la potencialidad de producción basada en el riego se procedió a enunciar los diferentes programas de acción que permiten obtener el máximo de beneficio de los recursos disponibles. Se enuncia un programa de manejo de la tierra con medidas que apuntan al control del escurrimiento superficial, cálculo de estructuras tipo, volumen de obra requerido, insumos y costos. También se enuncian programas de producción agrícola que permiten aumentar la productividad futura, producción ganadera para la que se dan normas de uso de la pradera y manejo de la carga animal, producción energética basada en manejo de la queñua y plantaciones y otras normas.

El plan es evaluado a nivel de prefactibilidad. A un horizonte de 20 años y con tasas de interés de 0%; 5% y 10%, el VPN en los dos últimos casos es negativo y la TIR es de 2,6%. Estos resultados implican que la marginalidad del sector silvoagropecuario en la zona y la condición de subsistencia de la población local no puede, por condiciones de rentabilidad de la explotación agrícola, financiar obras de desarrollo que permitan mejorar su potencial productivo. Por lo tanto, solo cabe esperar acciones estatales más activas en proyectos de esta naturaleza para dicha zona, incorporando externalidades y beneficios sociales no contemplados en la evaluación privada como por ejemplo, los beneficios que surgen aguas abajo como consecuencia de la regulación de los flujos superficiales producidos por las obras en que se plantean, aumento de disponibilidades dendroenergéticas y mejor calidad de vida. El proyecto permite calcular el monto de las inversiones que harían más eficiente la acción del Estado.

En resumen, la información detallada se entrega en un "Plan de Desarrollo para la Cuenca de Chapiquiña" que no solo puede orientar la acción regional y gubernamental en la cuenca mencionada sino también representa un modelo piloto, para emprender acciones similares en otras unidades hidrográficas altiplánicas.

**"Estudio de Mejoramiento Genético de Prosopis tamarugo
y Prosopis chilensis"**

Contratista : Instituto Forestal

Coordinador : Sr. Juan José Aguirre

Objetivos del estudio:

- a) Localización y cuantificación de las principales masas boscosas naturales y artificiales de Tamarugo (Prosopis tamarugo) y Algarrobo (Prosopis chilensis).
- b) Delimitar zonas de características ecológicas diferenciadas, a fin de obtener zonas de procedencias de las dos especies en estudio, como asimismo obtener algunos antecedentes sobre las características fenológicas de las poblaciones.
- c) Definir criterios de selección en función de algunos caracteres cuantitativos y cualitativos que se pretendía mejorar y seleccionar individuos fenotípicamente sobresaliente en cada zona de procedencia definida.
- d) Ensayar métodos de propagación vegetativa a través de injertos y arraigamiento de estacas.
- e) Instalación de ensayos de progenie en la I Región.

Este trabajo se planteó por la necesidad de aumentar la capacidad productiva actual (forraje, tasas de crecimiento y resistencia al medio árido) de dos especies claves para la zona árida y semiárida de Chile que muestran gran variabilidad específica y dificultades taxonómicas genéricas. La idea es lograr conseguir genotipos de alto grado de adaptación al medio.

Resultados y proyecciones del estudio:

Con respecto a localización y cuantificación del género prosopis, se destaca:

- Las formaciones de Algarrobo y Tamarugo localizadas en el área de estudio cubren una superficie de 50.439 ha.
- Las superficies de Algarrobo (26.254 ha) y Tamarugo (23.652 ha) difieren en sólo un 5% entre sí. Sin embargo, el comportamiento de estas superficies al ser disociadas por Tipo de Bosque es completamente diferente; mientras en Algarrobo el 87% de superficie corresponde a Bosque Natural, en Tamarugo el 85% corresponde a Plantaciones.

- El Bosque Mixto, compuesto por Algarrobo y Tamarugo, sólo alcanza al 1,1% (533 ha) de la superficie total de Prosopis.
- Las formaciones naturales de Tamarugo y las plantaciones de Algarrobo, tienen superficies muy similares (3.295 ha y 3.211 ha respectivamente).
- La I Región, con 26.618 ha de Prosopis, es la que concentra la mayor superficie (53%), la cual se localiza en sólo 2 comunas: Huara y Pozo Almonte, ambas pertenecientes a la Provincia de Iquique. De ellas, la comuna de Pozo Almonte tiene el 83% del recurso regional (sector Pampa del Tamarugal); el 17% restante, corresponde principalmente a plantaciones de Tamarugo ubicadas en el sector de Zapiga en la comuna de Huara. En esta región existen formaciones naturales y plantaciones y es la única en la cual se presenta Tamarugo y Bosque Mixto en estado natural.

En la I Región, que concentra la mayor superficie de este recurso es digno de señalar que:

- Concentra el 96% de las plantaciones de Prosopis que existen en el país; el 94% de plantaciones mixtas con ambas especies y el 97% de la superficie total de Prosopis tamarugo.
- La II Región concentra las mayores superficies de este recurso en la Comuna de San Pedro de Atacama, de las cuales el 70% corresponde a Bosque Natural y el 26% a Plantaciones.
- La III Región, registra la menor concentración de este recurso, y sus densidades expresadas como árb/ha, son siempre inferiores a 10 árb/ha.
- En la IV Región, el recurso se concentra en las Provincias de Elqui y Limarí con un 37 y 60% respectivamente. A nivel nacional concentra el 25% de la superficie de Algarrobo.
- La V Región tiene una superficie muy baja de formaciones naturales de Algarrobo (1.616 ha) concentradas fundamentalmente en las Provincias de San Felipe y Los Andes.
- Por último, la Región Metropolitana, con 11.819 ha, es la región que presenta la mayor concentración de Algarrobo en el país (45%). Es también la segunda en importancia respecto de la superficie total (23%). El recurso en esta región lo conforman sólo formaciones naturales, que se ubican exclusivamente en la Provincia de Chacabuco.

Se aprecia que es la primera vez en el país que se ha localizado y cuantificado por región y provincias las masas boscosas que forman estas dos especies. Del mismo modo se conocen los parámetros dasométricos que caracterizan las poblaciones y los respectivos árboles elite, a la vez que se han definido criterios bastante

precisos, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo, que eventualmente pueden ser empleados para otras especies forestales.

Desde el punto de vista fenológico (foliación, floración y fructificación) se entregan antecedentes por región y procedencias para las especies algarrobo y tamarugo. Esta información es altamente importante para el manejo futuro de las masas forestales, así como para enfrentar con mayor éxito las actividades de reforestación que CONAF ha planteado para estas especies en el Norte.

Con respecto a los ensayos de propagación vegetativa (enraizamiento de estacas e injertación) en estas especies los resultados conseguidos no son concluyentes. Sin embargo resalta el hecho de que se consiguieron algunos resultados promisorios en formación de raíces en un género tradicionalmente difícil de trabajar.

Los ensayos de progenie están recién instalados. Le corresponde a la Corporación Nacional Forestal llevar a cabo en el plazo inmediato su control y mantenimiento a fin de lograr ensayar en segunda generación aquellas procedencias exitosas.

En resumen, este estudio ha abierto un interesante banco de datos que permite enfocar el mejoramiento de las especies algarrobo y tamarugo en mejor pie. Desde luego, la continuación de estos ensayos y la iniciación de otros permitirán a futuro el establecimiento de nuevas masas forestales, genéticamente mejoradas, a partir de las cuales es factible desarrollar actividades productivas con mejores perspectivas que las que actualmente ofrece este recurso.

Subcontrato 5/F000

**"Estudio de aprovechamiento de la Biomasa en Zonas Áridas
y Semiáridas"**

Contratista : Instituto Forestal

Coordinador : Sr. José Antonio Prado

Objetivos del estudio:

Muchas formaciones vegetales existentes en la IV Región representan un recurso irremplazable para las comunidades rurales locales, tanto en términos de energía como en forma de forraje y material de construcción. Hay por lo tanto una intensa y constante presión de uso sobre ellos por parte de la población. Mientras mejor se conozca su estructura, su capacidad de regeneración, su rendimiento, en diversos productos, mejor será la formulación de esquemas de manejo y utilización que permitan a futuro mantenerlas en producción e incrementadas.

