

Ultima helada : 11 Oct. $\pm$ 15 - 20 días
Período libre de heladas : 180 - 190 días

Suelo dominante

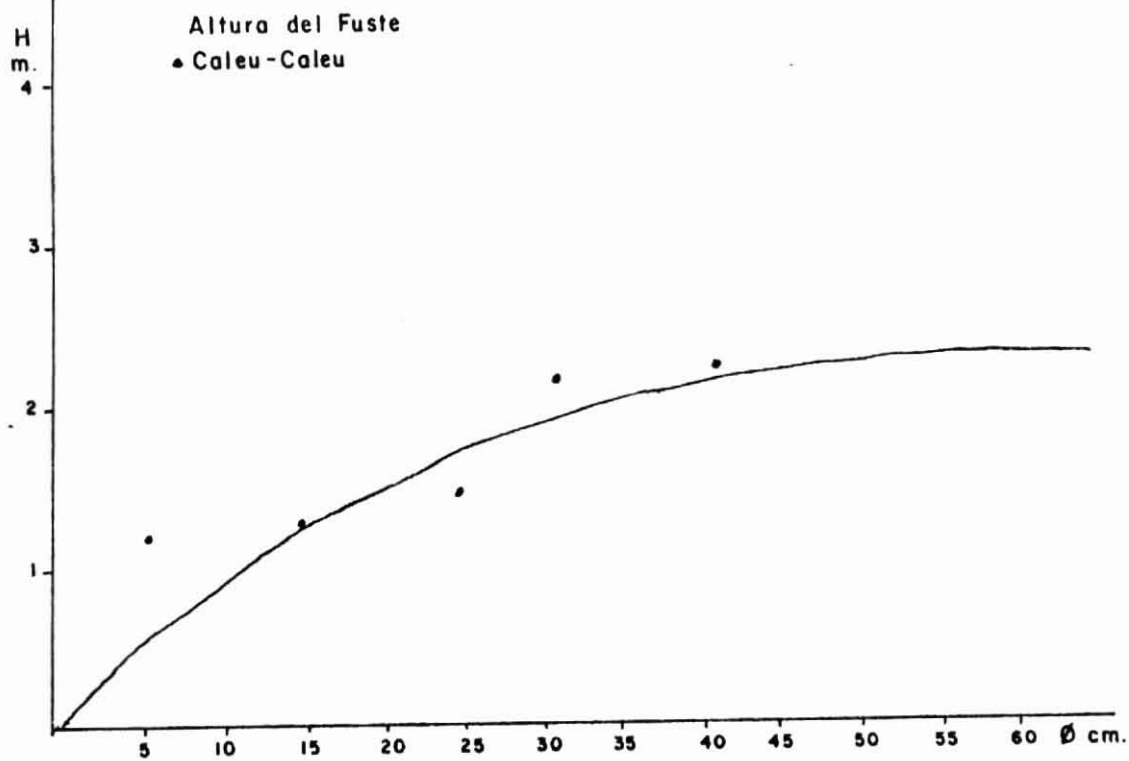
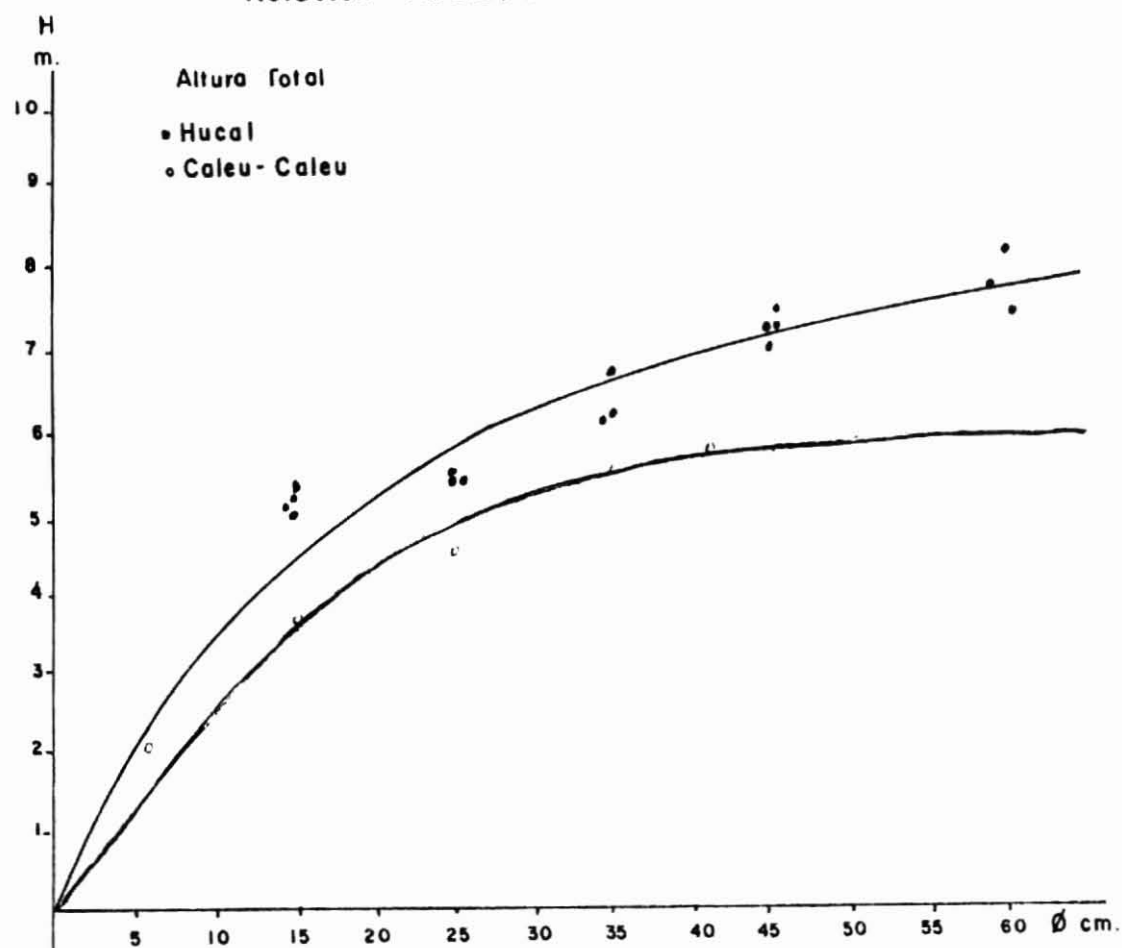
Orden : Molisoles
Suborden : Ustoles
Gran grupo : Haplustoles
Subgrupo : Arídico
Familia : franca - fina - mixta - térmica
Clasificación antigua: Pardo desértico

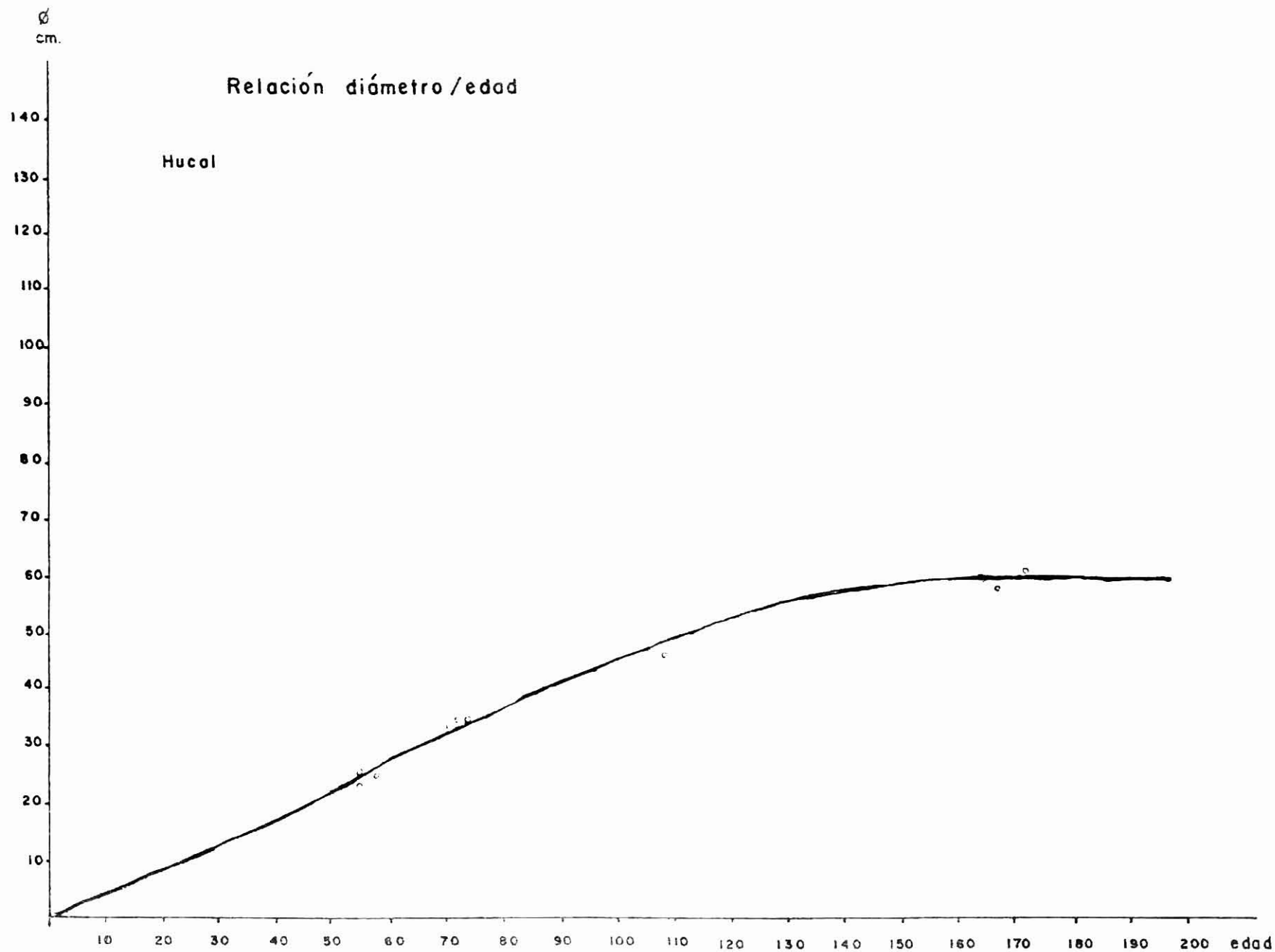
Horizonte superficial bien estructurado, de textura variable (entre franca y franca arcillosa), con buena provisión de materia orgánica. Debajo de este es común la presencia de un horizonte cámbrico y finalmente la tosca que aparece alrededor del metro. Tiene calcáreo en la masa y en concreciones a partir de los 0.40 metros.

