



Publicaciones Fundapaz
Documento N° 5
- Junio 1998 -



FUNDACIÓN PARA
EL DESARROLLO
EN JUSTICIA Y PAZ



EXPERIMENTACIÓN ADAPTATIVA
PARA UN MANEJO AGROSILVOPASTORIL
CON PEQUEÑOS PRODUCTORES
EN LA CUÑA BOScosa SANTAFESINA

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA CUÑA BOSCOSA SANTAFESINA	4
1. Clima, suelos y relieve	4
2. Vegetación	5
3. Población meta	7
CAMPO DE PRUEBAS "MARÍA ALEJANDRA WAGNER"	9
1. Manejo de áreas desprovistas de cobertura arbórea	9
1.1. Ensayo de adaptación de eucaliptos	10
1.2. Ensayo de comportamiento de espina corona y guayacán bajo cobertura	12
1.3. Ensayo con fijadoras de Nitrógeno bajo eucaliptos	14
1.4. Ensayo de espaciamiento y crecimiento a campo abierto de algunas especies forestales	16
2. Manejo de áreas de monte nativo	21
2.1. Comportamiento del componente ganadero	23
2.2. Producción de pastizales naturales	25
2.3. Seguimiento de la regeneración natural de arbóreas nativas bajo pastoreo rotativo en área desarbustada	26
2.4. Seguimiento del enriquecimiento de monte con especies arbóreas nativas	29
BIBLIOGRAFÍA	30
1. Bibliografía citada	30
2. Bibliografía consultada	30
ANEXOS	32

INTRODUCCIÓN

El Dominio Fitogeográfico denominado Chaco es una amplia región de bosques que ocupa buena parte de Argentina, como también de Paraguay, Bolivia y se introduce en Brasil. Nuestro país sustenta la mayor superficie con aproximadamente 580.000 Km² (Papadakis, 1977 op.cit.)

La Cuña Boscosa Santafesina (Gráfico 1) es parte de la formación denominada por Cabrera (1971) "Distrito Fitogeográfico Chaqueño Oriental" y ocupa una franja central en el Norte de la Provincia de Santa Fe.

La Fundación para el Desarrollo en Justicia y Paz (FUNDAPAZ), comienza su trabajo en la zona, dos décadas después del retiro de una compañía de capitales extranjeros que operaba en la zona ("La Forestal Argentina S.A."). El retiro de dicha compañía provocó una grave situación socioeconómica en la región. Las colonizaciones de tierras efectuadas a partir del año 1968, permitieron que los sectores de bajos recursos, entre ellos ex-hacheros de "La Forestal Argentina S.A." accedieran a la propiedad de la tierra como pequeños productores. La insuficiente asistencia técnica socioproductiva obligó a estos nuevos productores a mantener el esquema de explotación forestal extractiva, agravando la degradación de los recursos naturales y la capacidad productiva de los predios. A partir del año 1981 Fundapaz ha intentado diversificar los sistemas productivos como una estrategia para contrarrestar la degradación de los recursos humanos y naturales.

En los últimos años como fruto de la experiencia acumulada, la institución adoptó una metodología de transferencia tecnológica que consta de las siguientes etapas: **Diagnóstico-Experimentación-Demostración-Generalización.**

El **diagnóstico** tiene como objetivo la identificación de la problemática social y productiva de los sistemas, detallando las limitantes y aptitudes de los mismos. Se realizan en distintas instancias con diversos grados de participación de la población meta, según el aspecto de la realidad que se enfoca. Mediante "devoluciones", los datos entregados por los pobladores en los relevamientos regresan a los mismos como información elaborada completando así el ciclo enseñanza aprendizaje.

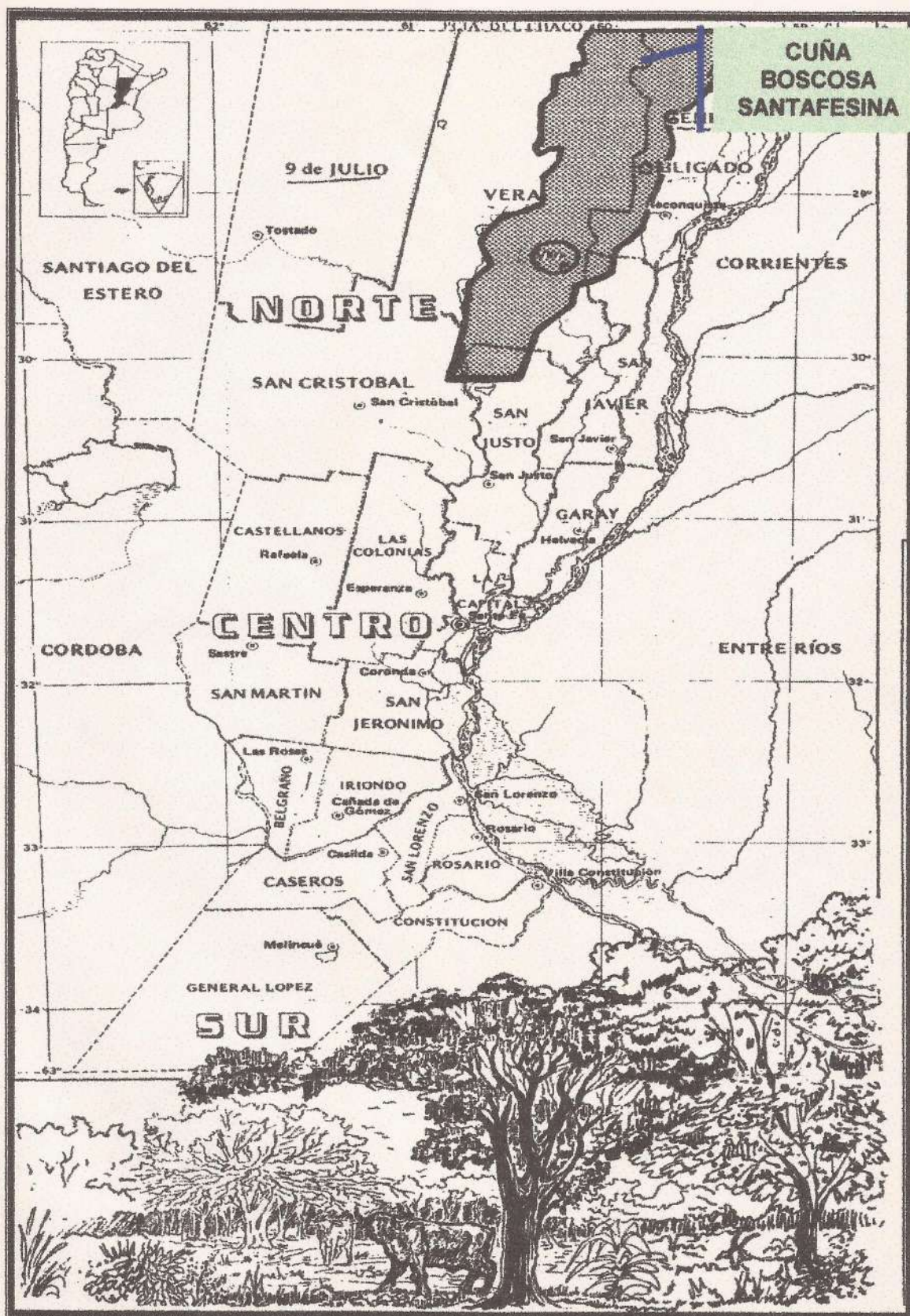


Gráfico 1: Cuña Boscosa Santafesina

La **Experimentación** se orienta a probar la adaptación de tecnologías innovadoras en el ambiente de la Cuña Boscosa, con el objetivo de resolver los problemas productivos. El Campo de Pruebas "María Alejandra Wagner" de Fundapaz, cumple un papel protagónico en esta etapa mediante la evaluación de aquellas prácticas de mayor factibilidad técnica y económica.

La **Demostración** consiste en la introducción de técnicas que superaron la etapa de experimentación o que han demostrado buen comportamiento en la zona, en lotes de pequeños productores. El objetivo de esta etapa es lograr un efecto multiplicador de las prácticas entre los vecinos y productores de parajes aledaños, contribuyendo de esta manera a evaluar la factibilidad social de las mismas.

Se procura que, entre la experimentación y la demostración se produzca un dinámico proceso de retroalimentación por el cual los inconvenientes relevados en la implementación de las prácticas bajo las condiciones socioeconómicas de los productores demostradores, generen nuevas líneas de experimentación y mejoren las ya implementadas en campo de pruebas.

Aquellas prácticas que demuestran factibilidad técnica, económica y social en las etapas anteriores pasan a la etapa de **generalización**. Esto se logra a través de capacitaciones y difusión por distintos medios (radiales, gráficos y audiovisuales). Se brinda, además, asistencia financiera para aquellas actividades que lo requieran.

Las propuestas productivas que FUNDAPAZ junto a los productores intentan implementar en la Cuña obedecen a estrategias que apuntan al manejo sustentable de los lotes. En este sentido, la diversificación de los sistemas productivos de la Cuña es una herramienta para aliviar la presión sobre las masas boscosas naturales que garantizan la estabilidad ecológica de la región. En un primer momento del trabajo de FUNDAPAZ en la región, se buscó esta diversificación promocionando actividades agrícolas ganaderas y aquellas orientadas al autoconsumo. En la actualidad se complementa el mejoramiento del manejo de estas actividades con el manejo forestal y la búsqueda de nuevas alternativas de producción sustentable, adaptadas a distintas situaciones de los pobladores en la zona.

CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA CUÑA BOSCOSA SANTAFESINA

1. Clima, suelos y relieve

El clima correspondiente a la zona es templado cálido con una temperatura media anual de 20,2°C y seco- subhúmedo (Papadakis 1971), con precipitaciones medias anuales de 1170¹ mm (período 1962-94, Estación Las Gamas). Un 80% de las mismas se registran entre Octubre y Abril.

El relevamiento de las precipitaciones fue realizado diariamente desde enero '95. Los totales anuales variaron de 741 mm en el '95 a 1604 y 1454 mm. en el '96 y '97 respectivamente (Tabla 1). Nótese que el año '95 tiene un monto anual acumulado significativamente menor a la media histórica, mientras que los años '96 y '97 acumularon precipitaciones mayores a tal promedio.

Tabla 1: Registro mensual de lluvias en el Campo de Pruebas "María Alejandra Wagner"				
Mes	Año 95	Año 96	Año 97	Promedio
Enero	81	264	83	143
Febrero	237	289	276	267
Marzo	69	104	157	110
Abril	116	201	62	126
Mayo	40	24	18	27
Junio	0	0	38	13
Julio	0	0	48	16
Agosto	0	22	40	21
Septiembre	30	65	0	32
Octubre	40	115	198	118
Noviembre	80	298	171	183
Diciembre	48	222	363	211
Total	741	1604	1454	1266

¹ ±98 mm con 95% de Confianza para la media.

El período de ocurrencia (Gráfico 2) tanto para la primera (12/4 al 20/5) como la última helada agronómica (6/9 al 21/10) fue estimado en base a registros recopilados por el MAGIC², Estación Las Gamas (ANEXO, Registros Climáticos).