Es por ello que se planteó, para un área ubicada en la cuenca del río Guatalume, Provincia de Limarí, una extensión de 10.000 ha totales, la realización de un estudio que permitiera allí cuantificar la demanda de combustible vegetal, caracterizar la biomasa y su porción utilizable en 7 especies vegetales seleccionadas, conocer las propiedades físicas que condicionan la calidad de un combustible y sus valores caloríficos, y determinar en sus diferentes partes anatómicas el contenido en compuestos químicos extraíbles y su potencial utilidad y valor económico.

Resultados:

Con respecto a:

1. Consumo y Uso de energía doméstica rural.
Destaca la elevada participación de la leña y el carbón vegetal en el total de energía consumida (94,9%). Todos los hogares rurales ocupan leña como fuente energética principal (6,2 ton/leña/año).
2. Abastecimiento y áreas de recolección de leña.
Más del 90% de la demanda de leña proviene desde el interior del área estudiada y se detectó una baja actividad en la producción de carbón vegetal.
3. Tecnología en la quema de leña.
El estudio señala que una gran cantidad de leña es quemada en equipos de muy baja eficiencia (5% - 10%, fuego abierto).
4. Impacto de la energía en la economía doméstica.
La población rural estudiada destina una parte sustancial (17%) de sus reducidos ingresos a compra de combustibles comerciales. Esta

situación es sustancialmente aguda si se considera que la producción agrícola de las familias del área de demanda está orientada a autoconsumo, con bajos rendimientos y escasa comercialización.

Para recolectar 103 Kg de leña, una persona utiliza 3,1 horas recorriendo una distancia media de 4,5 kms. Esto equivale a un trabajo de 2,4 meses al año hecho por una persona para abastecer al grupo familiar en ese período.

5. Cuantificación y caracterización de la biomasa.

Se entregan funciones de estimación de peso total de biomasa en relación a variables de estado fácilmente medibles en terreno (diámetros, alturas, nº de ramas, y otros). Para una superficie total de 9.311 ha, la biomasa existente en 14 estratos vegetales suma una cantidad de 27.782 toneladas verde y 20.733 ton. peso seco.

Los alcances y acciones futuras a seguir recomendadas por el estudio dicen relación con:

a) Balance oferta/demanda de la biomasa del área.

1. De mantenerse el consumo actual, el recurso vegetal existente se agotaría en 4 años (se consumen 5.700 ton/año en un total existente de 20.733 ton. peso seco).
2. El crecimiento anual y rebrote de las especies consideradas es más lento que la velocidad de corta a que están siendo sometidos.

Proyecciones del estudio:

Es un hecho, dada la situación socio-económica de la población del área, que se seguirá utilizando el recurso vegetal como fuente de combustible para las diversas aplicaciones domésticas. Por ello, se estima que deben seguirse ciertas acciones inmediatas, de modo de evitar el agotamiento que se prevee del recurso. Estas acciones podrían ser:

- a) Como primera medida, debe mejorarse la eficiencia en la quema de leña, ya que de acuerdo a lo que se detectó en la encuesta de demanda de combustible por parte de la población del área, gran cantidad de leña es quemada en equipos de muy baja eficiencia. Esta es una acción que puede aplicarse de inmediato mediante transferencia de tecnologías adecuadas a los usuarios.
- b) La información disponible del estudio indica que es utópico pensar en un manejo de las especies nativas más valiosas en términos de producción de combustible (Litre y Espino principalmente) dada la baja densidad de estas formaciones y la frecuente conversión a terrenos agrícolas de los suelos en que se encuentran.

En consecuencia, la alternativa sería intentar la creación de recursos energéticos vía repoblación artificial. Para esto se debe aprovechar en primer lugar todo sector con cierta disponibilidad de agua, no utilizable por la agricultura, esto es laderas bajo canal y terrenos de caja de río. En segundo lugar, se debe intentar la forestación con especies capaces de soportar condiciones de secano (Schinus molle, Eucalyptus cladocalyx, E. camaldulensis, E. sideroxylon y otras) establecidas mediante técnicas intensivas de preparación de sitios y plantación.

2) Otros usos del recurso vegetal. En este proyecto se analizó la posibilidad de utilizar el recurso vegetal como fuente productora de compuestos químicos. Los resultados obtenidos deben considerarse como primarios solamente y nos indican que especies tienen posibilidades de aportar productos químicos de interés, pero requieren ser analizados más en detalle, trabajo que significa un alto costo. Sin embargo, si esa posibilidad sigue siendo una buena alternativa de uso del recurso vegetal y se aborda algún proyecto de aprovechamiento de ese tipo, significará una mejoría económica de la población del área, lo que aliviaría en cierta medida la presión sobre la biomasa que es utilizada como combustible.

"Estudio de reproducción vegetativa en Jojoba

(Simmondsia chinensis (Link) Schneider).

Contratista: Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.

Coordinador: Sra. Claudia Botti.

Objetivos:

1. Determinación de diferentes metodologías para la reproducción de jojoba mediante el empleo de estacas seleccionadas por el fenotipo y el sexo de la planta madre.
2. Determinación de técnicas de fácil aplicación y evaluación de su eficiencia en la propagación vegetativa de jojoba.
3. Obtención de plantas de jojoba en forma rápida mediante la regeneración de plantas en vitro, a partir de algún trozo o explante de individuos seleccionados como donantes. De esta forma se intentará la propagación masiva de jojoba, con un costo mínimo en lo que respecta al sacrificio de plantas a ser comparado con la propagación mediante estacas. Asimismo la probabilidad de obtener plantas uniformes, más vigorosas y posiblemente libres de virus.

Resultados:

Reproducción de estacas:

- La época más apropiada para la recolección de estacas es en primavera (Octubre y Diciembre).
- Las estacas deben cortarse con la base semi-lignificada.
- El transporte del material vegetal debe hacerse lo más rápido posible (no más de 24 horas) en cajas aislantes con baja temperatura.
- Las aplicaciones de Benlate y Captan a las estacas antes de colocarlas en condiciones de enraizamiento y cada 7-10 días en la cama de enraizamiento, son indispensables para impedir ataque de enfermedades.

- La concentración de reguladores de crecimiento AIB más recomendable para altos porcentajes de enraizamiento es de 2 grs/l durante 5, 10' 25 segundos.
- Las estacas deben permanecer en cama caliente durante 75-90 días, mayor tiempo perjudica el desarrollo del sistema radicular formado.
- Las estacas enraizadas y trasladadas a bolsa con sustrato deben mantenerse por 60 días en invernadero con 60-70% de humedad relativa, previo a la formación definitiva en terreno.

Micropropagación en vitro:

- La época de recolección más apropiada para propagar material vegetal corresponde a los meses de otoño (Mayo a Junio), también influye en la capacidad de brotación y proliferación de los tejidos la naturaleza de la planta madre y el medio de cultivo.
- El medio de cultivo que entrega las mejores respuestas en la etapa de proliferación corresponde a MS + BA (2 mg/l) + ANA (0,01 mg/l).
- Es posible lograr desarrollo de raíces en vitro con concentraciones de ANA de 2-30 mg/l.

Ambos sistemas de reproducción son eficaces pero para diferentes objetivos, el sistema por estacas da mayor seguridad inmediata en la respuesta, es más barata a corto plazo pero no permite una propagación masiva y rápida, ya que una planta de 7-8 años no entrega más de 100 estacas sin dañarla en su producción. En cambio el cultivo en vitro aunque de mayor costo, a corto plazo permite la reproducción rápida de plantas de alta calidad con el fin de formar un plantel en terreno del cual obtener posteriormente estacas y propagar a menor costo.