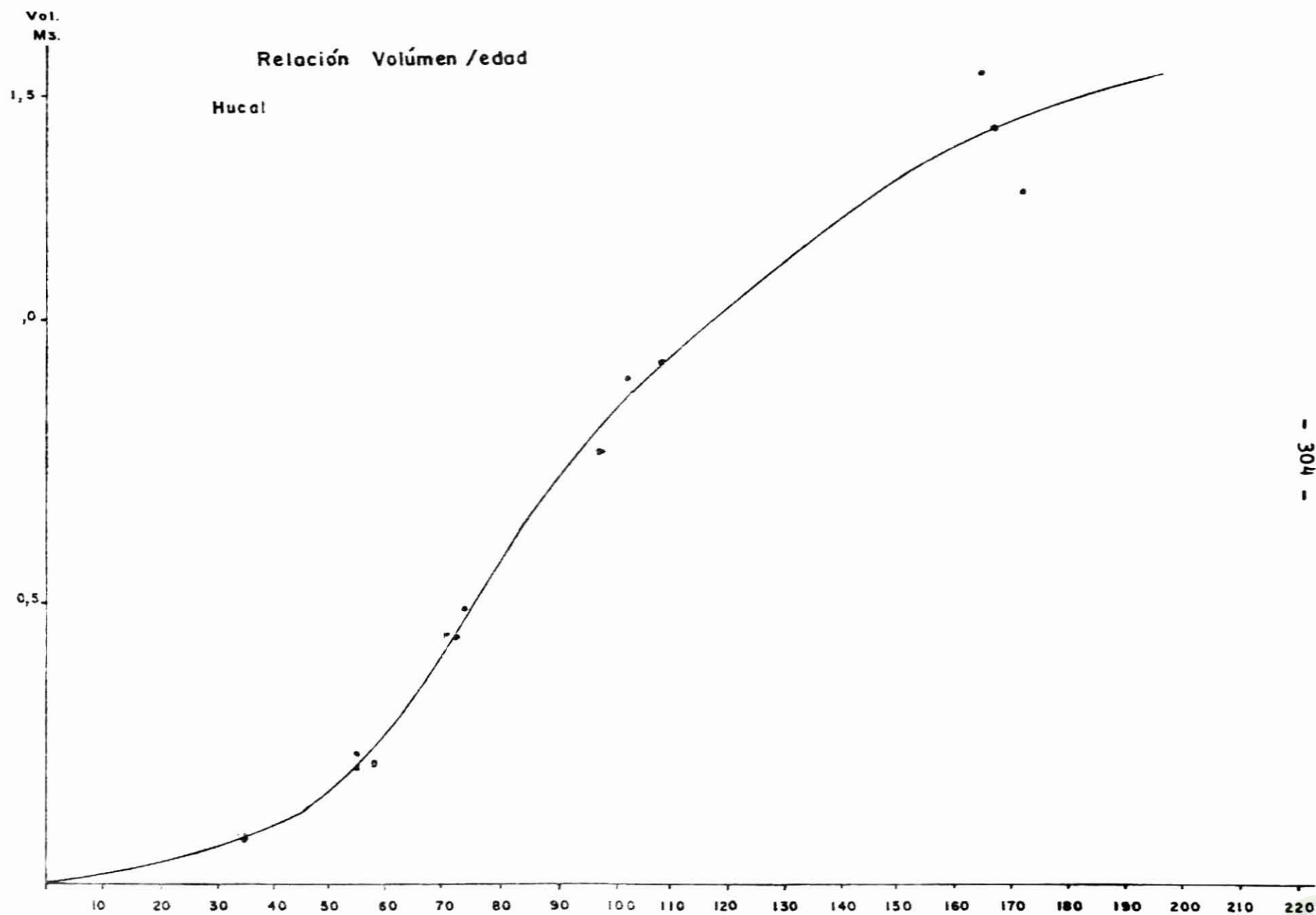
Lento escurrimiento, permeabilidad moderada, no tiene salinidad.

De los gráficos que se presentan, surge que en la comparación entre las alturas alcanzadas en ambas localidades, separadas entre sí por aproximadamente 1° de diferencia, vemos el menor desarrollo en altura de los ejemplares localizados en Caleu-Caleu, de alrededor de 1 m menos. Incluso en ésta no se han podido efectuar mediciones sobre individuos mayores de 45 cm de diámetro, ya que no existen.