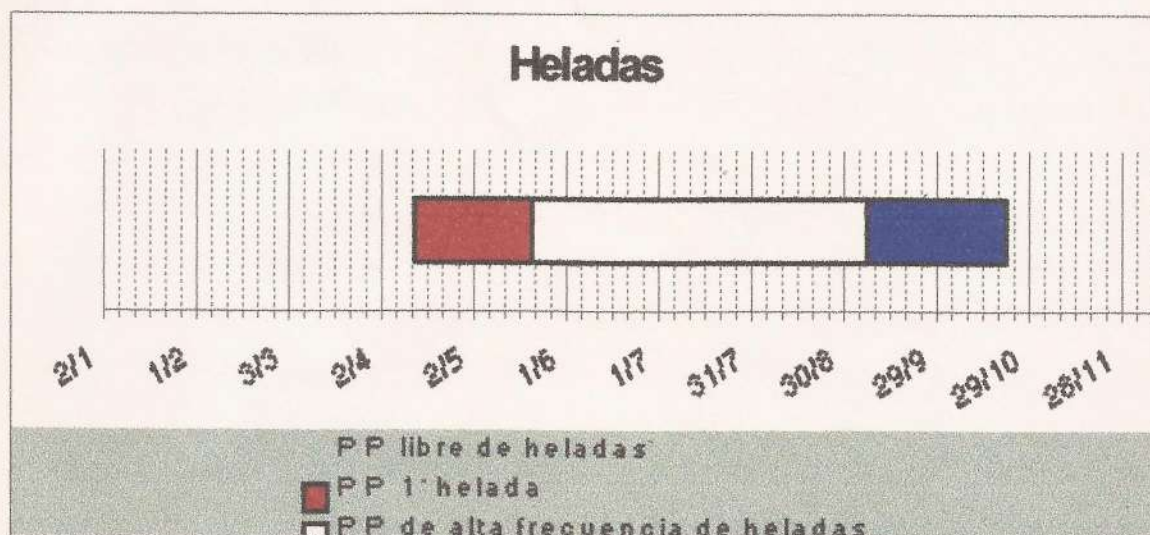


Gráfico 2: Extensión del período de heladas. Datos 90 – 97, estación Las Gamas, MAGyC. PP: Período probable.

El mosaico de suelos de la región se relaciona entre sí por su posición en el microrelieve, que en la Cufia toma gran importancia ya que el relieve general es llano con pendiente casi nula. En las posiciones más altas del relieve se suelen encontrar Argiudoles típicos, de muy buena fertilidad en su condición inalterada, en la media loma Argiudoles ácuicos y en los bajos son comunes Alfisoles o Vertisoles (característicos por el contenido de arcillas expansibles) con horizontes nátricos superficiales o subsuperficiales. La textura fina de estos suelos lo hacen muy susceptibles al pisoteo y a la erosión hídrica al demorar el drenaje interno.

2. Vegetación

La Cufia Boscosa Santafesina como parte del Dominio Chaqueño presenta bosques xerófilos caducifolios. El Distrito Fitogeográfico Chaqueño Oriental (Cabrera 1971), a diferencia de los demás distritos del Chaco presenta mayores precipitaciones. Al interior del distrito encontramos distintas formaciones vegetales que ocupan sitios determinados en el relieve (Lewis y Pire 1981). Diferenciamos a estas formaciones como: Monte fuerte, Quebrachales, Algarrobales y

² Ministerio de Agricultura, Ganadería, Industria y Comercio de la Prov. de Santa Fe.

Cañadas. Las mismas se encuentran respectivamente en una línea imaginaria desde lo más alto a los más bajo del relieve. Esta interacción relieve-suelos-vegetación provoca un mosaico de formaciones naturales de tamaños muy variables.

El monte fuerte es el hábitat de las especies maderables de mayor valor. Se trata de zonas altas con suelos buenos, aptos para agricultura, que estuvieron cubiertas por un monte denso con numerosos individuos valiosos, sin embargo de baja productividad forrajera herbácea. En este ambiente se desarrolla el guarapitá (*Ruprechtia laxiflora*), el guaraniná (*Bumelia obtusifolia*), el guayacán (*Caesalpineia paraguariensis*), el guayaibí (*Patagonula americana*) y la espina corona (*Gleditsia amorphoides*), entre las principales. El estrato subarbóreo presenta diversidad de arbustos como Garabato (*Acacia praecox*) y Tala (*Celtis spinosa*) mientras son frecuentes los manchones de caraguatá constituidos por Bromeliáceas espinosas (*Bromelia serra* y *Aeschmea distichanta*). Este ambiente constituye lo que Bissio y Luisoni (1993) distinguen como *Monte cerrado* y *Caraguatal*.

En alturas intermedias entre los montes fuertes y la formación de los bajos se encuentra el **quebrachal** donde predomina el quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*). Se pueden encontrar áreas en donde la abundancia de esta especie es muy elevada, pero con individuos de pequeñas dimensiones. Entre las especies acompañantes encontramos principalmente algarrobo negro y amarillo (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra* var: *ragonesei* respectivamente), y en menor medida quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*).



Quebrachal joven

En similares condiciones del relieve y además en sectores con inundaciones periódicas, es posible encontrar **algarrobales** puros (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra* var. *ragonesei*) formando masas regulares. Este ambiente junto al quebrachal conforman el *Monte con forraje* en la clasificación de Bissio y Luisoni (1993).

Finalmente el relieve termina en esteros y cañadas donde, en general, la presencia de árboles, al igual que en las abras, es sumamente escasa. Sin embargo, cuando la estancia casi permanente de agua, es interrumpida por sequías prolongadas, estas superficies se pueblan con algarrobales de *P. alba* y *P. nigra* var. *ragonesei* acompañados por áromo (*Acacia caven*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y otras arbustivas. Son áreas muy bajas y estas especies resisten inundaciones periódicas. Tienen importancia por la cantidad de forraje que aportan en época de lluvias. En la época seca, cuando estos sitios no cuentan con agua, la producción de pastos es nula.

Especialmente en los pequeños lotes, la vegetación se presenta fuertemente degradada por explotación forestal y sobrepastoreo, ya que la utilización intensiva de los recursos naturales fue la única estrategia de supervivencia que encontraron a su alcance los nuevos propietarios.

3. Población meta

La población total del departamento Vera en el año 1991 era de 47000 personas. La superficie total del departamento es de 15.824 km², lo cual da una densidad de 3 habitantes por km².

Fundapaz concentra sus esfuerzos en forma directa en los distritos: Toba, Fortín Olmos, La Gallareta, Zona Rural de Vera, Garabato, Intiyaco y Tartagal, todos pertenecientes al Departamento Vera, lo que representa un 67 % de la población total del Departamento. Esta población habita en pueblos, parajes y diferentes lotes de las Colonizaciones.

Los cambios ocurridos en la composición de la estructura social de la zona en los últimos años nos permite caracterizar a los pobladores de la zona como:

*** Trabajadores temporarios o changarines:** Son familias que residen en los lotes pueblos (entre 400 y 1000 m²), en su mayoría descendientes de los hacheros de "La Forestal Argentina". Sus ingresos provienen principalmente de la explotación forestal en calidad de arrendatarios y del trabajo con hacienda vacuna como arrieros o encargados de campo. Carecen de la mayoría de los servicios comunitarios básicos y su proyección esta limitada por la imposibilidad de generar recursos propios en los pequeños lotes que poseen y por la falta de ofertas laborales.

* **Pequeños productores no capitalizados:** son minifundistas en tierras propias, poseen como máximo 200 has, viven de la producción forestal (leña y carbón), ganadería (venta de terneros), con una fuerte intermediación y actividades de autoconsumo.

Los ingresos por ventas y los ahorros por producción doméstica en la mayoría de los casos, no son suficientes como para lograr una mínima capitalización. Estos pequeños productores se encuentran en una situación de equilibrio inestable; ya sea por baja productividad o baja rentabilidad. El 42 % de los productores cuenta con muy poca hacienda propia (menos de 25 vientres). El 25 % tiene entre 25 y 50 vientres propios y el 33 % más de 50 vientres. Estas familias son básicamente campesinas por la forma en que estructuran la unidad productiva en relación a la unidad doméstica: La familia vive en la explotación, la producción se realiza con mano de obra familiar y disponen de escaso capital entre maquinarias e inversiones de infraestructura. Son en total unas 250 familias.

* **Productores medianos descapitalizados:** son aquellos productores que poseen algo más de tierra propia, entre 200 y 600 has, que han alcanzado en su momento un grado de capitalización mayor y hoy se encuentran con un número de vientres no mayor a 100 animales.. Algunos poseen viejos tractores que no funcionan, han sufrido los períodos hiperinflacionarios del país, no tiene capacidad negociadora propia, y sufren las mismas consecuencias que los pequeños productores. Son aproximadamente 200 familias.

* **Pequeños productores con tenencia precaria de la tierra:** son familias que viven en lote de terceros, que les permiten realizar actividades de autoconsumo, mantener cierta cantidad de animales y eventualmente explotar el monte. A cambio cuidan el predio y los animales del propietario. Son alrededor de 100 familias.

CAMPO DE PRUEBAS "María Alejandra Wagner"

Como ya mencionamos el Campo de Pruebas "María Alejandra Wagner" (ANEXO Mapas) cumple un rol preponderante entre las estrategias de intervención en terreno, específicamente en la etapa de experimentación.

Según un diagnóstico participativo realizado por Fundapaz (1991), el 55% de los lotes de los pequeños productores corresponden a áreas boscosas, un 21% a cañadas, un 15% a superficies deforestadas con tocones y el 9% restante a áreas habilitadas para la agricultura.

Los ensayos incorporados responden a dos grandes líneas de experimentación que tienden a mejorar el manejo de las:

- áreas desprovistas de cobertura arbórea
- áreas de bosque nativo

1. Manejo de áreas desprovistas de cobertura arbórea

Excluyendo las cañadas, el resto de las áreas desprovistas de cobertura arbórea tienen aptitud forestal. La concepción de manejo de estos ambientes se orienta a la implementación de técnicas agroforestales y/o silvopastoriles, que permitan mejorar la capacidad productiva a corto plazo mediante agricultura o ganadería, aprovechando las ventajas que brinda la cobertura arbórea sobre el reciclado de nutrientes y la amortiguación de daños ocasionados por bajas temperaturas y por excesos o déficit hídricos.

1.1 Ensayo de adaptación de eucaliptos

Ubicación: Sector 5 (ANEXO Mapas)

La silvicultura de especies de rápido crecimiento cobra gran importancia como fuente de materia prima para fines industriales y energéticos ante la necesidad de disminuir la presión extractiva sobre el bosque nativo. La producción concentrada de madera en un sector de la finca muy accesible al productor posibilita que el aprovechamiento de madera sea realizado con menor esfuerzo. Por otra parte es factible la utilización de especies de rápido crecimiento en la conversión de las áreas deforestadas a sistemas agrosilvopastoriles.

En este marco están siendo ensayadas cuatro especies del género *Eucalyptus* para obtener información acerca de la factibilidad técnica y económica de este cultivo en el área de trabajo de Fundapaz.