Proyecciones del estudio:

La determinación del protocolo para reproducir vegetativamente esta especie es un resultado que puede ser utilizado inmediatamente por el sector productivo, especialmente el sector privado, ya que el uso de estas técnicas permitirá reducir los costos de establecimiento, dado que por ser esta especie una planta dioica cuyo sexo se conoce al 3er. año de establecido, el conocimiento del sexo, al momento de la plantación permitirá el diseñar la proporción adecuada de machos y hembras (1 macho por cada 6 a 10 hembras) y evitando así raleos posteriores.

Otra ventaja derivada de este estudio es que conocida la técnica eficiente de reproducción vegetativa se podrá seleccionar el material vegetativo de aquellas plantas de mayor productividad y mejorar el rendimiento de las futuras plantaciones.

Existen en Chile entre la I y IV Región: una superficie de 41.341 ha aptas para el cultivo de esta especie, de las cuales aproximadamente 8.034 no presentan competencia con otros cultivos. Se estima que con buenas tecnologías de producción, industrialización y comercialización se podrá llegar a rendimientos de 2,5 toneladas grano/ha, con un ingreso de US\$ 30 millones generando empleo para 4.000 personas.

Corresponden en el futuro a CONAF u otros organismos afines del estado, difundir estos resultados, a objeto que el sector privado cree los recursos productivos para desarrollar este potencial.

Subcontrato 7/F000

**"Establecimiento de una Zona Piloto para un Programa
de Manejo Racional Comunidad Agrícola Yerba Loca, IV Región Chile"**

Contratista : Centro de estudios de Zonas Áridas, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.

Coordinador : Sr. Eugenio Caviédes de la R.

Objetivo:

Implementar un plan de manejo racional de los recursos naturales renovables en una comunidad agrícola de la IV Región, en el cual considerando adecuadamente la idiosincracia del poblador rural de las zonas áridas del país, se demuestre que es posible detener la desertificación, aumentar la población y elevar el estandar económico de sus moradores.

Resultados:

La implementación del plan se realizó en la comunidad agrícola Yerba Loca (Canela Baja, Comuna de Mincha, IV Región) con una superficie de 3.742 ha y 32 familias típicas componentes del sistema de tenencia comunitaria de la tierra.

Uno de los resultados del estudio entregó un completo diagnóstico de las características, ecológicas, demográficas, productivas, de infraestructura y organización de la comunidad, aspectos todos, sobre el cual se formuló el plan de manejo racional de recursos de la comunidad (PROMER), cuya característica peculiar la constituye el que este PROMER debió ser aceptado por la comunidad, lo cual fue desarrollado por el 60% de los comuneros.

El PROMER constituye un conjunto de proposiciones técnicas y sus respectivos niveles de aplicación, además de la entrega de insumos básicos para desarrollarlos y la tecnología correspondiente al comunero o comuneros que han comprometido su participación en ellas. Entre las acciones desarrolladas destacan:

1. Agricultura de riego.

- Manejo del guano caprino con fines de abono, incluye desde manejo del guano y otros desechos orgánicos hasta la construcción de aboneras con crianza de lombrices para obtención de proteínas y mejorar la fertilidad de los suelos.

- Intensificar y diversificar la producción hortícola a través de la técnica del "banca! profundo" o "cama alta", producción destinada al consumo familiar en la huerta o "quincho".

- Manejo del agua de riego, mediante el empleo de mangos plásticos y empedramiento de canales para la conducción del agua.
- Cosecha de agua para uso doméstico mediante almacenamiento de aguas lluvias provenientes del techo de las viviendas o construcciones anexas en estanques.
- Control de la erosión mediante terrazas a curvas de nivel.
- Introducción y manejo de especies frutales mayores con especies injertadas, además de mejorar las técnicas de manejo de frutales menores como (tuna y pepino dulce).
- Ampliación del área de riego mediante la construcción de un canal de riego y el uso de una motobomba.

2. Agricultura de secano.

- Incorporación de nuevos cultivos y variedades mejoradas en terrenos de secano, entre las cuales están las variedades de trigo Quilafen y Millaleu, además de garbanzo, lentejas y el triticale.
- Mejoramiento de aguadas en terrenos de pastoreo de uso comunitario.
- Control de la erosión hídrica del suelo a través de surcos en contornos, concebidos con una pendiente de 3 a 4% y separados a 10 m. cada uno.

3. Acciones de capacitación.

- Capacitación en técnicas textiles y artesanales productos de la esquila ganadera.
- Capacitación en agricultura orgánica en el centro de extensión agrícola (CET), en Colina.
- Capacitación en técnicas de elaboración de queso de cabra, a través de visita al centro de mejoramiento del manejo caprino en Huentelauquén.
- y finalmente acciones de capacitación de organización social y comunitaria.

4. Otras acciones generales.

- Mejoramiento genético del ganado caprino y pastoreo controlado.
- Creación de recursos dendroenergéticos en la comunidad y mejoras en los sistemas de calefacción y cocción de alimentos.

Proyecciones del estudio:

La implementación de un programa de manejo eficiente del espacio y de los recursos como el realizado en este estudio, supone resultados factibles a corto, mediano, largo y muy largo plazo, dado que influyen factores socioculturales técnicos, económicos y político-jurídicos-administrativos.

La adopción de nuevas tecnologías a nivel individual y su aplicación, supone un aumento de los rendimientos, los cuales por efecto demostrativo irán siendo imitados por el resto de las familias comuneras, hasta que en definitiva lleguen a toda la comunidad y posteriormente a otras comunidades vecinas.

Los mecanismos de evaluación de los cambios físicos y sociales que se generaron de la aplicación de este plan, requieren de monitoreos periódicos de parte de especialistas, función que suponemos deberá ser asumida por la estructura administrativa comunal y los organismos e instituciones relacionadas al desarrollo rural, de manera que los beneficios generales en la comunidad Yerba Loca se extiendan a las 166 comunidades agrícolas (847.000 ha del secano) existentes en la IV región cuya problemática es común (pobreza - falta de inversión - degradación de recursos - bajos ingresos).

"Ensayos de plantaciones de especies forrajeras nativas"

Contratista : Departamento de Silvicultura, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, U. de Chile.

Coordinador : Sr. Antonio Vita A.

Objetivos:

1. La producción de plantas de especies nativas seleccionadas (arbóreas y/o arbustivas) con características forrajeras y el establecimiento de ensayos de plantación de ellas en la IV Región.
2. La colección de semillas, para su análisis, de individuos fenotípicamente superiores de las especies seleccionadas (para la futura producción de plantas y ensayos de plantación posterior al presente contrato).
3. Preparación de regresiones de peso seco de fitomasa de las especies seleccionadas.

Resultados:

Las especies vegetales incluídas en el presente estudio son las siguientes:

<u>Adesmia</u> spp	"varillas"
<u>Bridgesia incisaefolia</u>	"rumpiato"
<u>Caesalpineá angulicaulis</u>	"retamo"
<u>Cordia decandra</u>	"carbonillo"
<u>Flourensia thurifera</u>	"incienso", "maravilla del campo"
<u>Geoffroea decorticans</u>	"chañar"
<u>Krameria cistoidea</u>	"pacul"
<u>Maytenus boaria</u>	"maitén"
<u>Muehlenbeckia hastulata</u>	"quilo", "mollaca"

Para cada una de ellas se describió y caracterizó a la especie, su fenología, distribución geográfica, formaciones en las cuales participa, condiciones de habitat, hábito de crecimiento y su aptitud forrajera. Además de caracterizar las áreas en las cuales fueron instalados los dispositivos experimentales y otras áreas en que existen estas especies.