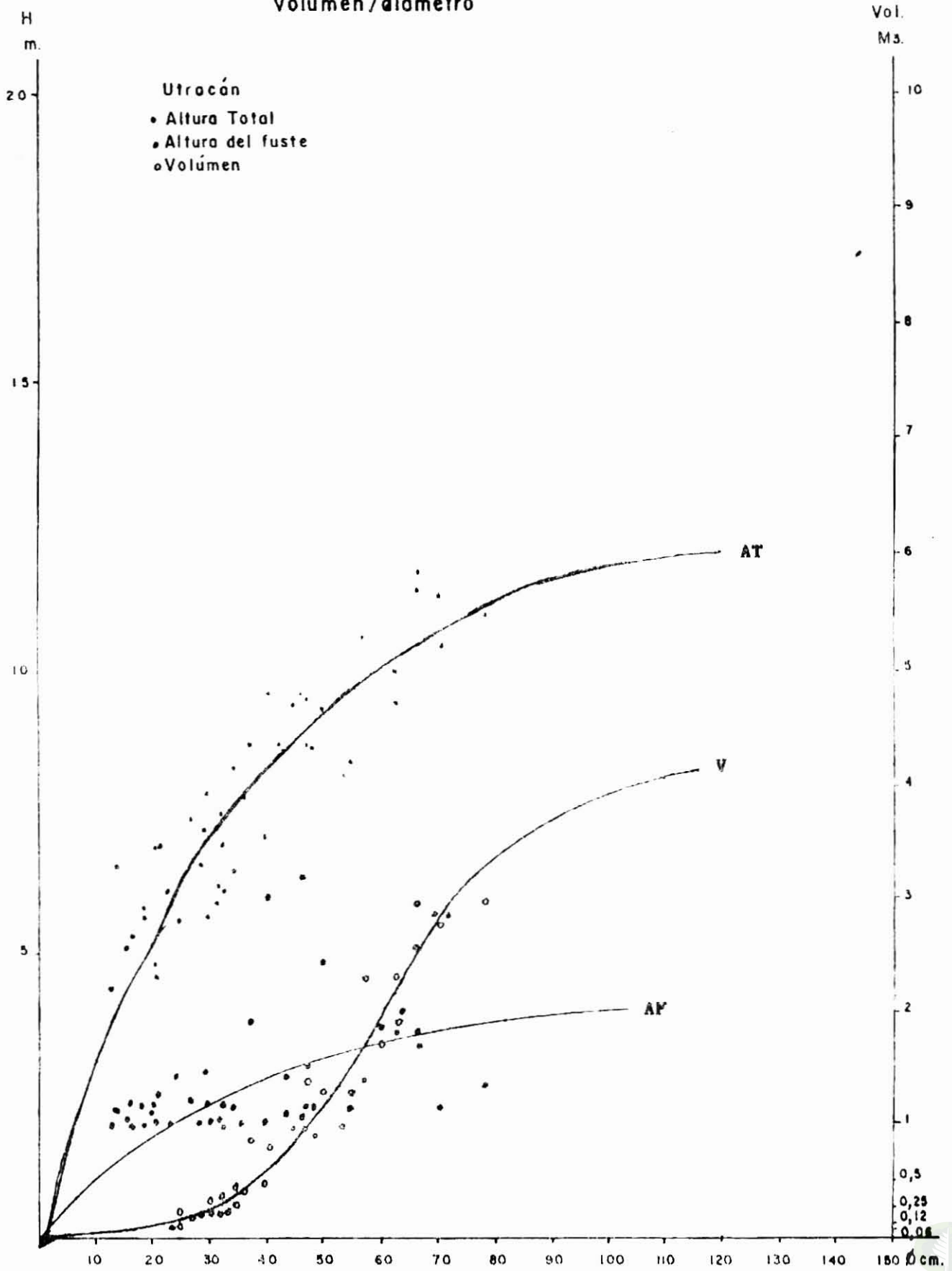
Relación Altura / Diámetro

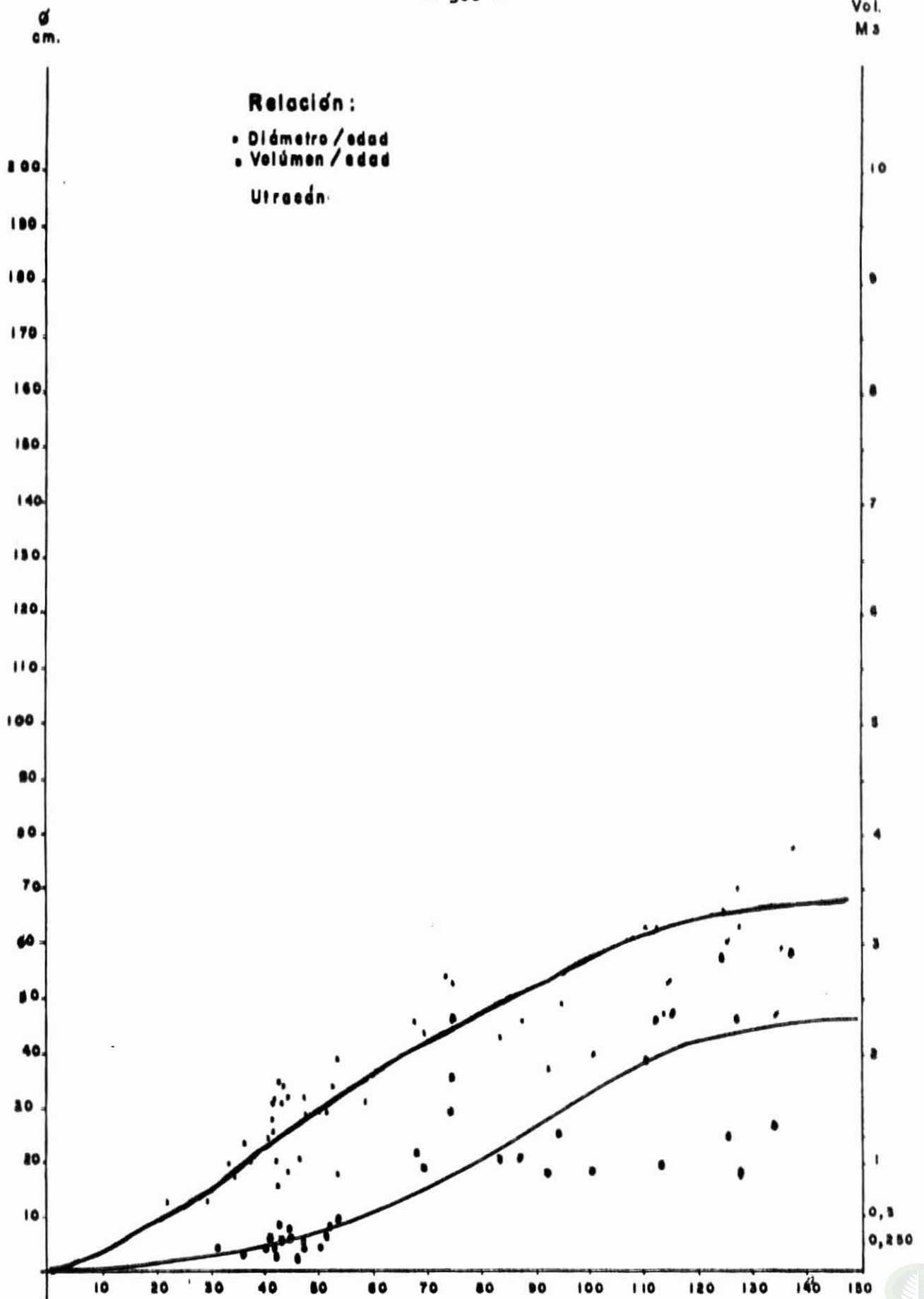






Relación: Altura Total / diámetro
Altura Fuste / diámetro
Volumen / diámetro





2.- Utracán

Lat. S. 37° 20'
Long. W. 64° 15'
Alt. 216 m.s.n.m.

Datos climáticos

Temperatura media	:	15,2°
Temperatura máxima media	:	23,2°
Temperatura mínima media	:	7,1°
Temperatura máxima absoluta	:	44,7°
Temperatura mínima absoluta	:	-14°
Humedad relativa	:	61%
Primera helada	:	8 Abril ± 20 - 25 días
Ultima helada	:	20 Oct. ± 15 - 20 días
Período libre de heladas	:	160 - 170 días
Precipitación media anual	:	471 mm
Precipitación máxima	:	735 mm
Precipitación mínima	:	211 mm
Evapotranspiración	:	786 mm
Deficiencia de agua	:	310 mm

Suelo dominante

Orden	:	Molisoles
Suborden	:	Ustoles
Gran grupo	:	Haplustoles
Subgrupo	:	Entico
Familia	:	franca - gruesa-mixta-térmica
Clasificación antigua	:	Castaños sobre roca

Morfología con cierta organización edafogenética, a veces libre de calcáreo, otras veces presente a partir de los 0,50 m. Presencia de tosca por debajo del metro. Baja capacidad de retención de agua, excesiva permeabilidad, peligro de erosión eólica e hídrica. No salinos.

De los gráficos que se presentan, tomando como base 0,50 m de DAP y comparando las curvas de altura de las localidades de Caleu-Caleu y Utracán, vemos que para una diferencia de 1° 50' existe una variación en altura de 2.50 m. También en el desarrollo del fuste existe una sensible diferencia entre ambas localidades.

3.- Naicó

Lat. S. 36° 40'
Long. W. 64° 15'
Alt. 220 m.s.n.m.

Rancul

Lat. S. 35° 15'
Long. W. 64° 45'
Alt. 250 m.s.n.m.

Datos climáticos

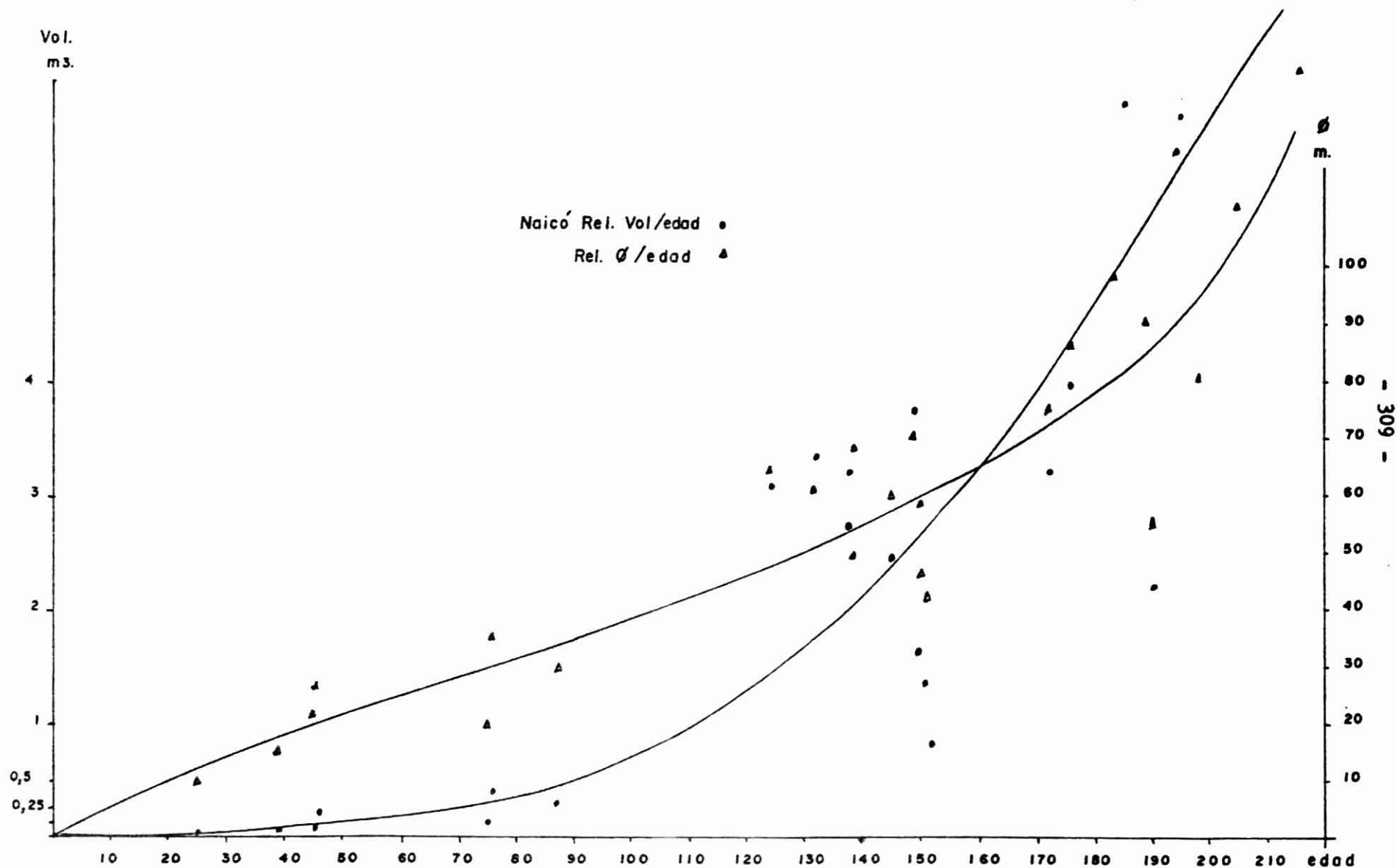
Temperatura media anual	:	15,5°
Temperatura máxima media	:	23°
Temperatura mínima media	:	8,1°
Temperatura máxima absoluta:		45,7°
Temperatura mínima absoluta:		-12,6°
Humedad relativa	:	62 %
Precipitación media	:	586 mm
Precipitación máxima	:	890 mm
Precipitación mínima	:	226 mm
Evapotranspiración	:	811 mm
Deficiencia de agua	:	219 mm
Primera helada	:	24 Abril ± 20-25 días
Ultima helada	:	5 Oct. ± 15-20 días
Período libre de heladas	:	200 días