Eucaliptal de 4 años de edad

El diseño del mismo responde a 8 bloques completos al azar, dispuestos de Este a Oeste, en función de la variación general de la calidad de sitio.

Este ensayo fue evaluado en Agosto de 1995 (Roldán *et al.* 1995), donde se ha considerado la altura y diámetro a la altura del pecho (DAP) con el fin de comparar el desarrollo inicial de las distintas especies y la influencia de la calidad de sitio en el desempeño de las mismas.

Tal estudio concluye en que no solo existen diferencias significativas en el desarrollo de las especies para las distintas calidades de sitio, sino que también en el comportamiento relativo entre cada una de ellas. Mientras que *E.botryiodes x saligna* y *E. tereticornis x grandis* expresan satisfactoriamente su potencial productivo en los sectores de alta calidad, el deterioro del drenaje y aumento de la salinidad del suelo hacen disminuir considerablemente su

desempeño. *E. camaldulensis*, en cambio, muestra una estabilidad genética superior a los demás materiales, aunque con crecimientos más bajos. *E. tereticornis* balancea favorablemente la estabilidad genética y el desarrollo, por lo que se presenta como promisorio para su utilización extensiva. Debido al aumento de la espesura en los bloques de mejor calidad (Bloque 1 a 4), se hizo necesario realizar raleo como parte del manejo silvicultural. Las mediciones necesarias para la planificación del raleo fueron realizadas en Octubre '97³.

En base a las mismas se ha planificado la extracción el 33% del área basal (Tabla 2) siguiendo una metodología de:

1. primera selección: raleo de limpieza y por lo bajo; sacando pies oprimidos y defectuosos.
2. segunda selección: fue completada el área basal a extraer mediante la corta de pies codominantes, favoreciendo aquellos de buenas características de forma y tamaño (Raleo de selección).

Los pies extraídos fueron cubcados para determinar la masa secundaria, clasificando cada troza de cubicación por su rectitud. Las medias de los resultados se exponen en la Tabla 3, donde se destacan *E. tereticornis* x *grandis* y *E. botryoides* x *saligna* como los de mejor producción en cantidad y calidad de

masa secundaria en estas condiciones. Las diferencias entre las especies son evidentes en el volumen "recto" retirado.

Tabla 2: Datos de Raleo por cada parcela en Área Basal. Año 1997, 4 años de edad.

Área Basal TOTAL por parcela [m2]				
Bloque	T	C	B	G
1	1,45598	1,10883	1,49383	1,52793
2	1,65849	1,27381	1,35671	1,81546
3	1,44753	1,46120	1,65918	1,84103
4	1,33693	0,96922	0,98824	1,32472
5	0,93382	0,66996	0,92491	0,88713
6	0,70029	0,74877	1,00971	0,91143
7	0,79713	0,60121	0,53135	0,44274
8	0,86372	0,69774	0,63578	0,68204
Área Basal EXTRAIDA por parcela [m2]				
Bloque	T	C	B	G
1	0,48223	0,36571	0,49158	0,49422
2	0,53581	0,42391	0,45026	0,58894
3	0,48263	0,49649	0,55171	0,59860
4	0,43953	0,31696	0,32574	0,43983

T: *E. Tereticornis*; C: *E. Camaldulensis*; B: *E. botryoides* x *saligna* y G: *E. tereticornis* x *grandis*.

³ Las mediciones fueron realizadas por la cátedra de Dasometría de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero

Tabla 3: Volúmen medio de la masa extraída [m3/ha]. Raleo Dic. '97.

Especie	Recto	Curvo	TOTAL
<i>E. botryoides</i> * <i>saligna</i>	30,05 ^a	20,56 ⁿ	50,61 ^x
<i>E. tereticornis</i> * <i>grandis</i>	37,26 ^a	18,92 ⁿ	56,18 ^x
<i>E. tereticornis</i>	15,93 ^b	28,75 ⁿ	44,68 ^x
<i>E. camaldulensis</i>	5,64 ^c	26,08 ⁿ	31,72 ^y
Letras iguales indican grupos homogéneos.			

1.2 Ensayo de comportamiento de espina corona y guayacán bajo cobertura

Ubicación: Sector 5

La baja resistencia a heladas y cierto temperamento umbrófilo de algunas especies nativas de buenas cualidades para su incorporación a sistemas agroforestales, como son Guayacán (*Caesalpineia paraguariensis*) y Espina corona (*Gleditsia amorphoides*), hacen muy difícil la plantación en sitios sin cobertura protectora.

Con la idea de convertir áreas deforestadas en sistemas agroforestales, el vuelo arbóreo formado por las plantaciones de Eucaliptos puede ser una protección eficiente para los plantines de Espina corona y Guayacán. De esta manera, al cumplimiento de uno o dos turnos (10 o 20 años), quedaría establecido un vuelo joven de especies forestales nativas, al tiempo que se ha aprovechado el terreno para la producción maderera.

Con el objetivo de recabar datos que permitan obtener parámetros de evaluación del modelo expuesto, en Enero '95 fue realizada una plantación de las especies nativas ya nombradas bajo cubierta del ensayo de adaptación de Eucaliptus expuesto en el apartado 1.1.



Espina corona bajo cobertura de Eucaliptus

Los plantines con pan de tierra, de unos 4 meses de edad, fueron distribuidos en un espaciamiento de 6 x 12m, intercalándolos con las hileras de eucaliptos y alternando las especies en puntos sucesivos.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de una evaluación preliminar realizada en Abril '97

Tabla 4: Media de las longitudes apicales [cm] según cobertura y calidad de sitio (Abril '97), 2 años de edad.						
	Guayacán			Espina corona		
Cobertura	Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala
<i>E. tereticornis</i>	83 ^a	40 ^b	52 ^b	41 ^h	26 ^h	22 ^h
<i>E. camaldulensis</i>	86 ^c	59 ^{cd}	44 ^d	39 ⁱ	29 ⁱ	11 ⁱ
<i>E. tereticornis x grandis</i>	54 ^e	52 ^e	55 ^e	22 ^k	30 ^k	23 ^k
<i>E. botryoides x saligna</i>	75 ^f	60 ^{fg}	53 ^g	20 ^j	27 ^j	22 ^j

(dos años de plantación), cuando los eucaliptos de la cobertura tenían 3½ años y ya formaban espesura. Dicha evaluación concluye que la cobertura de *E. tereticornis x grandis* ha perjudicado el crecimiento de los Guayacanes solo en sectores de buena calidad del suelo. La cobertura de los tres eucaliptos restantes no han influido significativamente sobre el crecimiento de Guayacán y Espina corona. La calidad del suelo tuvo influencia sobre el crecimiento fundamentalmente en el caso del Guayacán. En general Espina corona tuvo crecimientos significativamente menores.

Considerando las observaciones realizadas en otros ensayos, donde estas especies fueron plantadas a campo abierto, es posible confirmar la eficiencia de la cobertura de los eucaliptos para amortiguar los daños por heladas.

Es llamativo el comportamiento diferencial que presentaron estas especies bajo cobertura de monte nativo. En este caso fueron observados mayores crecimientos del Espina corona respecto al Guayacán. Estas diferencias posiblemente estén relacionadas con el temperamento de las especies y la cantidad y calidad de luz que llegan a estas especies en ambas condiciones de cobertura.

Sin bien es muy pronto para concluir la factibilidad del modelo, los resultados que se vienen obteniendo confirman la viabilidad de este tipo de plantaciones, principalmente para Guayacán.

1.3 Ensayo con fijadoras de Nitrógeno bajo eucaliptos

Ubicación: Sector 5

La principal limitante para la producción ganadera en la Cuña es la falta de forraje durante los meses invernales. La implementación de bancos de proteínas que brinden forraje abundante y de buena calidad nutritiva durante esta época, es una alternativa que puede ser factible con la utilización de especies multipropósito.

La *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) es una especie que viene siendo estudiada como promisoría por sus cualidades forrajeras (alto contenido de proteínas, calidad similar a la alfalfa), energéticas, fijadoras de Nitrógeno y por su adaptabilidad a diversos ambientes aunque también con las limitantes de lento desarrollo inicial y susceptibilidad a heladas. Atendiendo a la bibliografía, ni los suelos ni las lluvias serían condicionantes para su crecimiento en las zonas altas de la Cuña (molisoles).

Otra especie que viene siendo muy promovida como forrajera es el Guandú (*Cajanus cajan*). De similares características culturales a la *Leucaena*, esta especie también tiene como limitante el factor heladas.

La asociación Eucalipto-*Leucaena* o Eucalipto-Guandú, permitiría alargar el período de utilización del forraje producido por las arbustivas durante el invierno.



Asociación Eucaliptus-*Leucaena*

Ensayos expeditivos (Gräfe 1996), mostraron la viabilidad de las plantaciones con pan de tierra y siembra directa de *Leucaena* bajo eucaliptos demostrando muy buenos crecimientos y un menor impacto de las heladas.

Con el objeto de evaluar el desarrollo inicial y la producción que puedan alcanzar *Leucaena* y *Guandú* con siembra directa bajo cobertura de eucaliptos, fue establecido un experimento en el Bloque N° 1 del ensayo del apartado 0, teniendo en cuenta que este bloque fuera clasificado dentro de la mejor calidad de sitio (Roldán *et al.* 1995). El diseño experimental respondió a bloques separados por la especie de cobertura. La siembra fue realizada en surcos intercalados entre las hileras de eucaliptos (un surco en medio de las dos hileras), con una densidad de 5 puntos/metro lineal.

Una evaluación realizada en Mayo '97, a los 6 meses de edad, observó el desarrollo inicial encontrando que las sobrevivencias fueron en general muy bajas (Tabla 5) para poder medir producción.

Tabla 5: Longitudes apicales y sobrevivencia de fijadoras de nitrógeno bajo eucaliptos. Mayo '97, 6 meses de edad, siembra directa.				
Cobertura	Leucaena		Guandú	
	Longitud apical [cm]	Sobrevivencia [%]	Longitud apical [cm]	Sobrevivencia [%]
<i>E. tereticornis</i>	35	27	96	34
<i>E. camaldulensis</i>	80	27	73	47
<i>E. tereticornis x grandis</i>	21	58	33	16
<i>E. botryoides x saligna</i>	22	47	74	22

El análisis de la variancia indica que existen diferencias de comportamiento entre *leucaena* y *guandú* tanto en crecimiento como en sobrevivencia. Incluso existen interacciones diferenciadas con la cobertura arbórea. El *Guandú* en general tuvo mayor desarrollo en longitud apical que *Leucaena*. Se evidencia una cierta tendencia a un mayor desarrollo de *Guandú* bajo cobertura de *E. tereticornis* y *E. camaldulensis* (más marcada para sobrevivencia que para longitud apical). Para *Leucaena*, la sobrevivencia fue mayor pero la longitud apical menor bajo la cobertura de los híbridos.

Con los resultados disponibles hasta el momento solo podemos concluir que el desarrollo del *Cajanus* fue mayor bajo cobertura de *E. tereticornis* y *E. camaldulensis*.