- En lo relativo a resultados de producción de plantas se probó fechas de siembra, tipo de siembra, (siembra directa y siembra en almácigos), repiques y cuidados culturales, en general se obtuvo plantas de todas las especies con excepción del "quilo" o "mollaca"

0007W Atlas/modulo

siendo la siembra directa de los mayores rendimientos. Salvo el Pacul y Guayacán alcanzan un tamaño adecuado con una temporada de vivero.

- Los ensayos de plantación se realizaron en 1987 en 4 áreas de la IV Región; Corral Quemado, Las Cardas, Fray Jorge y Reserva Nacional "Las Chinchillas" (Aucó). Usando un diseño al azar con 3 repeticiones y cada unidad experimental la constituyeron 49 ejemplares, los resultados promedio por especie y sector son:

Altura y sobrevivencia promedio según especie y sector
Control: Mayo 1988

Especie	Las Cardas		Aucó		Corral Quemado		Fray Jorge		Promedio	
	H	%	H	%	H	%	H	%	H	%
Bridgesia incisaeifolia	9.3	9.3	16.7	28.0	13.0	1.3	23.3	8.0	15.6	11.7
Caesalpine angulicaulis	16.6	9.3	20.0	16.0	30.1	16.0	20.3	5.3	21.7	11.7
Cordia decandra	22.6	53.3	9.0	13.3	21.4	16.0			17.9	27.6
Flourensia thurifera	32.6	66.7	32.5	78.7	35.6	72.0	32.3	50.7	33.2	67.0
Geoffroea decorticans	17.4	6.7	18.0	18.7	19.5	6.7			18.3	10.7
Krameria cistoides			-	0.0			-	0.0	-	0.0
Maytenus boaria	-	0.0	-	0.0			-	0.0	-	0.0
Ronletia chilensis			14.4	32.0	12.9	12.0			13.6	22.0

H = altura (cm)
S = sobrevivencia (%)

La especie Flourensia thurifera ofrece las mejores perspectivas, Caesalpine angulicaulis y Cordia decandra revelaron un potencial en localidades más septentrionales.

- El análisis de semilla permitió entregar las características físicas de los frutos y semillas, su capacidad Germinativa y Energía Germinativa y Períodos de Energía así como los tipos de latencia y el tratamiento pregerminativo más efectivo.

En relación con las regresiones de peso seco de fitomasa de las doce variables secundarias probadas fueron: área de copa elíptica para (Retamos, Incienso y Pacul), volumen paraboloidé con base elíptica (Adesmia bedwellii y Mollaca) y diámetro de copa promedio para Carbonillo.

CONAF

Proyecciones del estudio:

Sobre la base que el uso más generalizado de las comunidades arbustivas de las zonas áridas y semiáridas es el alimento para ganado, como complemento a la vegetación herbácea en períodos de escasez de esta última, sin perjuicio de otros usos medicinales, industriales y combustibles, además de que las especies nativas presentan las ventajas de mantener sistemas de alta estabilidad, las acciones futuras como consecuencia de este estudio se deben encaminar a:

- Continuar el estudio sobre la dinámica de algunos ecosistemas con las especies en estudio, para continuar el seguimiento sobre el comportamiento de las especies y obtención de semillas para su propagación.
- Profundizar aspectos sobre semillas y producción de plantas con el objeto de llevar a terreno ejemplares vigorosos y de tamaño adecuado.
- Introducir aspectos que incidan en el costo de sobrevivencia como preparación de suelo, control de roedores y lagomorfos, control de rebrote herbáceo y las áreas más adecuadas para su plantación.

Acciones todas que en el futuro deberán ser abordadas por CONAF y Universidades.

Subcontrato 9/F000

Estudio de insectos que atacan al Tamarugo (Prosopis tamarugo)
y Algarrobo (Prosopis chilensis)

Contratista : Instituto de Agronomía, Universidad de Tarapacá.

Coordinador : Sr. Héctor Vargas.

Objetivos:

1. Obtención de información sobre el ciclo biológico de los insectos fitófagos más importantes que atacan a tamarugo y/o algarrobo en la I Región.
2. Determinación del grado de control natural ejercido por predadores y parásitos sobre los insectos fitófagos.
3. Identificación y determinación de otras especies componentes de la fauna (e.g. roedores y aves), asociada a tamarugo y algarrobo y su acción dentro del ecosistema.

Resultados:

Tratada la problemática entomológica de la Pampa del Tamarugal como una auténtica biocenosis en estado de Disclimax y en estado de Resiliencia, el recurso primario Tamarugo estará obligadamente sujeto a limitaciones bioecológicas.

- Se determinaron casi 200 especies de insectos los cuales por su abundancia, variedad y diferenciación de funciones son los que causan más daño.
- Los insectos fitófagos más importantes en el Bosque en orden relativo a su importancia y daños son:
 - Ithome sp., polilla de los botones florales.
 - Leptotes trigermtatus Butler, "palomilla violeta" de las flores.
 - Cryptophlebia saileri n.sp., polilla del fruto del tamarugo.
 - Tephrinopsis menor (?), medidor de las flores.
 - Heteropsylla texana Crawford, Psílido del algarrobo.
 - Contarinia (lato sensu) n.sp., cecidomyiido del algarrobo.
 - Gelechiidae (?), no identificados, "pegadores de hoja".

De todos estos insectos se obtuvo información sobre su ciclo biológico, biología y enemigos naturales.

- Un segundo grupo de especies relativamente menos importantes por sus daños, las cuales están bajo un nivel económico de perjuicios dado el eficiente control natural que son objeto, son:

- Melipotis spp., orugas del follaje.
- Geometridae, orugas medidoras del follaje.
- Scutobruchus gastoi Kingsolver, bruco del tamarugo.
- Eriophyes tamarugae (wilson), erinosis del tamarugo.
- Exitianus sp., langostino del tamarugo.
- Frankiniella rodeos Moul., trips del tamarugo.

Proyecciones del estudio:

Debe entenderse cabalmente que la investigación de la problemática entomológica del Tamarugal fue realizado en una primera etapa, faltando aún terminar la prospección colecta e identificación de insectos y las interrelaciones entre las especies. Como también determinar los mecanismos de control de estos insectos.

Dada las características bioecológicas de la comunidad del Tamarugal, no es recomendable la aplicación de insecticidas residuales por desequilibrio que se podría causar en la comunidad. Por lo tanto es recomendable estudiar medidas de control biológico y microbiológico, más económicos y eficientes de implementar en el Bosque. Rol que deberá ser asumido por CONAF y Universidades.

**Estudio sobre la composición y magnitud del recurso faunístico
entre las Regiones II y VII de Chile.**

Contratista : Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile.

Coordinador : Sr. Roberto Schlatter V.

Objetivos :

Obtener un conocimiento de la distribución y magnitud del recurso aves y mamíferos silvestres entre la II y VII regiones.

Resultados :

- Como consecuencia de una exhaustiva revisión bibliográfica se seleccionó un total de 442 referencias para aves y 200 referencias para mamíferos que a juicio de los autores contienen material de importancia, las cuales se entregan ordenadamente a disposición de los usuarios para 25 especies de aves y 27 especies de mamíferos.
- Se determinó la distribución de 72 especies de aves y 24 mamíferos característicos y de acuerdo a las subregiones ecológicas existentes entre la II y VII regiones administrativas del país, con la estimación si la especie ha aumentado o disminuido numéricamente en su habitat característico.
- Se elaboró la cartografía a escala variable, de la distribución para 43 especies de aves y mamíferos más comunes de estas regiones.
- De acuerdo con los criterios de: con problemas de conservación; interés económico; plagas; atractivo turístico; interés deportivo; distribución reducida; y control biológico de plagas, su grado de importancia se estructuró con ranking para 24 especies de aves y 27 mamíferos.
- Se tipificó el habitat potencial de especies de fauna silvestre consideradas como de mayor importancia económica, en el caso de aves fueron perdiz, loro trichahue y perdicitita especies con problemas de distribución reducida, además de codorniz, flamencos y tórtolas estas últimas sin problemas de distribución reducida. En el caso de mamíferos 4 con distribución restringida (chinchilla costina, andina, vicuña y guanaco) y sin distribución restringida el conejo y el degú.