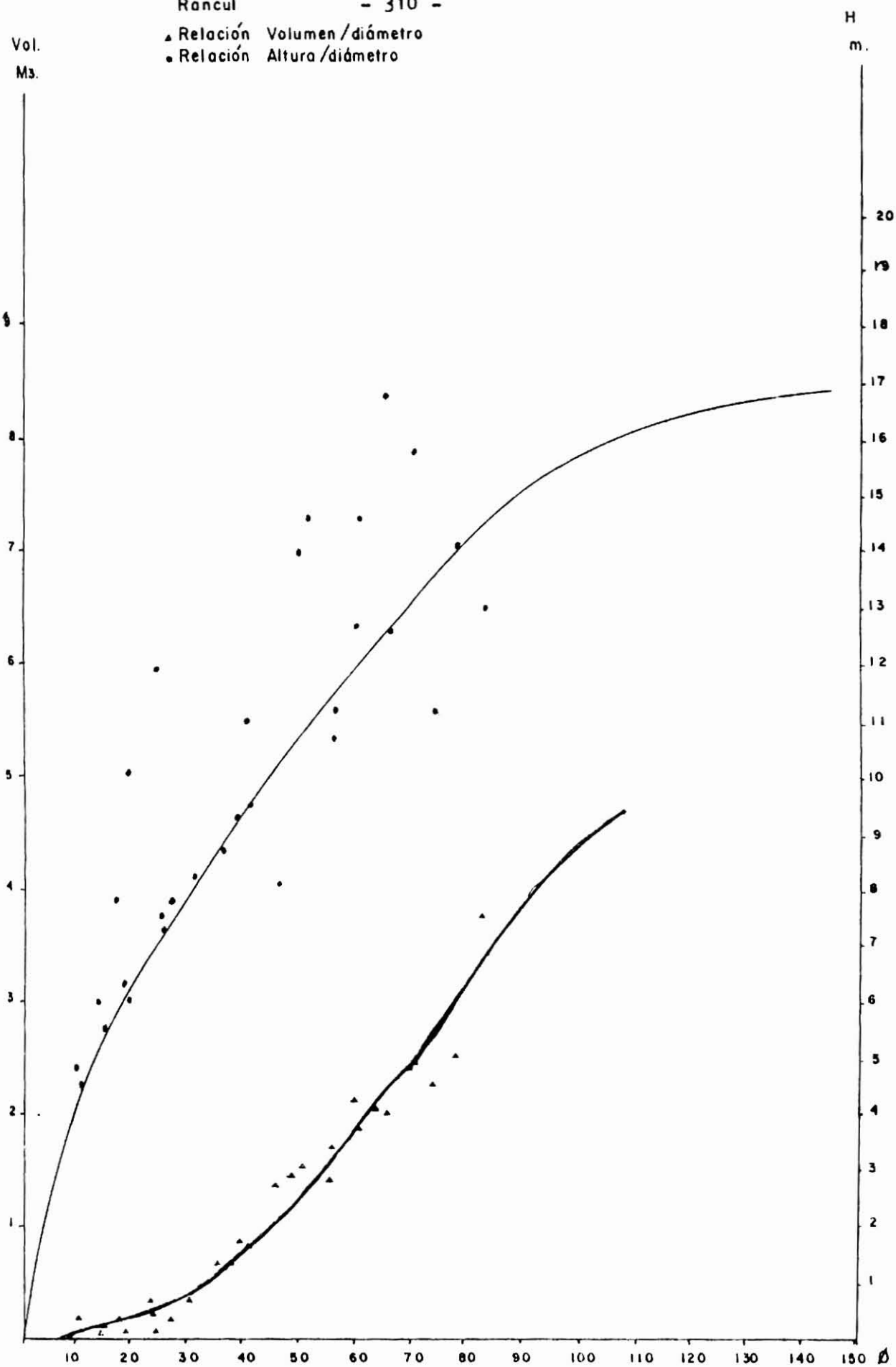
Suelo dominante

Orden	:	Entisoles
Suborden	:	Ortentes
Gran grupo	:	Ustortente
Subgrupo	:	Típico
Familia	:	franca - gruesa - mixta - térmica

Relieve normal a pronunciado. Incipiente desarrollo del perfil. Ecurrimiento lento, muy rápida permeabilidad y drenaje excesivo. No salino.

En los gráficos que se presentan, vemos que en la localidad de Naicó, situada prácticamente en el límite de la zona óptima del cal denal, se dan ejemplares que logran una altura similar y a veces ma yor que la de los ejemplares de la zona de Rancul.





Relación: Volumen/edad
Diámetro/edad

Rancul

- Volumen/edad
- Diámetro/edad

6

5

4

3

2

1

Ø
cm.