1.4 Ensayo de espaciamiento y crecimiento a campo abierto de algunas especies forestales

Ubicación: Sector 4

Los sitios deforestados con tocones y aquellos de baja aptitud agrícola requieren para su recuperación del restablecimiento de la cobertura arbórea. Una estrategia para lograrlo es la plantación de especies nativas en sitios que permitan el uso complementario, con agricultura y/o aprovechamiento pastoril, intentando mejorar el ciclaje de nutrientes, la fijación de nitrógeno y el mantenimiento de la materia orgánica.

Las especies ensayadas fueron:

- Algarrobo negro (*Prosopis alba*)
- Guayaibí (*Patagonula Americana*)
- Espina corona (*Gleditsia amorphoides*)
- Guayacán (*Caesalpineia paraguariensis*)
- Grevillea (*Grevillea robusta*)
- Visco (*Acacia visco*)

El experimento responde a un diseño de fajas que contienen los espaciamientos (3x3 y 5x5) y dos repeticiones donde se disponen las distintas especies ensayadas. El algarrobo ha sido plantado en forma individual y en grupos de tres plantas por punto, bajo la hipótesis de que tal disposición ayudaría al mejoramiento del porte.

Durante los inviernos del '95 y '96 se produjeron heladas graves que provocaron la muerte de casi la totalidad de las plantas de todas las especies excepto de Algarrobo que soportaron perfectamente dichas inclemencias climáticas.

Algunas especies fueron llevadas a campo a raíz desnuda y otras con macetas plásticas (Tabla 6), siendo esta última modalidad la que dio los mejores resultados.

Tabla 6: Tratamientos de pre y post-siembra.

Especie	Tratamiento en vivero		Plantación a campo		Tratamientos culturales
	Fec ha	Modalidad	Fecha	Modalidad	
Algarrobo negro <i>(Prosopis alba)</i>	Abril '94	Siembra en maceta de 1 litro con base cortada. Tratamiento de presiembra con agua caliente.	Oct. '94 Mar '95 Dic. '95	Con maceta Reposición del 4 % Reposición del 6 %	Dic. '94 y todo '95: Riegos Control de hormigas Desmalezados mensuales. Aplicación de lebrífugo. Año '95: Aplicación de Cipermetrina para control de mosquita en hoja. Año '96: Desmalezados mecánico. Nov. '97: Poda de formación. Desmalezado mecánico . Intersiembra de sementera baja.
Guayacán <i>(Caesalpinea paraguariensis)</i>	Abril '94	Siembra en macetas con tratamiento de presiembra de agua caliente.	Nov '94	Con maceta Parcelas (A5 y B6)	Dic. '94 y todo '95: Riegos Control de hormigas Desmalezados mensuales. Aplicación de lebrífugo.
	Abril '94	Siembra en almácigo, repicados a maceta	Nov '94	Raíz desnuda (Parcelas C5 y D6)	
Grevillea <i>(Grevillea robusta)</i>	Set '94	Repique a macetas	Nov '94	Con maceta	Dic. '94 y todo '95: Riegos Control de hormigas Desmalezados mensuales. Aplicación de lebrífugo.
Espina corona <i>(Gleditsia amorphoides)</i>	Abril '94	Siembra en macetas Escarificado mecánico de semilla	Mar '95	Con maceta	Dic. '94 y todo '95: Riegos Control de hormigas Desmalezados mensuales. Aplicación de lebrífugo.
Visco (<i>Acacia visco</i>)	Nov 94	Repique de regeneración espontánea.	Nov '94	Raíz desnuda	
Guayaibí <i>(Patagonula americana)</i>	Mar '95	Repique de regeneración espontánea.	Mar '95	Raíz desnuda	

En el ANEXO Mapas, se muestra la distribución de las parcelas del ensayo.

Los crecimientos, expresados en longitud apical (Tabla 7), fueron en promedio de unos 50 cm/año, habiendo diferencias significativas entre los dos bloques. Al contrario de lo que cabe esperar, son mayores en el Bloque 2, con predominancia de suelos de peores características (indicios de salinidad, encharcamientos y agrietamientos que indican contenido de arcillas expansibles).

Tabla 7: Longitudes apicales a febrero '97 para Algarrobo (<i>Prosopis alba</i>)			
	Total de la población	Mejor parcela	Peor parcela
Long. Actual	146,42	168,92	124,71
Long. Inicial	32,73	42,87	21,34
Crecimiento (2 años)	113,69	126,05	103,37
	Bloque 1	Bloque 2	3/pto. 1/pto.
Media	134,3	158,0	154,8 140,9

Las diferencias entre modo de plantación son significativas a nivel estadístico a favor de las plantadas a 3/punto, sin embargo, los 14 cm de diferencia pueden deberse al sesgo metodológico debido a que se selecciona la planta más alta de las tres para la medición.

Para los espaciamientos ensayados de momento no hay diferencias en longitudes medias, puesto que en ningún caso forman espesura.

Los daños (Tabla 8) en las hojas se deben especialmente a una mosquita y diversos defoliadores (hormigas, cochinillas, homopterós, etc...), afectando casi a la mitad de la población. Estos daños han sido más intensos en el primer bloque.

Los daños en el tallo

se deben

principalmente a una

avispa que pone sus

huevos el mismo,

los deforma y

provoca que se

sequen los nuevos

brotes. Se

registraron daños

ocasionados por un

cerambícido pero no son muy importantes.

Tabla 8: Daños registrados en la plantación de algarrobos.					
DAÑOS HOJA	Bloque 1	Bloque 2	DAÑOS TALLO	Bloque 1	Bloque 2
Sin daños	48%	72%	Sin daños	70%	58%
Con daños	52%	28%	Con daños	30%	42%
Mh	30%	10%	Ab	18%	22%
Def	16%	10%	CP	4%	5%
NI	5%	8%	NI	4%	7%
Decol		2%	Enr	2,5%	2,50%
			Chup	2%	5%
Mh: Mosca de hoja; Def: Defoliadores; NI: No identificados; Decol: Decoloración; Ab: Avispa de tallo; CP: Corta palo; Enr: Enredaderas; Chup: Chupadores					



Plantación de Algarrobo de 3 años

Poda de formación en Plantación de Algarrobos

Las podas de formación son importantes para el algarrobo debido a la tendencia de sus ramas a bifurcarse e inclinarse, de modo que para una pronta formación del tallo principal y de su crecimiento en altura, deben podarse las bifurcaciones. Con este propósito, en noviembre '97 fue realizada una poda de formación de todas las parcelas en 4 tiempos correspondientes a las fases de la luna, puesto que es común en el saber popular la influencia de estas, tanto en las podas como otras actividades. En marzo '98, fueron relevados los muñones rebrotados y que no rebrotaron. Según el Gráfico 3, existe una tendencia de menor brotación de muñones de poda en las plantas que fueron tratadas en $\frac{1}{4}$ menguante y luna nueva. Las diferencias solo resultan significativas (al 10%) cuando comparamos los tratamientos agrupados: $\frac{1}{4}$ menguante + luna nueva vs. $\frac{1}{4}$ creciente + llena.

Si bien no fueron observados muñones enfermos e incluso fue comprobada una buena cicatrización, es evidente que el alto índice de muñones rebrotados en noviembre requiere, replicar la experiencia en otra estación.

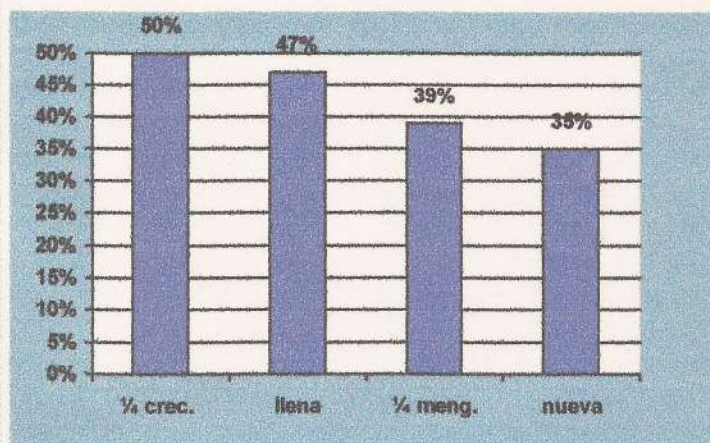


Gráfico 3: Rebrote de muñones de poda en plantación de Algarrobo. Nov '97

Los mayores daños en hojas y menores crecimientos que se presentan en el primer bloque pueden ser debido a la mayor competencia con malezas que han tenido que soportar estas plantas. Esto implica una disminución del vigor de las mismas y mayor proliferación de plantas huéspedes, que favorecen la difusión de plagas. Las diferencias de crecimientos podrían ser explicadas también por una mayor disponibilidad de bacterias simbióticas en el Bloque 2, ya que este sector ha sido desmontado poco tiempo antes de la plantación, mientras que el área que ocupa el Bloque 1, fue anteriormente utilizado para agricultura.

El buen desempeño de la plantación en suelos relativamente pobres, es un factor de importancia para la transferencia de esta técnica, por lo cual resulta conveniente el seguimiento de esta práctica.



***Rebrote en el muñón de poda
efectuado a la planta***

2. Manejo de áreas de monte nativo

Desde las colonizaciones de los años '60 y '70, los pequeños productores, nuevos propietarios de sus lotes, han desarrollado como actividades principales la explotación forestal y ganadera. En ambos casos la falta de manejo productivo generó el sobreuso de los recursos naturales. Es así que, la mayoría de los campos ha soportado continuamente pastoreo, pisoteo y pérdida de cobertura arbórea, lo cual ha llevado a las formaciones naturales a un estado que en muchos casos es crítico, como fuente de recursos productivos.

En este marco, siguiendo las recomendaciones de un estudio de prefactibilidad realizado en el área (Gräfe 1991), FUNDAPAZ a comenzado a fomentar el manejo silvopastoril como una alternativa para el mejoramiento y compatibilización del uso forestal y ganadero, aprovechando las interacciones favorables entre el ganado y el bosque.

Las premisas básicas del manejo silvopastoril son:



Tratamiento de desarbustado y cortas de mejora

Las prácticas propuestas para alcanzar estas premisas fueron:

En lo forestal,

- planificación de los aprovechamientos
- clausuras de regeneración
- desarbustado y cortas de mejora

En lo ganadero,

- pastoreo rotativo y diferimiento de potreros
- separación de categorías animales
- aplicación de calendario sanitario
- elección de la raza del reproductor.

Planificación de los aprovechamientos: Destinada a la racionalización de las intervenciones de corta, para limitar las mismas a una parte del crecimiento de la masa boscosa.

Clausuras de regeneración: Persiguen el objetivo de promover el crecimiento de los renovales, susceptibles de ramoneo, hacia alturas donde el ganado no los afecte.

Desarbustado y cortas de mejora: El primero consiste en la eliminación parcial del estrato arbustivo, con el fin de incrementar la producción del pastizal natural y disminuir la competencia entre árboles y arbustos. Las cortas de mejora tienden a favorecer el desarrollo de los pies de mejor calidad evitando la competencia por luz, agua y nutrientes.

Pastoreo rotativo y diferimiento de potreros: En ambos casos se busca el mejor aprovechamiento de las pasturas disponibles y la recuperación de aquellas especies de mayor palatabilidad, que se pierden con el pastoreo continuo.