- Finalmente se obtuvo información relativa a la explotación y caza de fauna en épocas pasadas y actuales, además de zonas de concentración de fauna, un set de mapas de escala 1:1.000.000 con distribución y magnitud de las especies guanero, perdiz, codorniz y tórtola.

Proyecciones del estudio:

El aporte de este trabajo esencialmente bibliográfico, entrega la línea base de conocimientos actualizados sobre las especies de aves y mamíferos existentes en el área de estudio, información que sin duda permitirá a CONAF afinar su estrategia de conservación de recursos faunísticos.

De hecho una de las acciones más concretas aportadas por este estudio es la ejecución del subcontrato 21/FODO de este Proyecto "Prospección de 48 áreas de concentración de Fauna entre la I y VII Regiones del país".

Estudio de las prioridades de manejo de las cuencas
hidrográficas de la I a VII Región

Contratista : Universidad Austral

Coordinador : Sr. Andrés Iroumé

Objetivos.

1. Caracterizar el estado actual de las cuencas desde la I a la VII Región del país y los fenómenos hidrológicos que en ellas ocurren.
2. Cuantificar los daños que se han producido en las cuencas y determinación de las principales obras civiles y en general los recursos que en términos socio-económicos sea de interés proteger.
3. Evaluar el comportamiento hidrológico de las cuencas y determinación del estado pasado, actual y futuro de los recursos naturales.
4. Establecer las prioridades de manejo de las cuencas y proponer alternativas de manejo.

Resultados.

1. El diagnóstico de las cuencas permitió detectar un gran número de problemas asociados a los objetivos generales de este estudio, lo que avala cualquier medida que se tome en el futuro en este estudio.
2. La magnitud de los problemas existentes en las cuencas hace necesario enfocar el manejo, conservación y restauración de los recursos en forma integral.
3. La metodología desarrollada para comparar y jerarquizar las cuencas hidrológicas permitió discriminarlas y seleccionar las unidades prioritarias en función de los objetivos planteados en el estudio.
4. La principal dificultad para ejecutar las soluciones técnicas a los problemas presentes en las unidades hidrográficas, está relacionada con la inexistencia de un organismo central que represente a todos los usuarios e interesados y que facilite la generación de planes y proyectos de desarrollo integral de las cuencas.

5. El desarrollo del estudio fue limitado en parte por la dificultad de obtener información específica sobre las cuencas y sus recursos.

Proyecciones del estudio.

1. Elaborar los planes de manejo de las cuencas hidrográficas, basándose en los estudios existentes y efectuando los que sea necesario para completar antecedentes con el objeto de abordar en forma integral, el desarrollo, conservación y restauración de todos los recursos existentes.
2. Utilizar la metodología desarrollada en este estudio para comparar y jerarquizar las cuencas existentes en cada región, con el objeto de contar con una herramienta indicativa para la asignación eficiente de los recursos.
3. Será función de CONAF difundir los resultados de este estudio a las autoridades nacionales pertinentes, así como también difundir la metodología utilizada a las autoridades regionales.

"Estudio de mortalidad de árboles en la Pampa del Tamarugal"

Contratista : Universidad de Chile

Coordinador : Sr. Juan Donoso

Objetivos:

1. Determinar las causas de la mortalidad de árboles de las especies Prosopis tamarugo, Prosopis chilensis y otras especies o variedades del género Prosopis en la Pampa del Tamarugal.
2. Proponer lineamientos de investigación para el control o erosión de las causas identificadas.

Resultados:

1. La mortalidad de las especies es ajena a la acción de agentes bióticos.
2. El factor suelo, por la acumulación de sales (sulfato de calcio y cloruro de calcio, principalmente), efectúa un proceso secante en las raíces.
3. El xilema conductor es extremadamente pequeño; sólo alcanza en árboles sanos un máximo de 2 cm.
4. La acumulación de sales cálcicas, particularmente de cloruros, oxalatos y sulfatos, ocasionan la formación de cristales en la madera que obstruyen el flujo savial.

Proyecciones del estudio:

1. Estudio de suelos para la región en análisis.
2. Cantidad y calidad de las napas freáticas.
3. Evaluación mediante fotografía aérea directa y en falso color de la zona afectada.
4. Establecimiento de un manejo de los rodales amenazados, con su consiguiente alternativa de uso racional.

**Estudio de problemas fitosanitarios en algunas especies
del tipo forestal esclerófilo**

Contratista : Universidad de Chile.

Coordinador : Sr. Gabriel Cogollor.

Objetivos.

1. Identificar los agentes dañinos involucrados (insectos, hongos, bacterias, roedores, parásitos vegetales y/u otros).
2. Evaluar la importancia de los agentes dañinos en el tipo forestal esclerófilo, principalmente en la estepa de Acacia caven en las Regiones V, Metropolitana y VI.

Resultados.

1. El bosque esclerófilo estudiado, compuesto preferentemente por la estepa de Acacia caven, presenta un 67.5% de daño, distribuido en diferentes categorías y agentes que revela un estado sanitario regular.
2. Entre las especies forestales en las Reservas Forestales, las más dañadas son: espino (46.1%), peumo (18.9%), quillay (17.2%), y maitén (11.4%).

En prospecciones especiales en Llay-Llay, existían daños en algarrobo (87.5%) y espino (68%).
3. Las categorías de daño tienen su mayor frecuencia en la clase 1-10%. También se destaca una tendencia al aumento de la presencia en las categorías de daño superiores lo que explica una progresión del ataque.
4. Existen casos de gravedad que provocan algunos agentes dañinos en las especies forestales. Ello es por el efecto que producen sobre el árbol, sumado a la categoría de daño superior en donde se le ha ubicado en la evaluación.

Las especies forestales y agentes de daño más importantes son las siguientes:

Especie Forestal

- a) Acacia caven "Espino" - Hongo Uredinales "Roya"
Parásito Psittacanthus sp. "Quintral"
vegetal
Insecto Cathocephala sp. "Cuncuna".
- b) Cryptocarya alba "Peumo" Insecto Diaspidis "Conchuela"
Chilensis
- c) Maytenus boaria "Maitén" Hongo Capnodium "Fumagina"
sp.
- d) Quillaja saponaria "Quillay" Insecto Eulia sp. "Enrollador de
hojas"
Insectos "Conchuelas"
Insectos Aphis sp. "Pulgones"
Parásito Cuscuta sp. "Cabello de
vegetal ángel"
- e) Prosopis tamarugo "Algarrobo" Parásito Psittacanthus sp.
vegetal "Quintral"
Insecto Cecidomidio sp. "Defoliador"
Insecto Heteropsylla "Defoliador"
texana

5. Comparando el estado sanitario entre el bosque esclerófilo de las Reservas Forestales, los porcentajes de ataque son los siguientes:

Reserva Nacional Río Cipreses	: 59.2%
Reserva Nacional Río Clarillo	: 91.7%
Reserva Forestal Peñuelas	: 51.7%

Los altos valores de daño encontrados, especialmente en la Reserva Nacional Río Clarillo, se deben a la intensidad de ataque que han alcanzado los agentes sobre las especies forestales hospedantes.

Existen condiciones predisponentes que facilitan la acción de los patógenos como artificialización del medio, edad del arbolado y ausencia de un efectivo control natural.

Proyecciones del estudio.