140

130

120

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

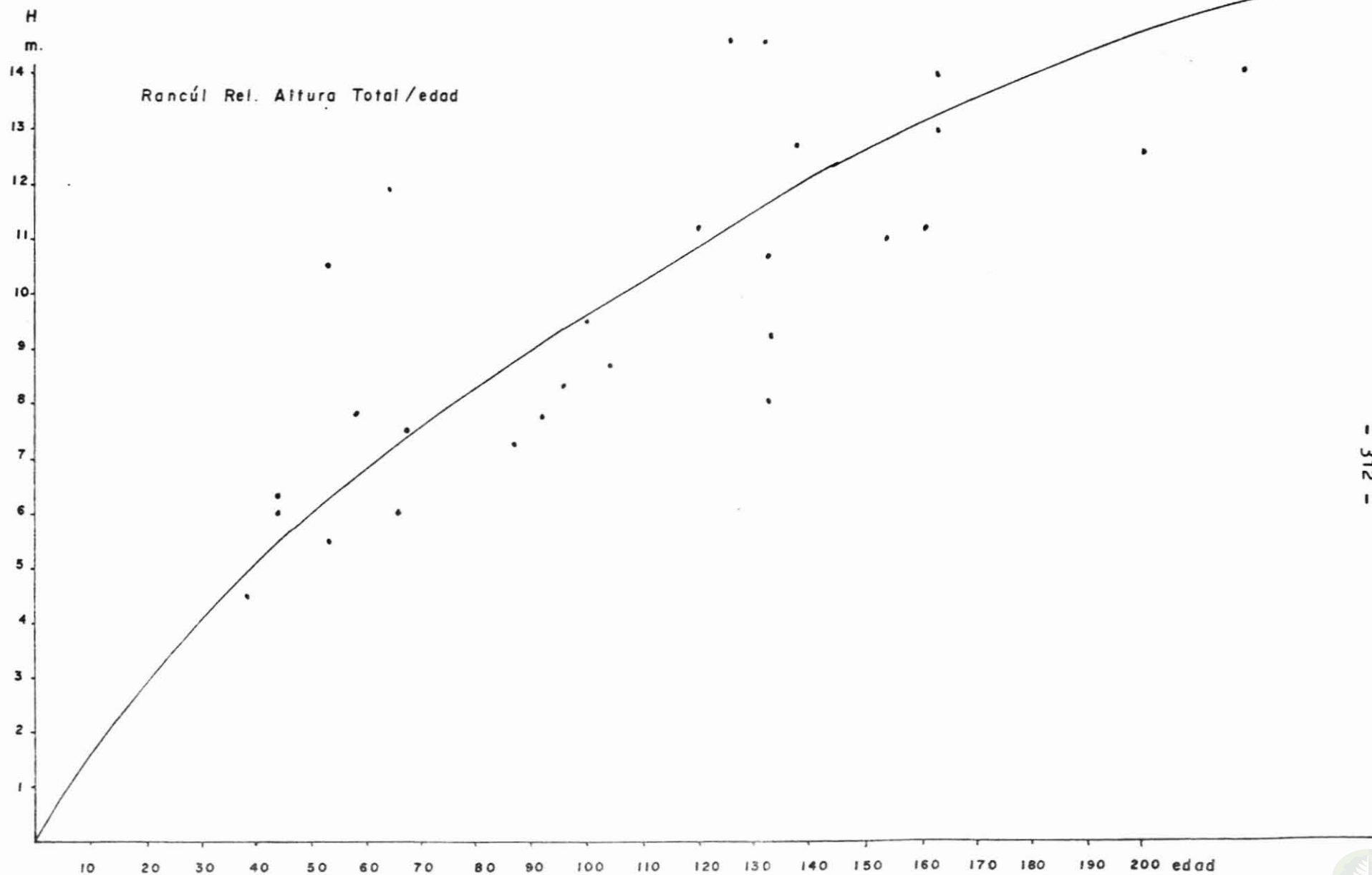
10

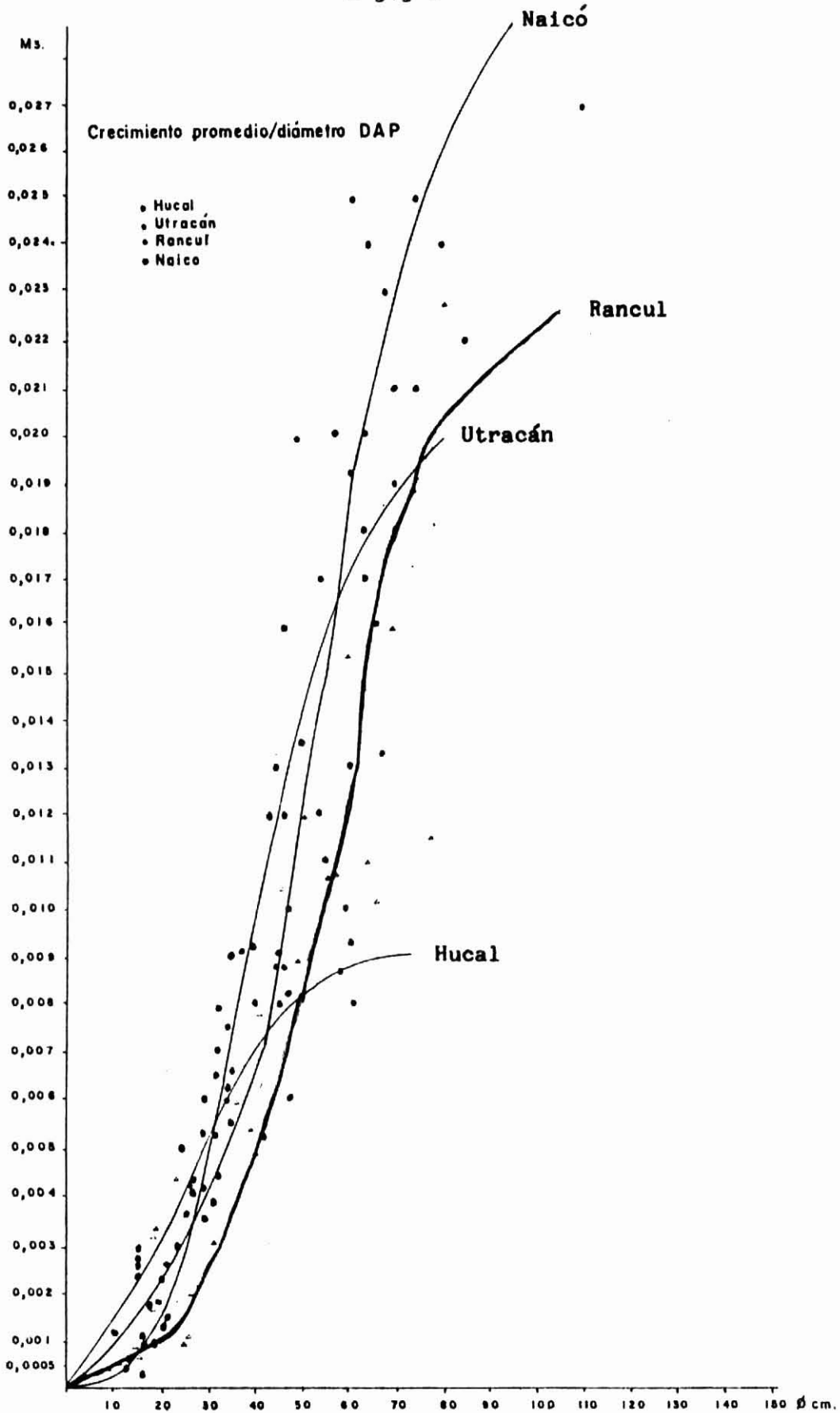
Diámetro

Volumen

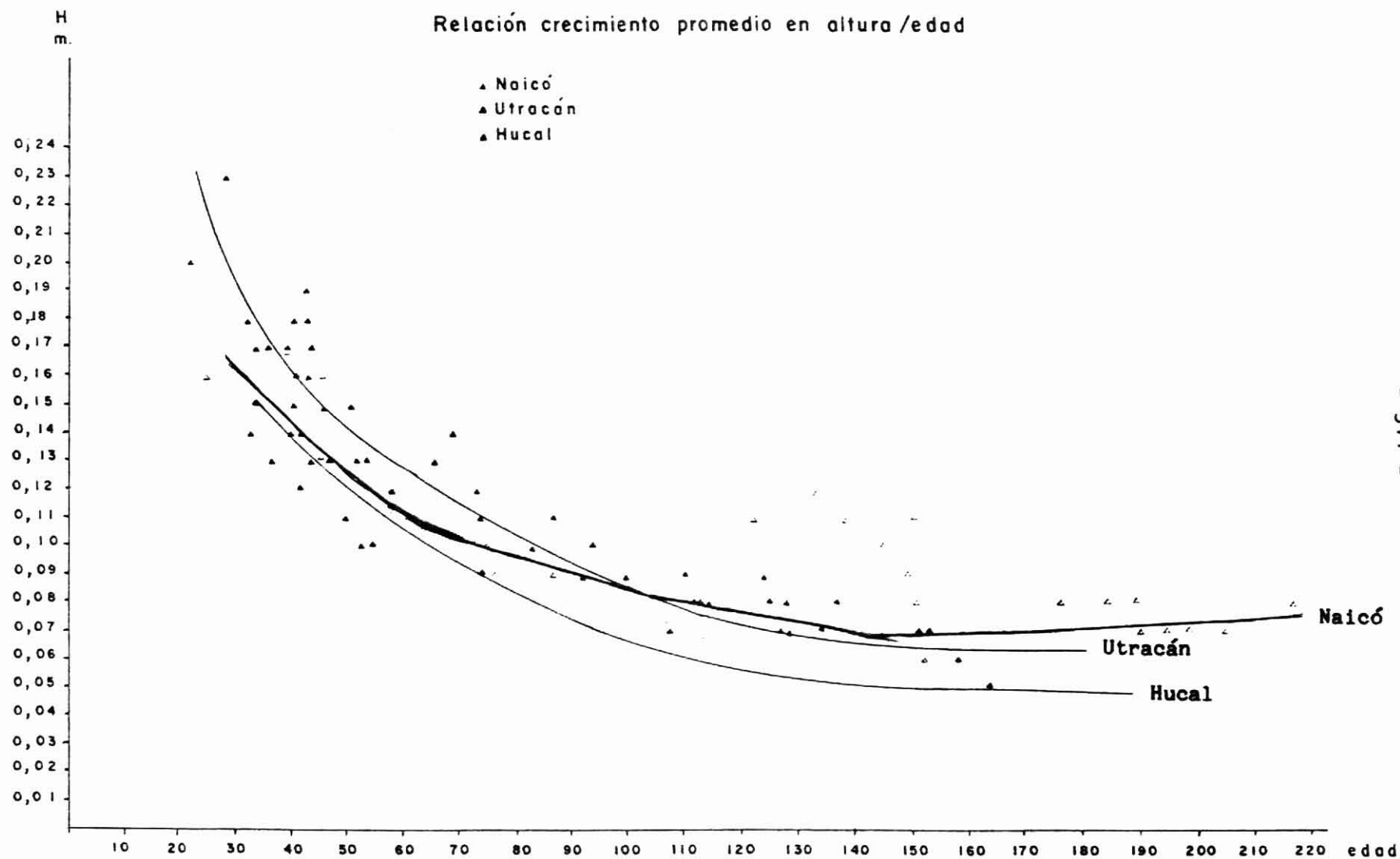
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 edad

Rancúl Rel. Altura Total/edad



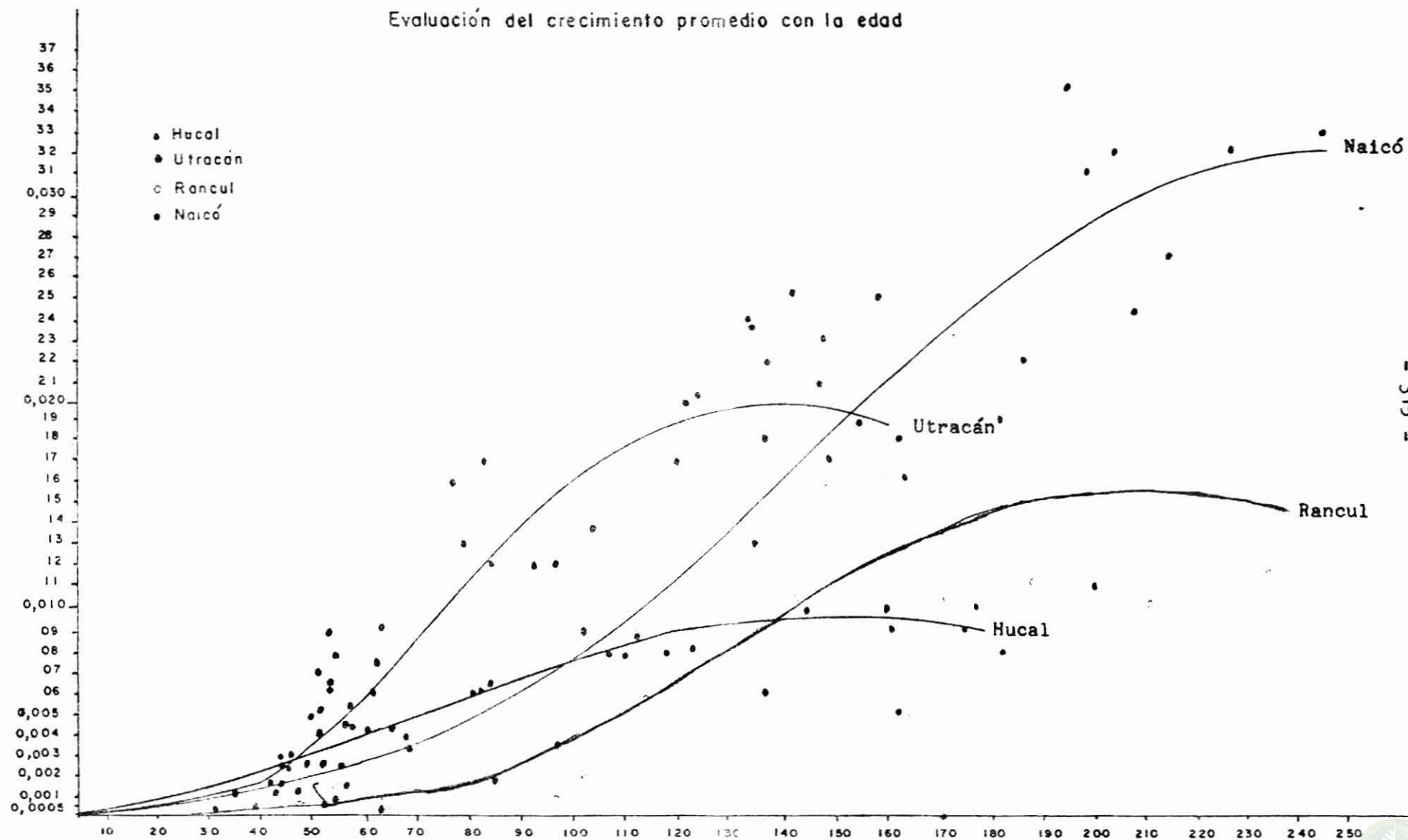


Relación crecimiento promedio en altura / edad



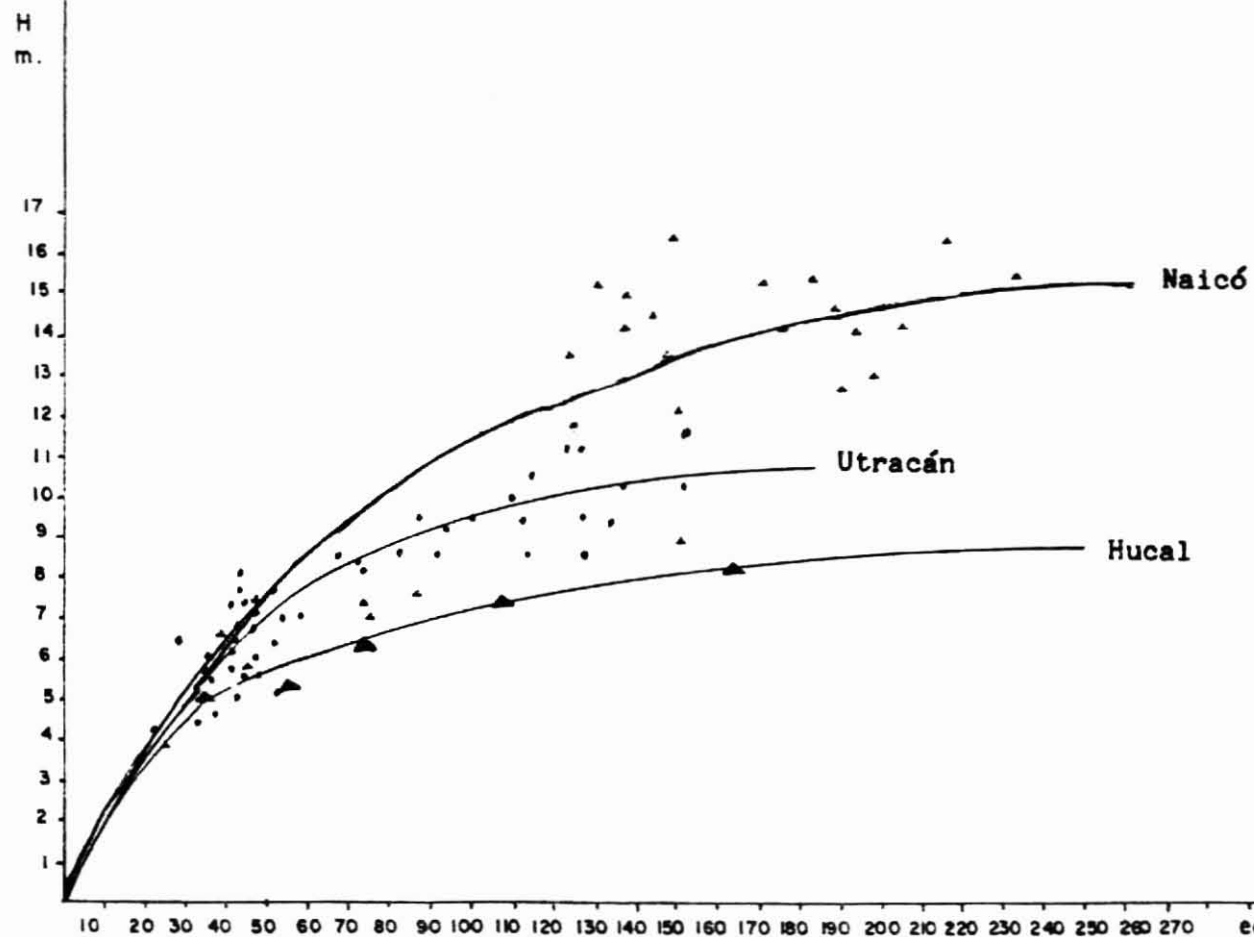
crec. prom.
Ms.