Separación de categorías animales: Se divide el campo para la separación de las categorías animales por los requerimientos diferenciales de las mismas, además de aportar al mejoramiento del manejo reproductivo.

Aplicación de calendario sanitario: Con el objeto de disminuir las pérdidas ocasionadas por enfermedades.

Elección de la raza del reproductor: Como método de mejoramiento genético que complementa las ganancias en calidad y cantidad de carne generadas con las demás prácticas.

Como paso previo al funcionamiento de los ensayos abajo descritos, se practicaron tratamientos de desarbustado y cortas de mejora para que los mismos fuesen comparativos entre esta situación y el monte natural. Tales ensayos fueron instalados sobre el Sector 1 del Campo de Pruebas, en parte del cual fue aplicado el desarbustado y las cortas de mejora (Sector 1d, ANEXO Mapas) mientras que otra parte no tuvo aplicación de tratamientos y actuó como testigo (Sector 1t ANEXO Mapas).

Los ensayos tendientes a mejorar la producción forrajera, los cuales se instalaron comparativamente entre sectores con tratamientos silviculturales y sin tratamientos, fueron priorizados. Paralelamente, en el Sector 1d, fue monitoreada la evolución del enriquecimiento con especies nativas y de la regeneración natural.

2.1 Comportamiento del componente ganadero

Ubicación: Sector 1 d y t

Una de las alternativas para intensificar la producción ganadera es el pastoreo rotativo, que permite un mejor aprovechamiento de la pastura por disminuir el pisoteo y la selección, mermando así la presión de pastoreo sobre las especies más palatables.

Fueron instaladas dos series de 5 potreros, una en el sector donde se aplicaron los tratamientos silviculturales (desde aquí "Tratamiento") y otra en el sector con monte natural sin tratamiento (desde aquí "Testigo"). En ambos sectores se trabajó con la misma cantidad de unidades ganaderas por hectárea (0,7 UG/ha) y con el mismo sistema de pastoreo rotativo por ser estas, técnicas que vienen experimentando otras instituciones (INTA, MAGIC) y en consecuencia no fue necesario probarlas.

El módulo de rotación fue de 60 días como media (12 días de pastoreo, 48 de descanso) acortándose en invierno según la disponibilidad de pasto. Mensualmente fueron realizadas observaciones de estado corporal en un escala de 0 a 6.

En los meses de julio a noviembre del '96, se dieron condiciones críticas de sequedad (Tabla 1) que hicieron necesario recurrir a suplementación para mantener a los animales con vida. Esta tarea consistió en el suministro de semilla de algodón, a razón de 2 Kg./cabeza/día, desde Julio '96 hasta Noviembre '96 para el Testigo y desde Setiembre '96 hasta Noviembre '96 para el Tratamiento.

La serie de estimaciones de estado corporal (Gráfico 4) presentan diferencias significativas

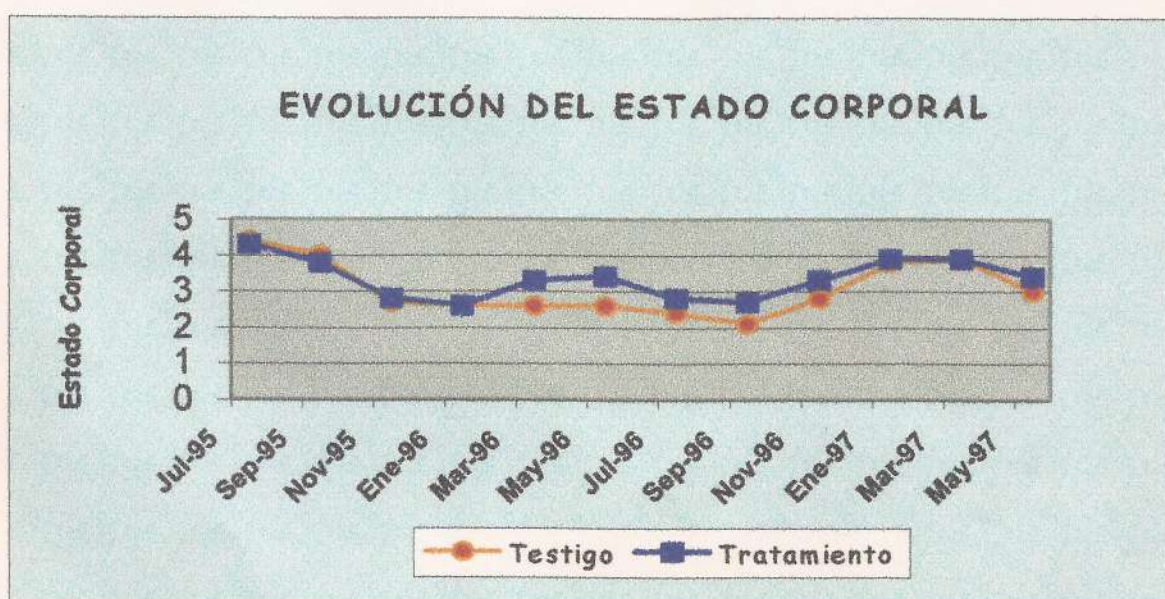


Gráfico 4: Evolución del estado corporal promedio de los animales. Período 7/95 a 5/97. Campo de Pruebas "María Alejandra Wagner"

entre testigo y tratamiento solo desde Enero '96 hasta el final del ensayo (Junio '97). En el período anterior no fueron encontradas diferencias, ya que el área había sido clausurada por más de un año, con lo cual la disponibilidad de pasto remanente encubriría las diferencias.

Las diferencias en el estado corporal en los animales aunque significativas, no son de la magnitud lograda en el aumento de producción de forraje probablemente porque, ha incidido la mejor calidad de sitio general que tiene el Testigo.

Los animales que pastaban en el lote Testigo necesitaron suplementación dos meses antes que los del Tratamiento (Gráfico 5), lo cual indica que el tratamiento ha provocado un ahorro de unos \$7/ha, solo en suplementación.



Los tratamientos de desarbustado y cortas de mejora han logrado un pequeño mejoramiento ganadero, aunque aún no se puede concluir sobre los plazos de la conveniencia económica de las medidas.

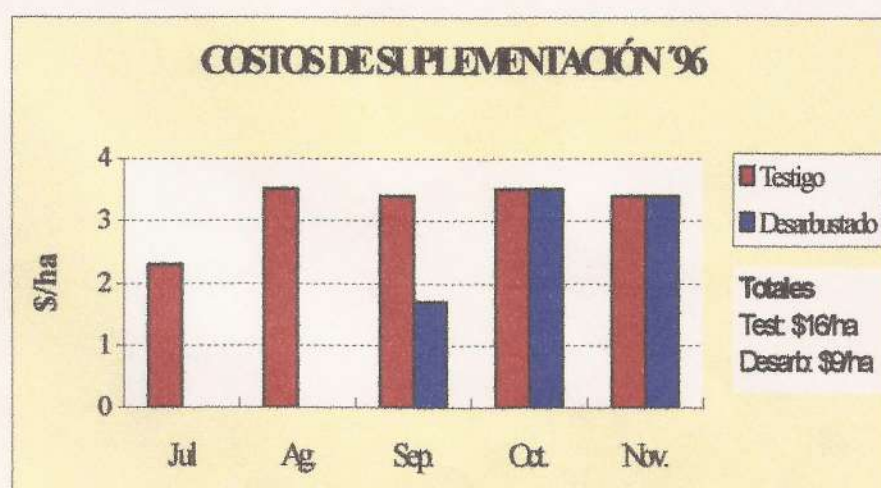


Gráfico 5: Costos de suplementación por ha. Semilla de algodón, 2 kg. Por cabeza. Campo de Pruebas "María Alejandra Wagner"

2.2 Producción de los pastizales naturales

Ubicación: Sector 1 d y t

Este ensayo fue realizado con el objetivo de comprobar el efecto de los tratamientos sobre la producción de forraje y así estimar la potencialidad de mejora que producen las medidas.

Fueron distribuidas 4 clausuras, dos bajo el Tratamiento y dos en el Testigo, cuidando de mantener calidades de sitio homogéneas y tipo de monte inicial.

Con lo datos obtenidos fue elaborado el Gráfico 6 e incorporados los montos medios de

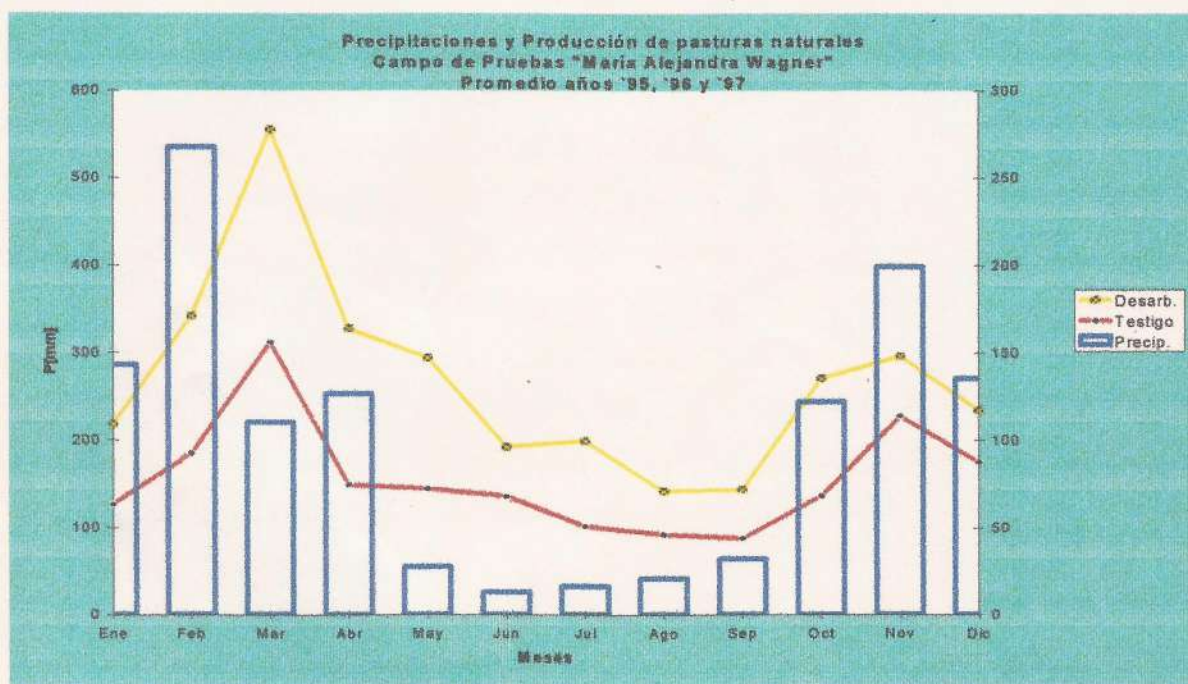


Gráfico 6: Promedio de precipitaciones y producción de materia seca. Años '95, '96 y '97. Campo de Pruebas "María Alejandra Wagner"

precipitaciones para el mismo periodo de observación.