1. Es recomendable continuar con un programa de investigación que determine el conocimiento biológico necesario para el control aplicado de los principales agentes dañinos.
2. El control mediante técnicas silviculturales que vigoricen los bosques debe ser un complemento a la regulación de las plagas y enfermedades.

**Estudio de control de Phoracantha semipunctata en
plantaciones de eucalipto**

Contratista : Bosques Ingeniería Ltda.

Coordinador : Sr. Gabriel Cogollor

Objetivos:

1. Determinar métodos de control de Phoracantha semipunctata en plantaciones de eucalipto, entre la III y VI Región del país, a través del estudio de su ciclo biológico, tendencias poblacionales y establecer normas de manejo sanitario.

Resultados:

1. El ciclo biológico de la especie Phoracantha semipunctata es anual en el área de estudio, sin embargo en las Regiones III y IV hay una tendencia a reproducirse más de una vez al año.
2. Las especies del género Eucaliptus susceptibles al ataque del insecto taladrador en Chile son: Eucaliptus globulus, E. camaldulensis, E. gomphocephala, E. viminalis, E. resinifera, E. oleosa y E. torcuata.
3. Las cortas de salvamento y sanitaria constituyen una herramienta de control práctica, eficaz y de rápida aplicación.
4. Los tratamientos de árboles cebo con insecticida Carbaryl constituyen los más altos Índices de Nivel de Plaga.
5. Ninguno de los métodos de control propuesto constituye riesgo para el ambiente.
6. En la acción de parásitos no se detectaron agentes, en cambio los predadores muestran a tres agentes que pueden constituir alternativas de control natural. Estos son, las hormigas, el picaflor gigante (Patagone gigas) y los pájaros carpinteros.

Proyecciones del estudio:

1. Aunque el estudio ha entregado valiosos resultados es necesario continuar investigando ya que en el transcurso de la investigación han aparecido nuevas interrogantes de importancia para el logro del control del insecto a través del manejo forestal, ya que este sistema constituye la forma de control más segura, estable y de menor costo.

2. La búsqueda de soluciones óptimas debe ser enfrentada en forma nacional, integrando los esfuerzos estatales y privados para la mejor coordinación de los mismos, evitando la duplicidad de esfuerzos y logrando una asignación más eficiente de los recursos.
3. Es recomendable que la Corporación Nacional Forestal sea la institución coordinadora de todas las labores de control.
4. Se debe implementar un programa de control de la plaga que tenga como objetivo reducir los niveles de la plaga del insecto taladrador a nivel nacional con la aplicación de cortas de salvamento, costos sanitarios y árboles cebo. Para esto es necesario:
 - a) Continuar los estudios de los ciclos biológicos en las Regiones III, IV, V, Metropolitana y VI, con el objetivo de definir las variaciones alcanzadas según los cambios del ambiente.
 - b) Determinar los estudios necesarios para conocer las relaciones entre distribución geográfica de los bosques de eucalipto, según la especie, y las densidades de las plantaciones para el aprovechamiento óptimo del agua, condicionando la resistencia natural del arbolado para evitar el ataque del insecto taladrador.
 - c) Realizar los estudios necesarios para favorecer la presencia del control natural mediante aves predatoras.
 - d) Estudiar el manejo de las poblaciones de hormigas, para que constituyan una alternativa complementaria del control integrado del insecto taladrador.
 - e) Investigar sistemas de control para las diferentes regiones o unidades ambientales similares, que consideren como base al control integrado.
 - f) Elaborar las estrategias o índices físico económicos que permitan determinar la decisión de controlar y los métodos a utilizar dependiendo de la población del insecto taladrador y grado de infestación del bosque.

Estudio de las plagas y enfermedades que afectan

Atriplex spp.

Contratista : Universidad de Chile

Coordinador : Sr. Gabriel Cogollor

Objetivos:

1. Reconocer e identificar las plagas y enfermedades más importantes que afectan Atriplex spp. y evaluar su importancia relativa en las Regiones IV, V, Metropolitana y VI.

Resultados:

1. La situación sanitaria general de las plantaciones de atriplex es aceptable.
2. La adaptación de la fauna nativa a la alimentación de las plantaciones de atriplex es notoria, esto determina una reducción del forraje para el ganado.
3. Existen problemas sanitarios que pueden calificarse de graves, aunque tienen una distribución en superficie y tiempo de carácter local, esto se visualiza en el siguiente cuadro:

<u>Agente</u>	<u>Lugar</u>	<u>Estación</u>
Erysiphales (Oidio)	El Tanque	Invierno
Noctuidae (Larvas verdes)	El Tanque	Invierno
Pentatomidae (Chinches)	Monte Patria	Primavera
Curculionidae (Gorgojo)	Huentelauquén	Verano
	El Tanque	Verano

Proyecciones del estudio:

1. Es necesario observar el crecimiento de la población de Geometridae (larvas curvas verdes) dado; su potencial de daño, su permanencia en el tiempo y el número de ejemplares.
2. Es conveniente realizar prospecciones anuales en las plantaciones de atriplex con el objeto de prevenir daños por reducción de crecimiento y muerte de arbustos.

CONCLUSIONES

3. Considerando el éxito alcanzado con el establecimiento de las plantaciones de atriplex, es prioritario que se continúe con el manejo del recurso, incluyendo un programa de investigación para los agentes dañinos actuales y potenciales.
4. En materia de control debe darse la mayor atención al funcionamiento del control biológico natural, actualmente este sistema desempeña una valiosa función en la regulación de plagas como Noctuidae, Geometridae y Curculionidae.
5. En relación a la difusión de los resultados, la Corporación Nacional Forestal debe ser la encargada de traspasar a los propietarios de plantaciones de atriplex los sistemas de detección de daños y formas de control de los agentes patógenos identificados en este estudio.

1964/10/10

1964/10/10

1964/10/10

1964/10/10

1964/10/10

1964/10/10

"Estudio sobre el secado y algunas propiedades de trabajabilidad y usos de la madera de algarrobo, espino y tamarugo"

Contratista : Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.

Coordinador : Sr. Misael Gutiérrez, Depto. Tecnología de la Madera.

Objetivos :

1. Investigación del comportamiento de la madera de las especies seleccionadas frente a condiciones de secado y establecer los niveles óptimos de las variables de proceso, de los programas que resulten más adecuados.
2. Evaluación de las propiedades y características de trabajabilidad de estas maderas, en relación a alguno de los procesos mecánicos de elaboración de mayor aplicación en la industria tradicional.
3. Determinación de la probabilidad técnica de fabricación con estas maderas, de piezas o elementos para usos especiales. A la vez, caracterizar el comportamiento en servicio de dichos elementos.

Resultados:

- Desde el punto de vista de secado de madera dimensionada, tanto al aire como en el horno, los resultados pueden considerarse como exitosos en las especies algarrobo y tamarugo, presentando ambas especies defectos mínimos, especialmente en el algarrobo, abriendo de esta manera posibilidades de usos alternativos. El espino, en cambio, no dió los resultados esperados, constituyéndose en una especie de difícil secado (refractaria), con defectos inaceptables que hacen imposible su utilización.

En el secado de rodela, sólo el algarrobo respondió a las expectativas esperadas, con resultados sorprendentes al no detectarse defecto alguno de rajaduras radiales, lo que demuestra las buenas características físicas de esta especie.

- Por otra parte, el estudio de trabajabilidad resultó ser excelente (terminación de las superficies) en el torneado del tamarugo y espino, no así en algarrobo que se caracterizó por un fuerte desgarramiento de las fibras. El cepillado no fue óptimo, obteniéndose en las tres especies zonas de excelente calidad y otras distorsionadas por presencia de fibras en contra sentido. Otros ensayos de trabajabilidad, como el aserrado de estas especies en condiciones

verdes y secas, determinaron una calidad de corte aceptable en el aserradero en verde en contraste con una óptima calidad en condiciones secas.