Evaluación del crecimiento promedio con la edad



Relación Altura total/edad

- ▲ Hual
- Utracán
- ▲ Naicó



CUADRO COMPARATIVO DE CRECIMIENTO POR ZONAS

EDAD	DIAMETRO				VOLUMEN				CRECIMIENTO PROMEDIO				ALTURA TOTAL			
	HUCAL	UTRACAN	NAICO	RANCUL	HUCAL	UTRACAN	NAICO	RANCUL	HUCAL	UTRACAN	NAICO	RANCUL	HUCAL	UTRACAN	NAICO	RANCUL
10	4	3	5	4	0.02	0.05	0.001	0.05	0.0010	0.0005	0.0005	0.0001	1.80	2.00	2.00	1.60
20	9	9	10	7	0.04	0.10	0.05	0.05	0.0015	0.0010	0.0010	0.0002	3.20	3.60	3.80	3.00
30	13	16	14	10	0.07	0.15	0.07	0.10	0.0023	0.0015	0.0015	0.0005	4.50	5.00	5.30	4.10
40	18	23	18	13	0.10	0.25	0.12	0.10	0.0030	0.0035	0.0020	0.0006	5.40	6.20	6.40	5.10
50	23	30	22	17	0.17	0.35	0.15	0.15	0.0040	0.0055	0.0027	0.0010	5.80	7.20	7.60	6.00
60	28	36	25	20	0.26	0.50	0.20	0.25	0.0050	0.0090	0.0038	0.0015	6.10	8.00	8.50	6.80
70	33	42	28	25	0.41	0.75	0.29	0.35	0.0059	0.0110	0.0048	0.0020	6.20	8.40	9.40	7.60
80	37	48	31	29	0.58	1.00	0.36	0.45	0.0064	0.0140	0.0056	0.0028	6.60	9.00	10.00	8.30
90	42	53	34	33	0.72	1.30	0.50	0.60	0.0076	0.0160	0.0078	0.0038	6.90	9.40	10.50	9.00
100	46	58	38	37	0.84	1.65	0.70	0.75	0.0082	0.0170	0.0094	0.0050	7.10	9.60	11.30	9.70
110	49	62	42	42	0.94	1.90	0.98	0.90	0.0090	0.0180	0.0112	0.0065	7.40	10.00	11.80	10.20
120	53	65	46	47	1.03	2.10	1.30	1.10	0.0092	0.0190	0.0135	0.0085	7.60	10.20	12.30	10.80
130	55	67	50	52	1.11	2.45	1.70	1.30	0.0092	0.0190	0.0160	0.0100	7.80	10.40	12.80	11.50
140	57	68	55	57	1.19	2.50	2.15	1.50	0.0092	0.0190	0.0185	0.0114	8.00	10.50	13.20	12.10
150	58	69	60	62	1.35	2.55	2.70	1.75	0.0090	0.0180	0.0210	0.0124	8.10	10.60	13.50	12.70

CONCLUSIONES

El estudio dasométrico se encaró con la finalidad de detectar variaciones en el crecimiento. Ante la imposibilidad de salir a efectuar mediciones a campo, se recogieron los datos de Árboles Tipo de los Planes de Ordenación correspondientes a la década 1950 - 1960. De éstos se hizo una selección previa y se utilizaron aquellos planes realizados por la Administración Nacional de Bosques, o bien por técnicos que en algún momento estuvieron ligados a ella, lo que garantiza cierta uniformidad en la metodología de trabajo.

En una próxima etapa se prevé realizar mediciones para corroborar los datos recogidos de dichos Planes de Ordenación y recolección de semillas para establecer cultivos puros a fin de determinar en lo posible las causas de las diferencias resultantes (Semillas de distintos orígenes, etc.).

Del análisis de los gráficos y cuadro comparativo, surgen ciertos datos para el análisis.

1. Crecimiento diferenciado en altura:

Según la calidad de sitio se observan variaciones en las alturas, correspondiendo las mayores tallas a los mejores sitios.

2. Correlación entre altura y latitud:

Caleu-Caleu respecto de Hucal posee una diferencia de alrededor de 1° y el menor desarrollo de sus ejemplares es de aproximadamente 1 metro.

Respecto de Utracán posee una diferencia de 1° 50' y la variación en altura de sus individuos es de 2,50 metros.

Relacionado con Rancul la diferencia en altitud es de casi 4° y la variación en altura de 4,60 m. Todos estos datos están referidos a la misma edad de 150 años.

Existen excepciones a este comportamiento, como es el caso de Naicó y Rancul, separados entre sí por 1° 25' (Naicó está ubicado más al sur que Rancul). Para esa diferencia de latitud vemos que los individuos de Naicó, para una misma edad de 150 años, son 0,80 m más altos.

3. Distinto comportamiento en crecimiento según zona y edad:

Observamos que en la zona de Rancul los ejemplares poseen un

crecimiento inicial más lento que en otras zonas, y que a partir de los 120 - 130 años ese crecimiento se incrementa. Cuando ejemplares de otras zonas prácticamente detienen su crecimiento, en ella se manifiesta con todo vigor.

La zona de Naicó merece atención en este sentido. . A pesar de no estar comprendida en la ubicación óptima del caldenal, pero sí muy próxima a su límite sur, sus ejemplares poseen un crecimiento similar y a veces mayor que los de su zona óptima (Rancul).

Estos comportamientos ponen de manifiesto una gran variación existente en las masas, que puede ser originada por distintos factores, a analizar:

- a) Climáticos
- b) Edáficos
- c) Genéticos (distintos ecotipos)
- d) De competencia de la masa

7. BREVE RESEÑA DE FACTORES QUE HAN INFLUIDO EN EL DESARROLLO DEL CALDENAL

La avidez del mercado internacional, hasta 1930, de productos agrícolas originó una despiadada eliminación del bosque para incorporar estas tierras a la agricultura. Estas extracciones se realizaban sin un plan que previera las consecuencias inmediatas y futuras que repercutirían en la economía pampeana.

Se cortaron todos los árboles sanos maderables y cuando, como consecuencia de la segunda Guerra Mundial, volvió a intensificarse la extracción, sólo quedaban árboles viejos y enfermos de muy bajo rendimiento. Así fue como se perdieron grandes extensiones de bosques que fueron sustituidas por formaciones arbustivas o herbáceas, no quedando ni relictos del bosque primario desaparecido.

Al desaparecer el bosque desaparece paralelamente la condición principal de habitabilidad para el hombre mismo.

Cuando Argentina se vio privada del aprovechamiento de carbón mineral para impulsar medios de transporte, situación provocada por los grandes conflictos bélicos mundiales, recurrió a los bosques a los que explotó en gran escala. La provincia de La Pampa participó con gran volumen de combustible extraído de sus caldenales.

Desaparecidos los problemas internacionales y restablecido el aprovechamiento de combustible, se pierde uno de los principales incentivos de la explotación. Sumado ello a la retracción del mercado internacional para los productos agrícolas, prácticamente se paraliza la actividad forestal de La Pampa, relacionada con el caldén.

Se produce el éxodo de pobladores y colonos que abandonan las zonas de producción, originando grandes problemas sociales. Se cerraron la casi totalidad de los 40 aserraderos, que funcionaban, si bien en condiciones precarias, con el consabido éxodo de obreros hacia zonas más propicias.

A partir de 1951 se exigen para la provincia de La Pampa planes de ordenación forestal para establecer una racional explotación del bosque que aún estaba en explotación intensiva.

La eficacia de estos planes fue relativa, pues entre otros casos no se contaba con medios eficaces y suficientes para el control.

Se continuó extrayendo más cantidad que la aforada, al amparo de influencias políticas o de diversa índole.

Se generaliza el "sangrado" de los árboles. La ley autorizaba a sacar leña muerta o leña "campana", que es la de mayor precio, pero que comenzaba a resultar escasa.

Los propietarios ordenaban sangrar los caldenes, haciéndolos morir por el corte anular de la corteza a ras del suelo.

En uno o dos años esos árboles daban leña muerta, que engañosamente se vendía como leña "campana".

Actualmente han disminuido los incentivos económicos de la explotación desordenada. La demanda de leña es sustituida por los combustibles líquidos y la de madera es muy escasa.

La producción de parquet, que otrora fuera una importante industria en la provincia de La Pampa, también es casi nula pues el mercado se inclinó por el consumo de maderas más claras, como el eucalipto.

Actualmente la explotación sólo se mantiene para extracción de postes, varillas y leña.

8. CONCLUSIONES

El presente trabajo, a la luz de los resultados que los estudios proponen, pretende resaltar algunos aspectos a tener en cuenta, para poder llevar nuevamente el caldenal a un estado de explotación intensivo, con buen rendimiento en madera, y dado el caso, ampliar su área de distribución.

1. Manejo silvopastoril:

Factor fundamental en la regeneración del caldenal, como diseminador de semillas en óptimas condiciones de germinación. Servirá también como elemento de ampliación del área, en la medida que se apoya en un elaborado plan ganadero, en lo que concierne a aprovechamiento, momento del mismo, carga animal, etc. Como complemento de ello, el raleo adecuado de renovales dará la cantidad de individuos por hectárea apropiados, para optimizar el rendimiento en cantidad y calidad de madera.

Posiblemente sea éste el único medio eficaz para revestir la situación del caldenal, hoy degradado, y evitar su desaparición como especie forestal aprovechable.

Reactivada la producción maderable, por lógica consecuencia se reactivarán aserraderos zonales, que hoy permanecen cerrados o trabajando madera de eucalipto que deben transportar desde la provincia de Buenos Aires; se podrá incentivar la aplicación de madera en mueblería, madera para uso industrial, etc. con las favorables consecuencias sociales que ello traería aparejado.

2. Nuevos estudios dasométricos:

En las áreas existentes se hace necesario realizar nuevas mediciones, pues de la década de 1950 - 1960 no existen trabajos publicados en ese sentido.

Convendrá tener presente las características de desarrollo por zonas, dado el comportamiento de las masas en cada una de las regiones, su variación según la edad (recordar el comportamiento de las masas en las zonas de Rancul a partir de los 120 - 130 años), su variación según sitio y altitud, etc.