Los resultados muestran una correlación más marcada en la producción de pastos para el Tratamiento que para el Testigo, posiblemente por un mayor aprovechamiento del agua en el primero al no tener intersección de hojas y ramas de los arbustos. El efecto que produce el tratamiento sobre la producción de pastos, es altamente significativo, lográndose una mejora del 60% a lo largo del año. Existe también una tendencia al mejoramiento cualitativo de las pasturas (Bissio 1997), aumentando la proporción de especies otoño-invernales y perennes.

2.3 Seguimiento de la regeneración natural de arbóreas nativas bajo pastoreo rotativo en área desarbustada

Ubicación: Sector 1 d

Como se ha dicho anteriormente, el pastoreo en el monte provoca daños por ramoneo sobre la regeneración del estrato arbóreo. El desarbustado, como una de las prácticas silviculturales propuestas, puede provocar cierto aumento en el crecimiento de los renovales por eliminación de competencia con el estrato arbustivo, pero también elimina la protección mecánica que los arbustos proporcionan. Puesto que garantizar la regeneración arbórea es un objetivo central en el manejo silvopastoril, fue necesario observar minuciosamente el progreso de la misma para obtener información que aporte al manejo sustentable.

Por lo limitado de los recursos con los que se ha contado, fue priorizado el seguimiento de la regeneración en el Tratamiento, bajo la hipótesis de que estas condiciones resultaban más críticas para la evolución de la regeneración. Dicho monitoreo fue realizado en el sector donde se realiza el pastoreo rotativo.

Fueron instalados 1440 m² de parcelas permanentes (2,4% del área con tratamiento), y relevadas unas 500 plantas de Quebracho colorado (QC), Algarrobo (Alg) y Quebracho blanco (QB), que constituyeron la muestra. Sobre cada individuo se midieron las longitudes apicales inmediatamente antes y después de la entrada de los animales a cada potrero durante las sucesivas rotaciones, además fueron bservados daños por ramoneo. La apreciación del fenómeno de ramoneo,

fue realizada en base a dos criterios: Intensidad y frecuencia. Intensidad, viene definida para los fines de este trabajo como la pérdida de longitud apical entre la medición antes y después del pastoreo en cada potrero, mientras que la frecuencia es la proporción de plantas que fueron ramoneadas durante el mismo pastoreo.

Una evaluación previa realizada en febrero '97, ha llegado a los siguientes resultados:

- Los brinzales de Quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), si bien tienen bajos crecimientos, no se ven significativamente afectados por el ramoneo, mientras que sí han



Ejemplar de *Prosopis* ramoneado

sido afectados tanto el Algarrobo (*Prosopis spp.*) como el Quebracho colorado (*Schinopsis balansae*).

- En un año de ensayo, el 50% de los brinzales tanto de QC como de Alg han perdido más de 4 cm, otro gran porcentaje perdieron menos de 4 cm o mantuvieron su longitud apical, mientras que una proporción despreciable de las plantas ganó altura.
- Alg y QC sufren el mayor daño por ramoneo al final del invierno, cuando las arbóreas comienzan a brotar mientras la disponibilidad de pastos todavía viene decayendo por falta de lluvias (Gráfico 7).
- El menor daño por ramoneo parece producirse a finales del período húmedo (abril- mayo) y principios del período seco coincidiendo con la mayor disponibilidad de pastos de buena calidad nutritiva (Gráfico 7).
- La frecuencia de ramoneo, permiten inferir que en el curso de 4 a 5 rotaciones, existe una alta probabilidad de que todas las plantas sean afectadas.
- El proceso genera un sensible cambio en la distribuciones de altura, provocando un desequilibrio al aumentar la cantidad de individuos en clases de altura bajas, generado por la disminución de individuos en las clases medias. De esta manera se puede producir una interrupción en el reemplazo del vuelo (ANEXO Otros Resultados).

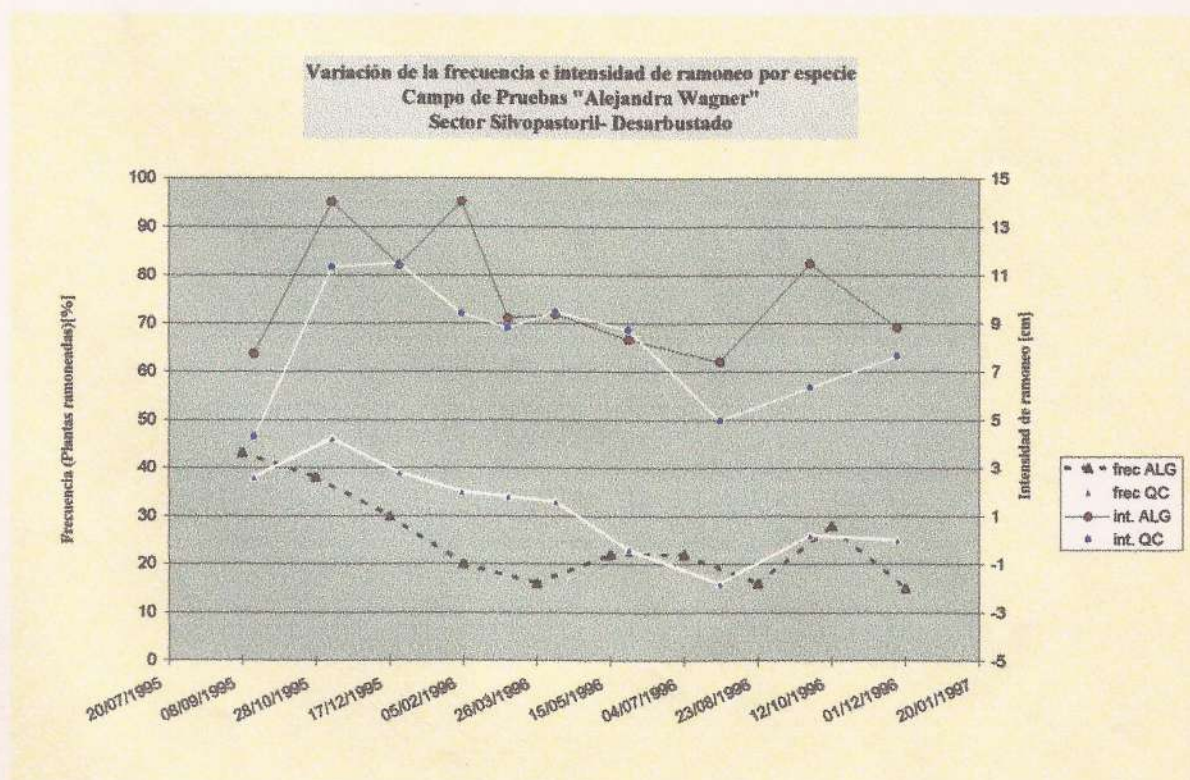


Gráfico 7: Variación de la intensidad y frecuencia de ramoneo para Quebracho colorado y Algarrobo

De este modo se concluye que el manejo ensayado, no garantiza la regeneración natural del vuelo arbóreo, en las condiciones del experimento, con lo cual la exclusión del ganado puede llegar a ser una medida necesaria para el futuro del bosque.

En este sentido se intenta experimentar un manejo con clausuras a las que se les pueda dar un aprovechamiento por pastoreo directo en períodos restringidos y en épocas de menor impacto sobre la población de brinzales, en base a las conclusiones de Simón (1997).



Regeneración de Guayacán

2.4 Seguimiento del enriquecimiento de monte con especies arbóreas nativas

Ubicación: Sector 1 d

En bosques degradados, se hace necesario recurrir al enriquecimiento con especies arbóreas nativas para la recuperación de los mismos.

En el mes de enero '97 se realizó una evaluación de la evolución del enriquecimiento con Espina corona (*Gleditsia amorphoides*), Algarrobo negro (*Prosopis alba*) y Guayacán (*Caesalpinea paraguariensis*) que han sido plantadas en enero-febrero de 1995. Los resultados indican que las primeras se adaptarían mejor en áreas boscosas con pastoreo bovino, las otras especies ensayadas sufrieron el ramoneo en forma grave, registrándose retrocesos en la longitud apical al final del período del ensayo.

Para Espina corona se han registrado crecimientos en longitud apical de unos 60 cm/año, aún en aquellas parcelas que soportan pastoreo. Por lo dicho, parece soportar el ramoneo desde temprano sin verse impedido su desarrollo, posiblemente por la precoz producción de espinas caulinares.



Enriquecimiento de monte con Espina corona

En este ensayo se ha confirmado la susceptibilidad a las heladas de Espina corona y Guayacán cuando estas crecen fuera de la cobertura de un dosel protector.

Sergio Roldán & Martín Simón – Junio 1998

Edición: Horacio C. Moschén

Fotografías: archivo Fundapaz

Agradecimientos:

Un gran reconocimiento a Crsitian, Diego, Liti y Ricardo Avila, quienes con su trabajo hicieron posible que hoy podamos brindar resultados.

Un sincero agradecimiento también al equipo de FUNDAPAZ Cuña por su confianza.

SR – MS

BIBLIOGRAFÍA

1. Bibliografía citada

1. **Cabrera A. (1971)**, "Fitogeografía de la República Argentina", Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, Vol XIV, Nº1-2, Buenos Aires.
2. **Bissio J (1997)**. Comunicación personal para los trabajos de experimentación de la Comisión Silvopastoril INTA MAGIC FUNDAPAZ.
3. **Bissio J. y Luisoni L (1993)**. "Unidades de vegetación y condición ganadera en un área de la Cuña Boscosa Santafesina". INTA Estación Experimental Agropecuaria Reconquista. Centro Regional Santa Fe.
4. **FUNDAPAZ (1991)**. "¿Qué paso en 20 años de Colonización?". Cartilla de Capacitación. Vera, Santa fe.
5. **Gräfe W (1991)**, "Explotación eficaz y protección de recursos en la región de la Cuña Boscosa, departamento Vera, Provincia de Santa Fe. Estudio de prefactibilidad", MAGIC-UNSE-FUNDAPAZ.
6. **Gräfe W. (1996)**, "Experimentación de sistemas forestales y agroforestales en el Chaco subhúmedo/ Santa Fe. Resumen de trabajos realizados en el período 1/9/97- 31/7/96", Fundapaz/GTZ, Salta.
7. **Lewis J y Pires F (1981)**. "Reseña sobre la vegetación del Chaco Santafesino". La Vegetación de la República Argentina, serie fitogeográfica Nro 18. Botánica Agrícola. Rosario, Santa Fe.
8. **Papadakis J. (1971)**, "Chaco Argentino. Clima, suelos, regiones ecológicas, limitaciones climático-edáficas, tipos de agricultura", Ciencia e investigación, 33, Buenos Aires.
9. **Roldán S, Gräfe W, Simón M, Quispe J (1995)**, "Evaluación de ensayo de introducción de especies del género Eucaliptus", documento interno, Fundapaz, Vera, Santa Fe.
10. **Simón M. (1997)**, "Consecuencias del pastoreo bovino sobre la regeneración arbórea de tres especies comerciales en el Chaco Argentino, un método de protección". Tesis de Maestría, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

2. Bibliografía consultada

1. **Alconchel D (1996)**, "Reconocimiento de suelos del Campo de Pruebas "María Alejandra Wagner" sector parcelas de Eucaliptus, informe interno, FUNDAPAZ, Vera, Santa Fe.
2. **Brewbaker J L (1989)**, Agroforestry Today, Oct.-Dic. , pgs. 4-7.
3. **Calegari A. (1992)**, "Adubação verde no sul do Brasil", AS-PTA, Río de Janeiro, Brasil.
4. **Fernández Alsina C. (1987)**, "Experimentación adaptativa. Conceptos y objetivos". Serie Experimentación adaptativa, Documento de Trabajo Nº2. INTA.
5. **Foletti, C (1994)**, Agroforestería en las Américas, En-Mar, pgs. 9-12
6. **Golfarb, M C (1994)** "Leucaena, la proteína tropical", Serie Técnica Nº9, Producción Animal, INTA, EEA Corrientes.