- En relación a la fabricación de elementos de transmisión y fijación, puede establecerse que todas las piezas construidas (bujes, poleas planas, poleas en V y ejes), presentaron buenas condiciones al torneado. Sólo en el caso de los engranajes se observó una situación negativa en el cual los dientes de ciertas zonas de la periferia relacionadas con la dirección de las fibras produce un desmembramiento del diente.

No obstante lo anterior, los ensayos realizados para evaluar la aptitud de estos elementos de transmisión no dieron el éxito esperado, limitado fundamentalmente por su resistencia mecánica, los ensayos mecánicos de elementos de fijación, específicamente de chavetas longitudinales, tarugos, lamelos y languetas, fueron exitosos, aconsejándose su uso para los fines a que son destinados.

Proyecciones del estudio:

- Dado que la disponibilidad de los recursos tamarugo, espino y algarrobo es limitada se debe propender al estudio de factibilidad de creación de pequeños talleres de ebanistería, con el fin de dar un uso más noble a estas maderas.

"Diagnóstico de tres áreas para analizar su incorporación al Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado"

Contratista : Universidad Austral de Chile

Coordinador : Sr. Juan Oltremari, Facultad de Ciencias Forestales

Objetivos :

1. Recopilación de antecedentes referentes a vegetación nativa, fauna silvestre, belleza escénica y aptitudes recreativas-educacionales de los sectores de interés especial.
2. Preparación de sugerencias sobre posibles categorías de manejo para cada sector, en relación con el concepto y objetivos de las cuatro categorías de manejo del SNASPE.

Resultados:

- Se seleccionaron 3 áreas de estudio entre la II y III Regiones administrativas de Chile y en cada una de ellas se realizó una revisión bibliográfica completa, consultas a fuentes fidedignas de información sobre vegetación, fauna, clima, suelos, hidrografía, geomorfología, accesibilidad, recursos naturales asociados a ambientes silvestres, como también información relativa a actividades incompatibles con los objetivos del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado, tales como minería, ganadería, caza y situación de tenencia de la tierra, entre otros.

- Se identificaron sectores de interés especial en cada una de estas áreas, de los que se obtuvo información detallada de los siguientes factores: vegetación nativa, fauna silvestre, belleza escénica, aptitudes para el uso público (recreación y educación), factores limitantes o incompatibles con el Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas y aptitudes de cada sector para ser clasificado dentro de este Sistema.

Alcances de la Investigación realizada:

Como corolario de los resultados obtenidos, se detectaron 10 sectores de interés tanto faunístico (fauna en categorías UICN riesgosas, nuevas especies de fauna, etc.) como comercial (flora de carácter ornamental, extraíbles químicos de algunas de ellas, etc.), los que pueden ser manejados y, a la vez protegidos, para futuras acciones sobre estas áreas.

CONCLUSIONES

Del proyecto en si, las metodologías desarrolladas y aplicadas para la evaluación de estas áreas pueden ser aplicadas, con leves modificaciones, a otras situaciones similares en el territorio nacional de modo de incorporar una mayor superficie con recursos relevantes al SNASPE.

Por último, la investigación realizada deja la posibilidad de ahondar estudios sobre estas mismas áreas por parte de organismos públicos y privados, en lo tocante a fauna, flora y aplicación de metodologías.

"Productividad forestal y forrajera en el tipo forestal esclerófilo y estepa de Acacia caven"

Contratista : Instituto Forestal (INFOR)

Coordinador : Sr. José A. Prado

Objetivos:

1. Determinación de la producción forrajera y forestal de las dos asociaciones, frente a diferentes densidades de cobertura del estrato arbóreo y arbustivo.
2. Caracterización de la composición florística del estrato herbáceo bajo exclusión.

Resultados:

- Previa revisión bibliográfica se realizaron inventarios completos de la vegetación arbórea y arbustiva y a la pradera, en sus estados iniciales, además de una descripción y análisis de los suelos de los 3 lugares elegidos para los ensayos: Predio Las Palmas de Santa Rosa, Reserva Nacional Río Los Cipreses y Fundo Los Quillayes de Peteroa.

- La información registrada en terreno fue traspasada a archivos computacionales lo que permitió, con posterioridad, iniciar la actividad de cálculo de cobertura y simulación de los tratamientos en cada parcela. A su vez, en el dosel herbáceo o pradera, se efectuaron inventarios de composición florística y biomasa, de modo de clasificar la productividad de la pradera de acuerdo con ciertos índices de calidad.

- En base a lo anterior se concluyó que la pradera desarrollada bajo abrigo de vegetación leñosa, no evidencia diferencias debidas a los distintos tratamientos o aberturas provocadas al dosel arbóreo-arbustivo en las comunidades vegetales estepa de Acacia caven y bosque mixto esclerófilo, durante la primera temporada de crecimiento.

- En general, las praderas evaluadas en las 3 localidades en estudio durante los años 1986 y 1987 son de un bajo valor pastoral y forrajero, pudiendo soportar por lo tanto, leves cargas animales por hectárea.

- Al comparar la vegetación herbácea, antes e inmediatamente después de la aplicación de los tratamientos, no se visualizan cambios importantes en el valor de las praderas. Sin embargo, se observa una tendencia a una respuesta porcentualmente más positiva en los tratamientos que ofrecen un mayor recubrimiento.

- En la mayoría de los casos se encontró un aumento de la diversidad de especies herbáceas una vez efectuadas las aberturas al dosel leñoso. Estas nuevas especies no influyeron significativamente en los índices de calidad debido a que presentaron frecuencias bajas. A futuro, sin embargo, se puede esperar un cambio en las especies dominantes y en las características pastorales y forrajeras de la pradera.

Proyecciones del estudio:

- Tomando en cuenta que la instalación de una pradera estable es un proceso dinámico, que involucra la entrada de nuevas especies y la desaparición de otras, se estima necesario prolongar las mediciones por 6 temporadas, con una última medición en el año 1993. Con esto se pretende que la vegetación herbácea cuente con el tiempo suficiente para que se exprese como una respuesta integradora de las distintas condiciones del medio (luz, agua, suelo, etc.).

- Con el fin de conservar las coberturas del dosel arbóreo-arbustivo dentro del rango de recubrimiento establecido para cada tratamiento, es necesario en los próximos años efectuar algunas labores de medición y corta de la vegetación leñosa en los ensayos instalados.

- Se propone conservar el método de evaluación utilizado durante el desarrollo del estudio, en el cual se estima la calidad de la pradera por intermedio de los índices de valor pastoral (VP) y valor forrajero (VF).

"Obtención de antecedentes básicos para la preparación de un plan de manejo de conservación de bosques relictos en el sector de Pichidangui-Los Molles (IV y V Regiones)"

Contratista : Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile.

Coordinador : Sr. Manuel Ibarra, Depto. Silvicultura.

Objetivos Generales:

1. Obtener antecedentes técnicos básicos del recurso vegetacional y faunístico existente en el área de estudio con el fin de analizar su valor para la incorporación al Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado o, a alguna otra área silvestre protegida complementaria de dicho Sistema y utilizar los antecedentes en la preparación de un Plan de Manejo tendiente a la conservación de este recurso.

Resultados:

- Se efectuó una recopilación y análisis de la bibliografía disponible, se confeccionó la cartografía básica para el estudio y se analizaron los factores abióticos (clima, hidrología, etc.) y bióticos (cobertura vegetacional, fauna, etc.).
- Se presentaron los fundamentos conceptuales y metodológicos relativos a la organización y tratamiento de la información; la definición, ponderación de criterios y procedimientos necesarios para destinar y caracterizar elementos o áreas de relevancia dentro del Area General de Estudio, además de realizar un análisis de su significación a nivel regional y nacional. Derivado de este análisis se definió y delimitó el sector llamado Area Especial de Estudio (Bosque de Santa Inés, ladera S.E. del cerro Santa Inés o Silla del Gobernador).
- Se estructuraron programas y actividades de manejo para esta Area Especial de Estudio de modo de:
 1. Asegurar la preservación y protección de las comunidades y especies relevantes y significativas en el contexto nacional y regional, en aquellos sectores que fuesen representativos de su ambiente natural y que se encontraran menos alterados.
 2. Proteger y manejar la vegetación característica y de interés en los lugares en que se presente alterada y disminuída, tratando principalmente de mejorar las condiciones que permitan su recuperación en forma natural.