3. Estudios de las posibles causas que determinan variaciones en el crecimiento:

De los PLANES DE ORDENACION tomados como referencia, surge un comportamiento muy variable de los individuos, que puede ser originado por diversas causas ya citadas (clima-suelo-distintos ecotipos-problemas de competencia en la masa). Este aspecto sería complementario de los resultados que surjan de los nuevos estudios dasométricos.

BIBLIOGRAFIA

- Inventario integrado de los Recursos Naturales de la provincia de la Pampa. INIA - Provincia de La Pampa - UN La Pampa - ISAG 1980.
- Las Leguminosas Argentinas. A. Burkart. ACME 1943.
- Madera y Bosques Argentinos. L. Tortorelli. ACME 1956
- Informaciones descriptivas de los "Caldenales". J. C. Lasalle. Revista Forestal Argentina 1966.
- El Libro del Arbol. Tomo II. Celulosa Argentina 1975.
- Arboles de la Argentina y Aplicaciones de su Madera. R. F. Leonardis. Editorial Suelo Argentino 1949.
- Anuario de Estadística Forestal. IFONA 1982 - 1983.
- Actas VII Congreso Forestal Mundial. Buenos Aires 1972.
- Decreto 1195/81 Provincia de La Pampa.
- Planes de Ordenación Forestal:
 1. Legua B. Lote VI. Fracción B. Sección IV. Depto. Hucal (La Pampa).
Ing. Agr. L.G. Moiron.
 2. Legua A y B. Lote XV. Legua C. Lote XIV. Fracción B. Sección V.
Depto. Caleu-Caleu (La Pampa). Ing. Agr. O. D'Adamo.
 3. Lote XIV. Fracción C. Sección IX. Depto. Utracán (La Pampa). Ing.
Agr. J. Martinoli.
 4. Lote VIII. Sección IV. Fracción A. Depto. Toay (La Pampa).
Ing. Ftal. V. Rebrov
Ing. Agr. D. Fluxa
 5. Lote XII. Fracción B. Sección IV. Depto. Rancul (La Pampa).
Ing. Ftal. V. Rebrov
Ing. Agr. D. Fluxa

**SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION FORESTAL EN
LAS ZONAS ALTAS DE BOLIVIA CON EUCALYPTUS SPP**

SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION FORESTAL EN LAS ZONAS ALTAS DE BOLIVIA CON EUCALYPTUS SPP

Armélinda Zonta de Llanque *

José Alvaro Luna Terrazas *

1. INTRODUCCION

El altiplano boliviano, es la región intermontañosa situada entre las Cordilleras Oriental y Occidental de Los Andes, ubicada a una altura promedio de 4.000 metros sobre el nivel del mar con sus cotas máximas de 6.500 metros y mínimas a los 2.500 metros sobre el nivel del mar.

Con una extensión de 250.000 Km², o sea la cuarta parte del territorio nacional, se divide en tres distintas regiones : El Altiplano Norte, El Altiplano Central y El Altiplano Sur.

Se puede considerar que en el Altiplano boliviano se concentra la mayor densidad demográfica del país. Razón por la cual estas áreas se encuentran con una pequeña cantidad de vegetación original, propiciando inundaciones en épocas de lluvias y poniendo en grave peligro el desarrollo social y económico del país.

Actualmente, existe un panorama poco prometedor por la multiplicidad de agotamiento y alteraciones desfavorables de los recursos. Este problema se viene acentuando por la renovada superpoblación humana que viene a complicar todo esfuerzo futuro.

Con un ambiente físico básicamente pobre para la agricultura y ya altamente dañado por su sobre explotación, en el caso de los recursos naturales renovables del Altiplano se ha considerado, como una necesidad urgente, la realización de un programa de forestación.

En este sentido, el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) del Gobierno Canadiense y el Centro de Desarrollo Forestal de Bolivia promueven y auspician el Proyecto de "Investigaciones Forestales en el Altiplano Boliviano", como la medida más eficaz para solucionar los problemas ecológicos, económicos y sociales de la región.

* Ingenieros Forestales. Centro Desarrollo Forestal (CDF), La Paz, Bolivia.

1.1 Aspectos Socio-económicos

La población del Altiplano boliviano alcanza un total de tres millones ciento once mil (3.111.000) habitantes, o sea, 55% de la población total del país. Todo este contingente tiene serios problemas de fuente de trabajo, siendo que parte se dedica a la agricultura, todavía artesanal. Es lamentable, pero la calidad de los sitios es muy pobre, no favoreciendo la agricultura en mayor escala.

En el altiplano se encuentra la industria minera que representa la base de la economía del país, y requiere enormes cantidades de carbón vegetal para el proceso de reducción de sus minerales. Las minas son grandes consumidores de puntales de madera (callapos). Debido a estas necesidades, este material es transportado desde muy lejos, en un promedio de 800 Km, provocando un costo de producción muy elevado.

Analizando todas estas necesidades ecológicas, económicas y sociales, se ha visto la urgencia de buscar soluciones. Para eso la búsqueda de especies forestales que sean aptas para la industria y de utilidad a la población, se está haciendo realidad para el problema del Altiplano boliviano.

1.2 Aspectos Ecológicos

El altiplano debido a su altitud y a la sequía del aire que le cubre, tiene una insolación mayor que en el nivel del mar, pero al mismo tiempo se produce una mayor radiación terrestre durante las noches.

Las precipitaciones en las zonas aledañas al Lago Titicaca alcanzan valores de 900 mm anuales, siendo los valores más elevados de precipitaciones de todo el altiplano. En el Altiplano Sur las precipitaciones registradas son las más bajas, habiéndose registrado en la localidad de Chiguana una precipitación de 0 mm anuales, en los años de 1946 y 1957.

La evaporación en el Altiplano Norte, en las zonas cercanas del Lago Titicaca, ha registrado valores de 10.1 mm, el promedio del Altiplano Central en los últimos 5 años ha sido de 4.6 mm diarios.

La ocurrencia de heladas nocturnas es muy frecuente en las zonas que no se benefician con la acción moderadora del Lago Titicaca. En el Altiplano Central se ha registrado temperaturas de hasta 23°C bajo cero, con ocurrencia de heladas en todos los meses del año.

El clima es generalmente seco y frío, con temperaturas medias

anuales de 10°C.

Los suelos en general son pobres, con bajos niveles de material orgánico y bajos índices de fósforo disponible, en la mayoría de los casos alcalinos y en algunos sectores salinos. Físicamente son profundos a poco profundos, con permeabilidad de moderada a baja. Los suelos con mejores características tanto físicas como químicas se ubican en las zonas cercanas al Lago Titicaca.

2. OBJETIVOS

El presente análisis tiene como objetivo ofrecer resultados preliminares de la actual situación de las actividades de investigaciones forestales en el Altiplano de Bolivia.

3. JUSTIFICACION

La búsqueda de especies que se adapten a las condiciones ambientales de las zonas altas de Bolivia y que cumplan con las necesidades de la región, ha estimulado el estudio de investigación forestal con especies del género Eucalyptus, que presenta hasta la fecha mejores resultados tanto de sobrevivencia como en crecimiento, razón por la cual se le dará prioridad en este trabajo.

4. LOCALIZACION DEL PROYECTO

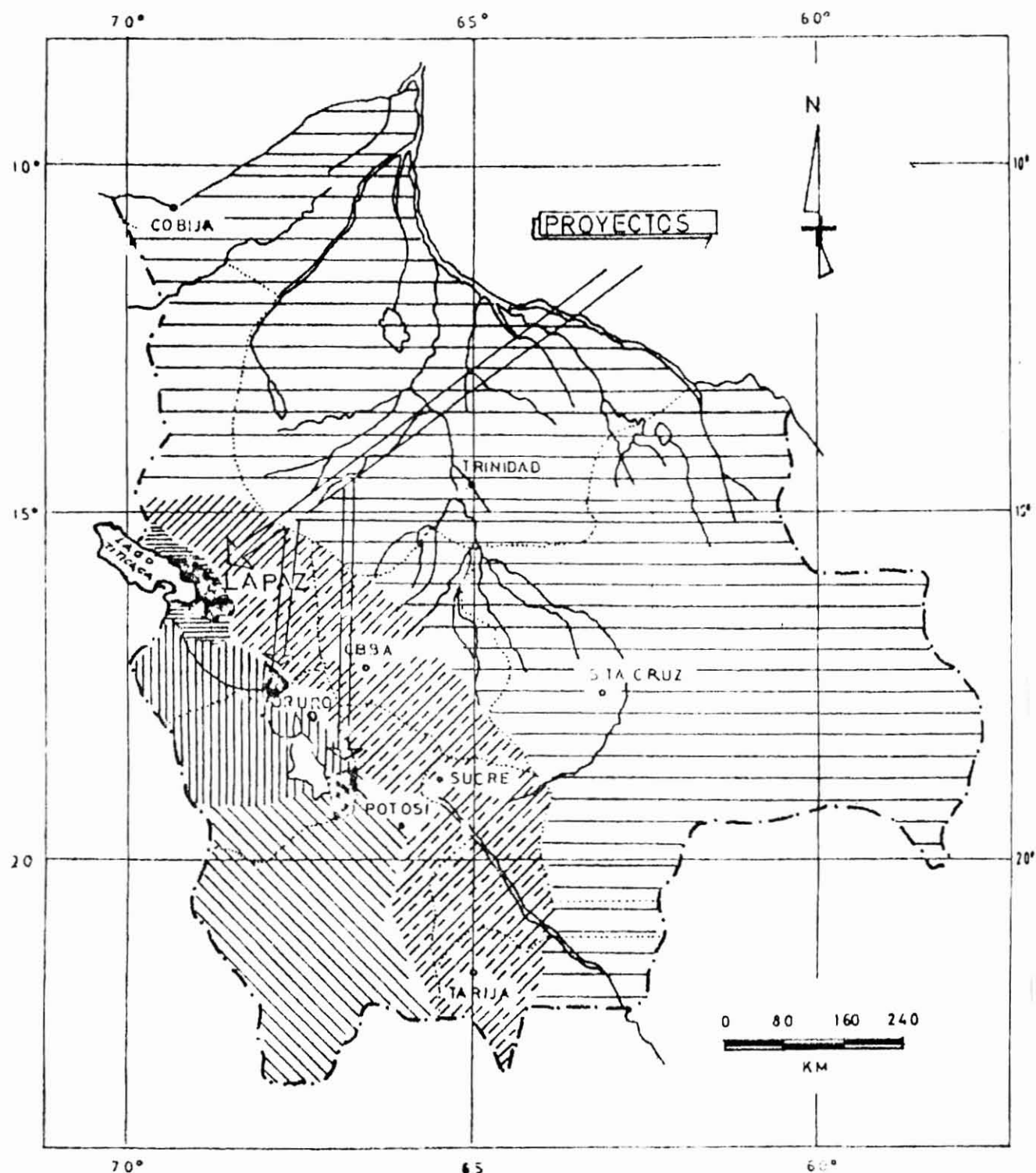
El proyecto de Investigación Forestal en el Altiplano de Bolivia, en su principio abarcaba el Altiplano Norte, Sur y Central. En cada una de estas zonas habían estaciones experimentales con especies latifoliadas y coníferas. Actualmente, el área de investigación está restringida al Altiplano Norte, debido a que en las Estaciones Experimentales instaladas en las demás zonas no se han obtenido resultados positivos de sobrevivencia.