7. **Pensiero J (1997)**, "Relevamiento Florístico de los quebrachales jóvenes de la Cuña Boscosa Santafesina", FAVE-FUNDAPAZ,
8. **Stolf Nogueira M C (1991)**, "Curso de estadística aplicada a la experimentación agronómica", Esc.Agron. "Luiz Queiroz", Piracicaba, BRASIL.

ANEXOS

1. Registros Climáticos

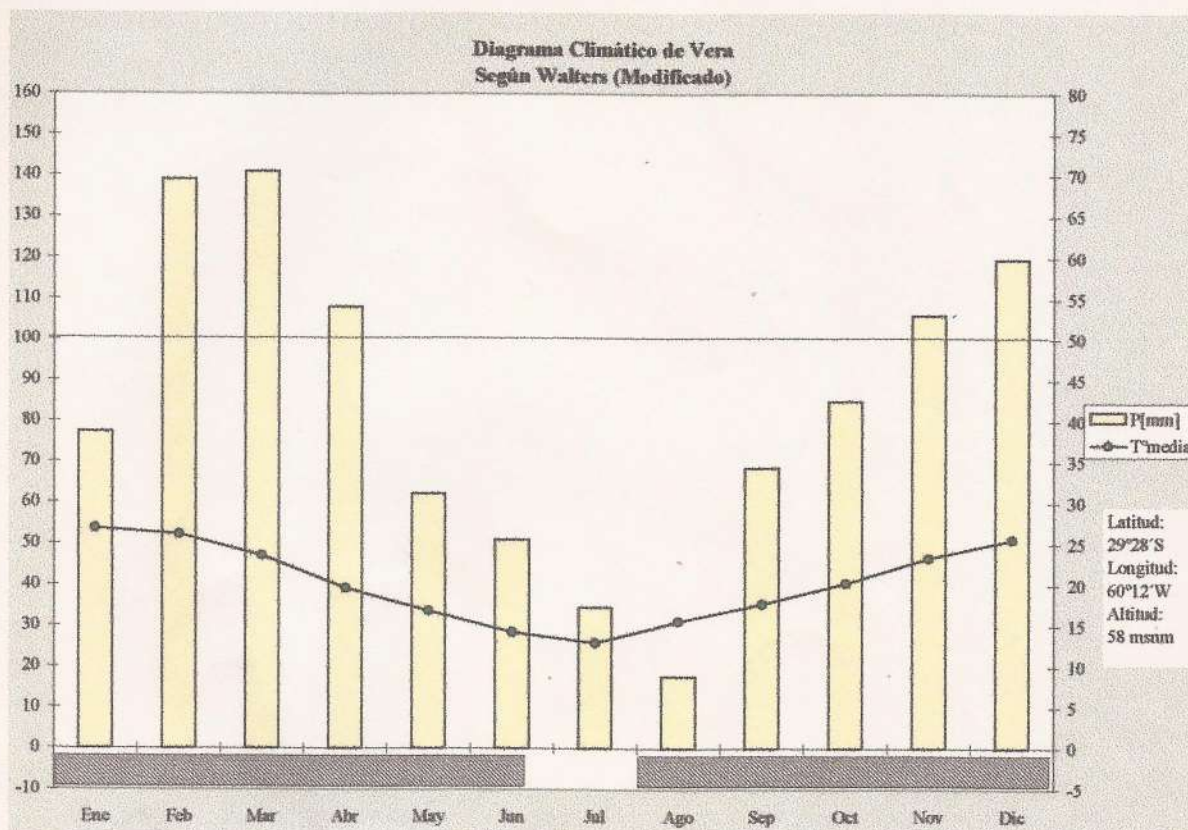


Gráfico 1: Cimodiagrama de Vera. Los meses con precipitaciones mayores a 100 mm, son considerados perhúmedos, mientras que aquellos en los que la precipitación no supera la línea de la Temperatura media, son meses áridos.

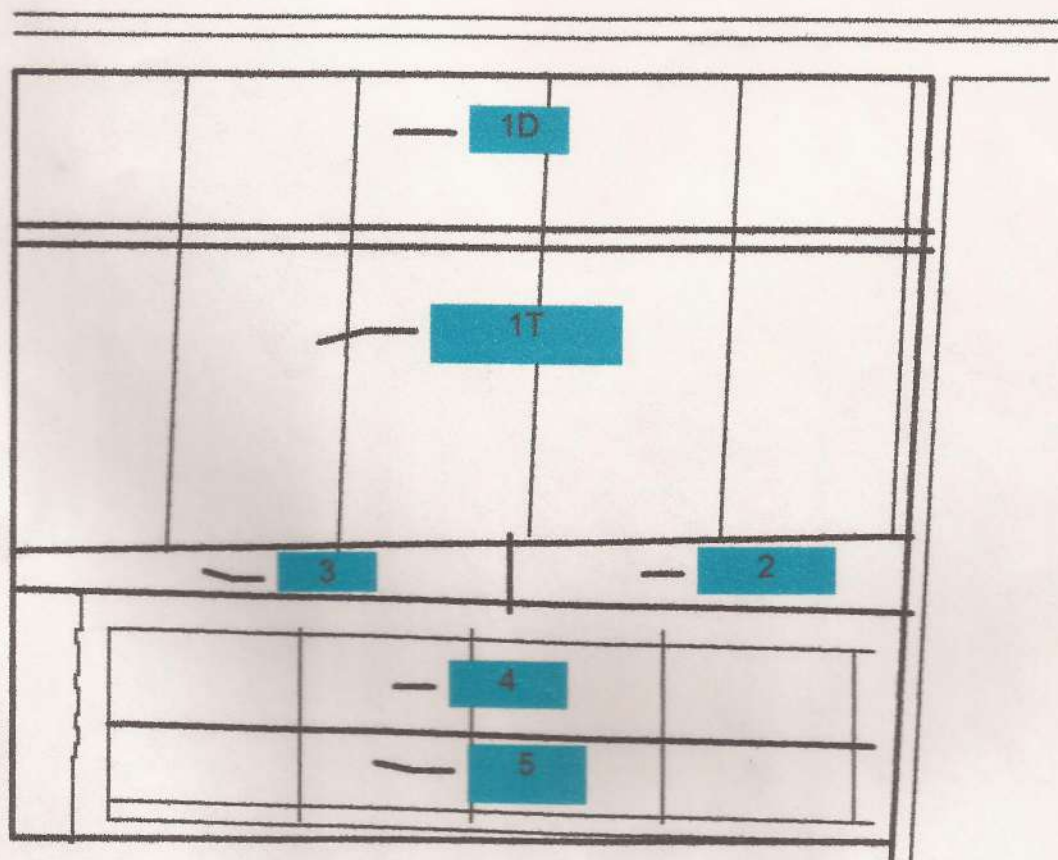
Tabla 1: Primera, última y número de heladas desde 1990. Estación: Las Gamas, MAGIC. IC: Intervalo de Confianza.

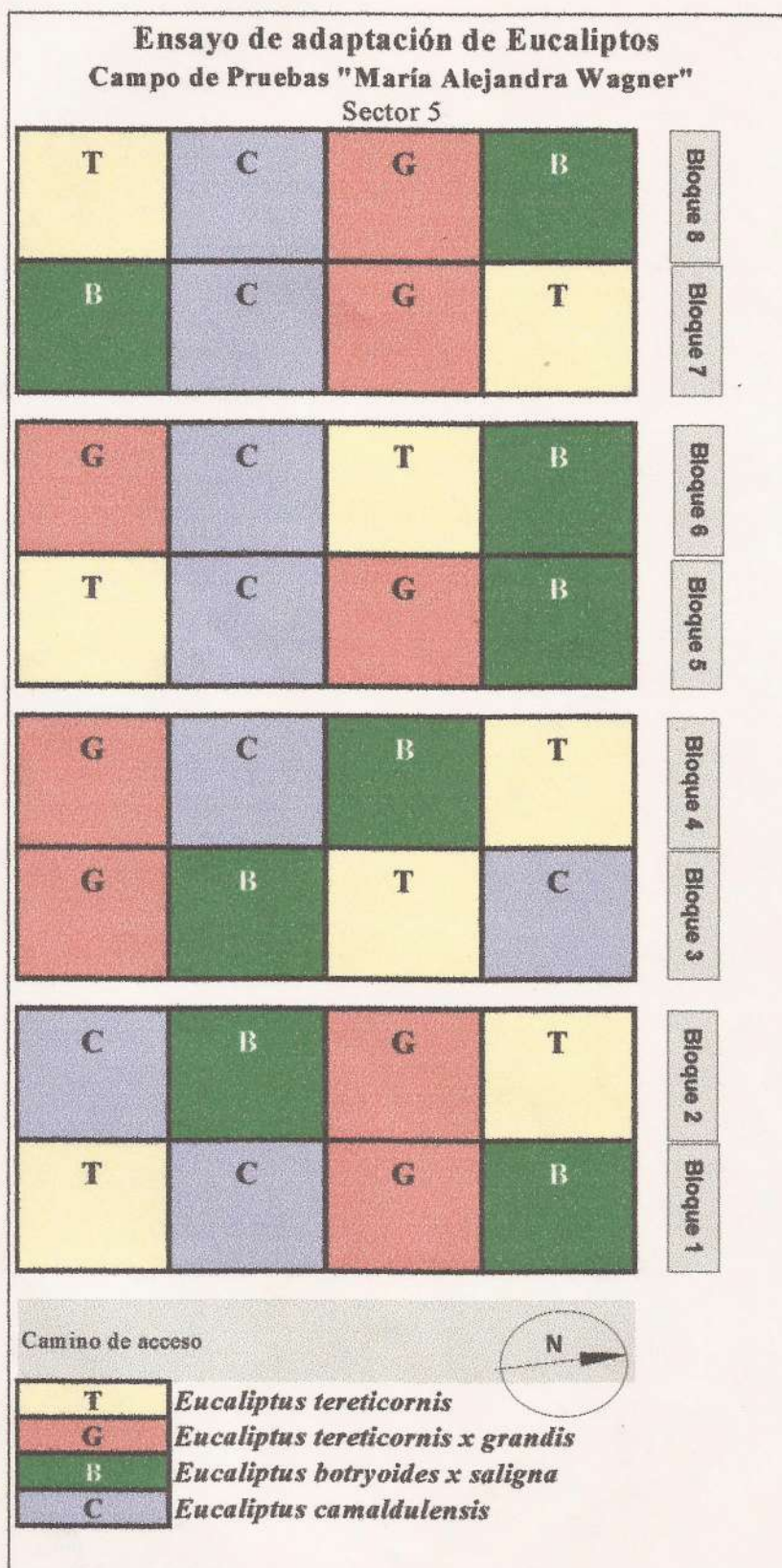
Heladas Agronómicas			
Año	primera	última	Número
90	18-abr	25-sep	61
91	19-abr	17-oct	52
92	3-may	6-nov	56
93	5-may	7-oct	56
94	8-jun	17-sep	42
95	22-abr	14-oct	61
96	25-may	16-ago	46
97	4-abr	11-sep	48
Media	1-may	29-sep	53
IC(95%)	12-abr	6-sep	
	20-may	21-oct	