3. Instaurar las especies nativas escasas o con algún grado de amenaza de extinción que sean propias de las comunidades vegetales del área en aquellos sectores en que se presenten muy disminuidas o en donde actualmente no estén presentes.
4. Proporcionar oportunidades para la recreación en ambientes naturales a base de actividades no estructuradas y lograr que el público, a través de la participación en actividades de educación ambiental, conozca los recursos de interés que presenta el área.

Proyecciones del estudio:

- Dentro de las actividades propuestas para el plan de manejo del Area Especial de Estudio, se implementa un programa de investigaciones tendientes a conseguir el logro de dos objetivos generales:

1. Permitir, fomentar y realizar actividades de investigación orientadas principalmente a determinar los mecanismos y procesos relacionados con la conservación y recuperación de los recursos florísticos y vegetacionales de interés, en tanto no afecten al objetivo primario de la unidad.
2. Detectar y definir otras actividades de investigación que sea necesario o conveniente ejecutar por su interés para el desarrollo global de la unidad o por el valor científico que ellas presenten.

"Estudio de la Taruca (Hippocamelus antisensis) en Chile"

Contratista : Universidad Arturo Prat

Coordinador : Sr. Walter Sielfeld

Objetivos Generales:

1. Estimar cuantitativamente la población de tarucas y determinar la estructura y tamaño medio de los grupos, con cuatro censos totales en el tiempo de un año, en la Provincia de Parinacota.
2. Establecer los hábitos alimenticios de la taruca y determinar la variabilidad estacional en la composición de la dieta; determinar los desplazamientos diarios y estacionales en lugares cercanos a plantaciones y conocer los principales elementos etológicos.
3. Cuantificar el daño a plantaciones, analizar el tipo de daño y experimentar con algunos sistemas de prevención.

Resultados:

- En la precordillera de la Provincia de Parinacota (I Región de Tarapacá), entre los 2.000 y los 4.000 m.s.n.m., habita una población de alrededor de 700 individuos de tarucas.

- La población estudiada presentó, en todos los censos, un porcentaje significativamente mayor de hembras que de machos (65% y 35%, respectivamente). El período de pariciones constatado para los grupos de Chapiquiña y Socoroma fue entre los meses de Diciembre y Marzo, con partos aparentemente sincronizados.

- En el comportamiento de los grupos que frecuentan plantaciones, se presenta mayor actividad en el crepúsculo y durante la noche, relacionándose con la ausencia de humanos. La frecuencia de visitas aumenta en los meses de mayor sequedad y principalmente en potreros en estado de floración. La alimentación se basa principalmente en hierbas foráneas, incluyendo porcentajes variables de alfalfa. Se estimó que un 7.5% de los campos plantados en la Provincia de Parinacota presentó ataque por tarucas, siendo las zonas más afectadas los poblados de Putre, Socoroma, Chapiquiña y Belén.

- La taruca presenta una organización social que contempla la formación de rebaños con las características propias de los ciervos y, por lo tanto, dirigidos por una hembra vieja. Los machos son solitarios o se asocian a algunos rebaños en la época de brama. Tanto entre machos como hembras existe jerarquización.

- Se ensayaron sistemas de cercos eléctricos y repelentes odoríferos en dos sectores de la Quebrada de Putre. Los dos sistemas mostraron efectividad en su aplicación pero ambos presentaron algunas dificultades: el primero de ellos es de un costo relativamente elevado para la zona dada la dificultad para la obtención de palos para cercos y el segundo tiene efectos colaterales extensivos a los arciodáctilos domésticos, además de producir atracción de depredadores y perros los que dificultan su mantención.

Proyecciones del estudio:

Considerando los resultados de este estudio como la primera aproximación de la realidad de la taruca en la provincia de Parinacota, se sugiere continuar con un programa de investigaciones que involucre aspectos tales como:

- Situación de la taruca al Sur de Parinacota.
- Fenología de las especies vegetales que constituyen la dieta de la taruca.
- Requerimientos nutritivos de la taruca: fibra, agua, proteínas, masa de cada ingesta, etc.
- Observaciones biológicas en cautiverio: características y tiempo de rumia, cópula, partos, preñez, etc.
- Area vital mínima, análisis de posible territorialismo de los diversos grupos.
- Parámetros tales como mortalidad, tasas de preñez, fertilidad, nacimientos, etc.
- Estructura poblacional y dinámica poblacional.

En relación a los daños que ocasiona la taruca en alfalfaes se recomienda promover el manejo más racional de estas plantaciones y promover el uso de cercos y perros vigilantes.

"Prospección de Areas de Concentración de Fauna entre la
I a VII Regiones de Chile"

Contratista : Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales,
Universidad de Chile.

Coordinador : Sr. Augusto Chang

Objetivos Generales:

1. Prospección y caracterización de 48 áreas de concentración de fauna que existen entre la I y VII Regiones.
2. Jerarquización de la importancia de cada área de concentración de fauna, tanto a nivel internacional, nacional y regional, de acuerdo con los recursos naturales que posea.
3. Identificación de los factores de amenazas de origen antrópico que enfrenta cada área de concentración de fauna.
4. Proposiciones para la incorporación de áreas de concentración de fauna que se encuentran fuera del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado, en los casos que se considere necesario.

Resultados:

- Se prospectaron 47 ACF en un área muestral que abarcó desde el Río Lluta por el N. hasta la Desembocadura del Río Reloca al S. y se registraron un total de 27 especies de micro y macromamíferos y un total de 164 especies de aves. Para los registros se utilizaron métodos de captura en vivo (trampas Sherman, redes ornitológicas, etc.) además de registros indirectos (huellas, fecas, registros magnetofónicos de canto, fotografía, etc.).

- Para jerarquizar las áreas de muestreo se tomaron en cuenta las siguientes variables: Diversidad específica, abundancia específica, categoría UICN de las especies presentes en el ACF, grado de artificialización y/o alteración del medio por causas de origen antrópico, tenencia de la tierra, usos recreacionales y/o comerciales de la fauna que habita el ACF, etc.

Cada una de estas variables fueron ponderadas e ingresadas a un programa computacional para ser confrontadas entre sí proceso después del cual se obtuvo un ordenamiento de los 47 puntos muestrales de acuerdo a su importancia relativa frente a aspectos de conservación y, derivada de éste, la proposición de su incorporación al SNASPE.

Alcances del estudio:

- El proyecto permitió detectar 9 ACF que deberían ser incorporadas a la brevedad al SNASPE por la urgente protección que sus recursos floró-faunísticos necesitan, como también la probable incorporación de otros 16 puntos en el mediano plazo.
- El estudio creó una metodología de prospección y jerarquización de ACF la que puede ser usada casi sin modificaciones en situaciones similares en el ámbito nacional, de modo de poder aumentar el patrimonio de ASP en el país.
- La presencia de cierta fauna en lugares geográficos no habituales para ella, permitió modificar sus distribuciones geográficas, a la vez de sugerir estudios específicos para lograr la permanencia de estas especies en estos lugares. Por otra parte, el proyecto sugiere efectuar investigaciones tendientes a cuantificar el grado de alteración de estas Areas de Concentración de Fauna por acciones de origen antrópico, de modo de poder controlarlas en el corto y mediano plazo para asegurar la permanencia y supervivencia de las especies que allí habitan.