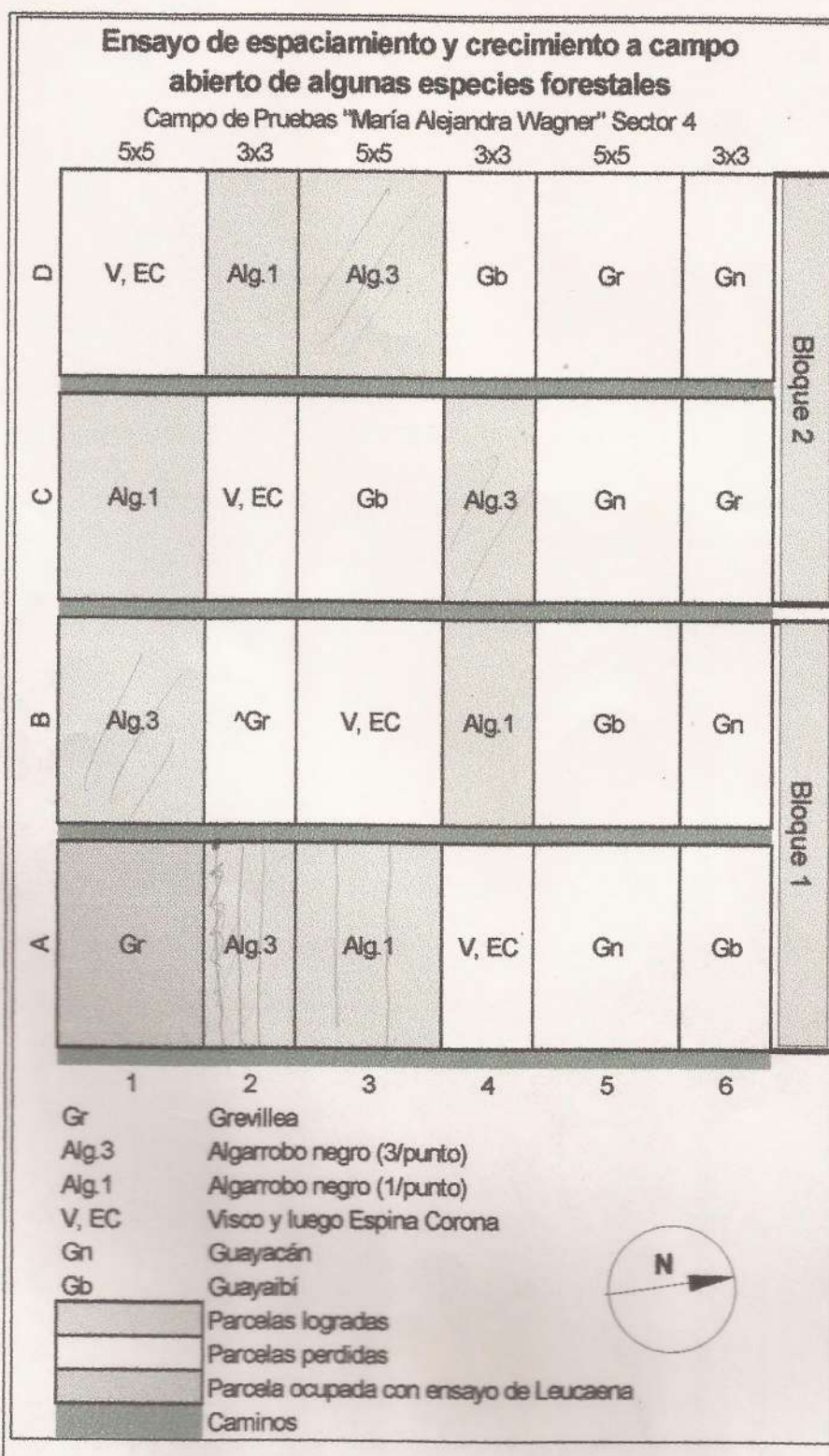
2. Planos

CAMPO DE PRUEBAS "MARÍA ALEJANDRA WAGNER"

Superficie total	32 has
Sector	Denominación
1d	Silvopastoril testigo
1t	Silvopastoril desarbustado
2	Jardín de introducción frutales y herbáceas
3	Clausuras de regeneración
4	Agroforestal nativas
5	Agroforestal exóticas







3. Otros resultados

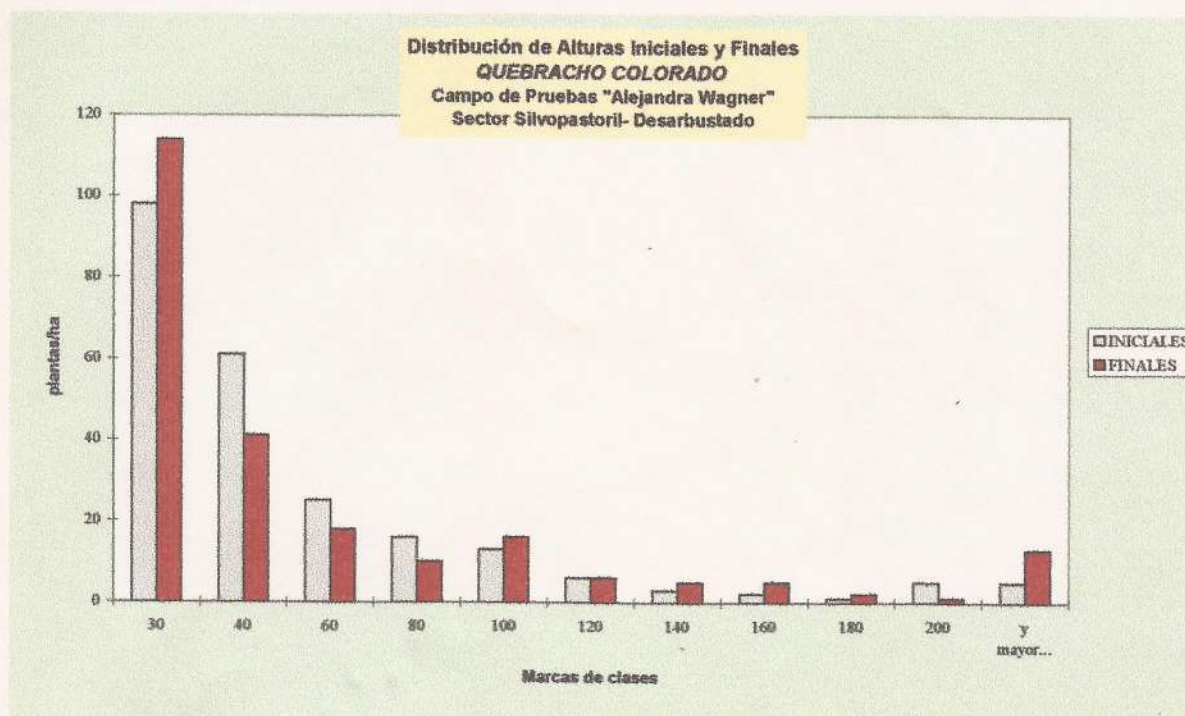


Gráfico 2: Variación de las distribuciones de altura antes de la primer rotación (INICIAL) y después de la última (FINAL). Período de 2 años de pastoreo y 15 rotaciones.

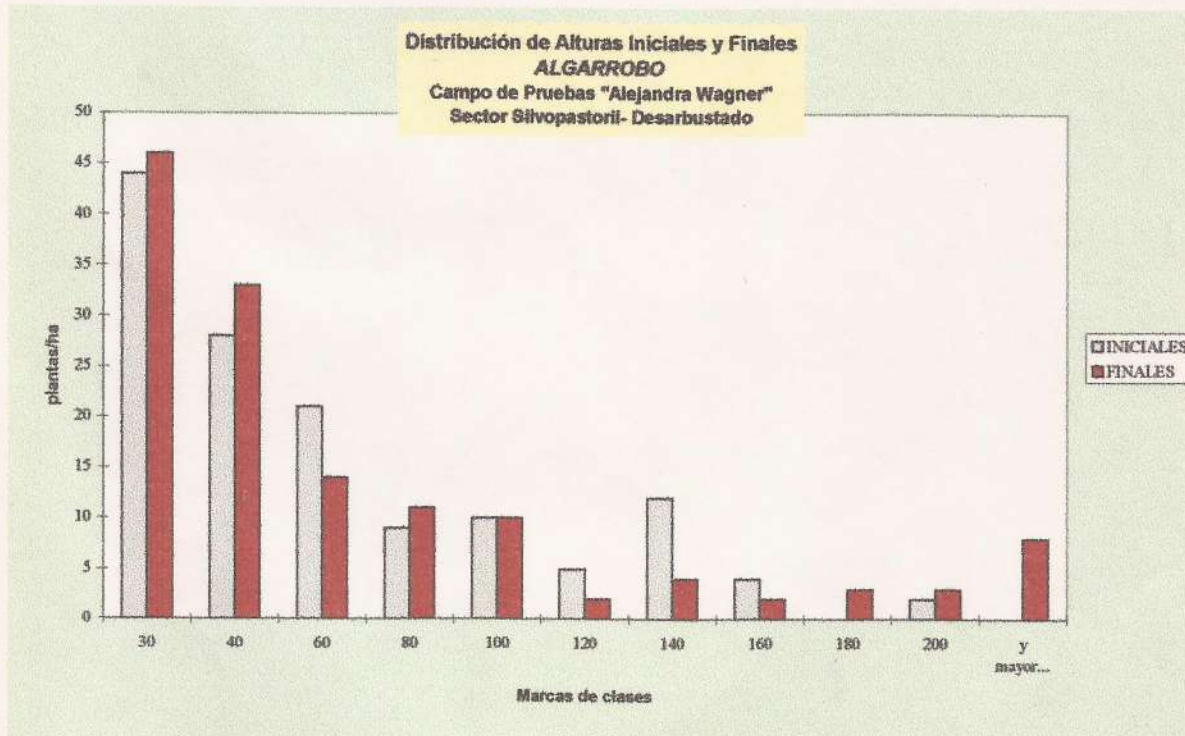


Gráfico 3: Variación de las distribuciones de altura antes de la primer rotación (INICIAL) y después de la última (FINAL). Período de 2 años de pastoreo y 15 rotaciones.