4.1 Características Ecológicas del Altiplano Norte

El Altiplano Norte de Bolivia forma parte del Bosque Húmedo Montano Subtropical, con una superficie de 24.700 Km² y corresponde el 2.25% de la superficie del país. En esta zona se encuentra la mayor densidad demográfica de las zonas altas de Bolivia.

a) **Clima:** En relación a las zonas altas del país, el clima del Altiplano Norte es el más favorable para la actividad agrícola fo

UBICACION DEL AREA DEL PROYECTO



REFERENCIAS

- | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| | Area del Proyecto | | Región de los Valles |
| | Región del Altiplano (Zona Norte) | | Región de los Llanos |
| | " " (Zona central) | | Capital y ciudades principales |
| | " " (Zona sur) | | Limite departamentales |

restal y ganadera. En esta zona de vida nacieron y florecieron antiguas culturas, con altos niveles de civilización, pero por la misma razón pocos son los vestigios de su vegetación original.

El clima correspondiente a esta región está dentro del rango de altitud de 2.150 a 4.150 m.s.n.m. En el Cuadro Nº 1 se puede observar los diferentes datos meteorológicos que caracterizan el Bosque Húmedo Montañoso Subtropical.

En algunas áreas cercanas a lagos y ríos puede observarse una formación de un mesoclima, debido a la evapotranspiración de las masas de aguas. Alrededor de estas masas de agua existe un ambiente muy favorable a la práctica agrícola y forestal (Lago Titicaca, Río Desaguadero, etc.)

- b) **Suelos:** Sus propiedades físicas son de profundo en su normalidad, con permeabilidad que varían de permeable a muy poco permeable en todo el perfil. Químicamente pobre, con baja cantidad de material orgánico y con una saturación de base que varía de alto a muy alto, con una reacción de suelo que varía de neutro a altamente alcalino. La existencia del fósforo es muy baja y se puede observar una cantidad moderada de potasio y de otros minerales secundarios, como calcio, magnesio y sodio, lo que explica la característica alcalina del suelo.
- c) **Bosques naturales:** Los bosques naturales están confinados a pequeños sectores, compuestos por árboles de tamaño mediano y arbustos, en su mayoría. Las especies más frecuentes son: Menta (Satureja parvifolia); Causillo (Syphocamphuyllustupas); Zapattilla (Calceolaria parvifolia); Tararcaya (Cassia hookeriana); Chillihua (Festuca dolichophylla); Pasto pluna (Nassella meyeniana); Vicia (Vicia gramineae); Chiur pajonal (Calamagrostis violaceae); Pupa jamillo (Phygilanthus verticillatus); Ichu (Stipa ichu); entre otras gramíneas.
- d) **Plantaciones forestales:** El clima es favorable para las actividades agrícolas y forestales en su totalidad. La práctica forestal en la mayoría de los casos es efectuada con Eucalyptus globulus variedad globulus, especie introducida hace muchos años y con especies del género Cupressus (C. macrocarpa y C. lusitánica). El área plantada por esa especie es muy pequeña, considerando que las plantaciones son de carácter artesanal y no tiene orientación técnica. De las especies nativas se puede observar plantaciones de Buddleia y Polylepis, siempre en cantidades pequeñas y en su mayoría alrededor de casas o plazas.

CUADRO Nº 1

Cálculo del balance hídrico de suelos zonales con vegetación natural maduro para: El Alto (La Paz)

Período de registro 15 años precipitación 14 años

temperatura

Lat.

Elev. 4,05 M.

Zona de vida Bosque Húmedo Montañoso Sub-tropical

P.ET./RO.92

16° - 30'

68° - 12'

PROMEDIO DE LARGO TERMINO EN °C o mm	MESES DEL AÑO												Año
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1. Temperatura	9.1	8.7	8.8	8.9	8.0	7.3	7.2	8.1	8.4	9.9	10.2	9.7	8.7
2. Biotemperatura	9.1	8.7	8.8	8.0	8.0	7.5	7.4	8.2	8.4	9.9	10.2	9.7	8.8
3. Evapotranspiración potencial	45	40	44	43	40	36	37	41	41	49	49	48	513
4. Evapotranspiración límite en clima seco													
5. Precipitación	112	112	70	24	14	3	4	11	37	32	42	92	553
6. Evapotranspiración real	45	40	44	43	35	11	8	7	22	27	35	48	365
7. Sobrante de agua	67	72	26	-	-	-	-	4	15	5	7	44	
8. Recarga de humedad del suelo	-	-	-	-	-	-	-	4	15	5	7	21	
9. Agotamiento de humedad del suelo	-	-	-	19	21	8	4	-	-	-	-	-	
10. Humedad almacenada en el suelo: fin de mes	55	55	55	36	15	7	3	7	22	27	34	55	
11. Escorrentía total	67	72	26	-	-	-	-	-	-	-	-	23	188
12. Deficiencia de humedad en el suelo: fin de mes	-	-	-	19	40	48	52	48	33	28	21	-	
13. Deficiencia de precipitación	-	-	-	19	26	33	33	30	4	17	7	-	
14. Condición de humedad	H u m.	MUY HUMEDO		HUMEDO		S	E	C	O		HUMEDO		

5. INVESTIGACIONES FORESTALES

Debido a la necesidad del abastecimiento de materia prima para la industria de explotación minera y para el consumo de las familias, así como para la conservación del suelo y otros fines, se inició en el año 1978 el proyecto de Investigaciones Forestales en el Altiplano de Bolivia. Antes de la fecha no hubo conocimiento de otras investigaciones en el área.

Tal investigación se ha hecho posible con el apoyo del Gobierno Canadiense con su financiamiento a través del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 Procedencias Utilizadas

Las características geográficas del origen de las semillas de 19 especies de Eucalyptus introducidas, pueden ser observadas en el Cuadro Nº 2.

6.2 Estaciones Experimentales

La investigación se ha desarrollado en tres localidades distintas en El Altiplano Norte de Bolivia, son ellas:

Estación Experimental de Cuyahuany, Estación Experimental de Huacullany y Estación Experimental de Choquenaira. Las características geográficas y ecológicas de cada estación son:

Choquenaira: Latitud S. 16°39'25". Longitud W. 68°18'. Altitud m.s.n.m. 3.865. Clima Templado. Relieve ondulado con 31% pendiente. Suelos pedregoso en todo el área, pobres en propiedades químicas. Otras características están dadas por la exposición a los vientos que soplan de la cordillera y por una distancia media al Lago Titicaca de 70 Km.

Cuyahuany: Latitud S. 16°17'. Longitud W. 68°35'. Altitud m.s.n.m. 3.920. Clima con inviernos secos y fríos. Relieve ondulado con 25% pendiente. Suelos profundos, con permeabilidad moderada y bajas cantidades de material orgánico. La estación se encuentra protegida de los vientos que soplan de la cordillera y a una distancia media del Lago Titicaca de 1.000 metros.

CUADRO Nº 2

Procedencias de *Eucalyptus* spp. y sus coordenadas geográficas del origen de las semillas
utilizadas en la investigación

Número Especie	Procedencia Australia	Localidad Australia	Latitud S.	Longitud W.	Altitud m.s.n.m.
1. <i>E. bicostata</i>	NSW	Wee Jasper	35° 28'	148° 10'	910
2. <i>E. maidenii</i>	NSW	MT. Dromedary	36° 22'	149° 57'	610
3. <i>E. camaldulensis</i>	NSW	Darling River	31° 42'	147° 54'	110
4. <i>E. globulus</i>	TAS	Glen Huon	43° 02'	146° 57'	300
5. <i>E. delegatensis</i>	VIC	-	-	-	-
6. <i>E. tereticornis</i>	NSW	Bullio	34° 19'	148° 10'	730
7. <i>E. obliqua</i>	VIC	E. O. Ranger	38° 33'	143° 29'	270
8. <i>E. regnans</i>	TAS	MT. Judbury	42° 55'	146° 55'	550
9. <i>E. nitens</i>	VIC	Alexandria	37° 25'	145° 50'	1.000
10. <i>E. sideroxylon</i>	NSW	Gilgandra	31° 54'	148° 35'	300
11. <i>E. rubida</i>	NSW	Oberon	33° 42'	149° 52'	910
12. <i>E. gunii</i>	TAS	Miena Area	43° 7'	146° 55'	1.000
13. <i>E. viminalis</i>	NSW	Warung	31° 45'	149° 59'	1.040
14. <i>E. darympleana</i>	NSW	Black Sp.	33° 53'	138° 52'	0
15. <i>E. pauciflora</i>	NSW	Senolan	33° 59'	150° 7'	1.070
16. <i>E. stellulata</i>	ACT	Grdgenby	35° 45'	148° 58'	1.000
17. <i>E. globulus</i> (t)	Bolivia	Aranjuez	-	-	-
18. <i>E. urnigera</i>	TAS	Lake Echd	42° 10'	146° 39'	880
19. <i>E. oodata</i>	TAS	Bermuda Hill	43° 05'	146° 55'	300

Fuente: CSIRO, División of Forest Research.

(t) : Procedencia local utilizada como testigo.

Huacullany: Latitud S. 16°33'. Longitud W. 68°42'. Altitud m.s.n.m. 3.929. Clima con inviernos secos y fríos. Relieve ondulado con 28% pendiente. Suelos pedregosos, con permeabilidad moderada a baja, pobres y alcalinos. Protegida de los vientos que soplan de la cordillera y a una distancia media del Lago Titicaca de 1.000 metros.

6.3 Instalación de las Estaciones Experimentales

La instalación de las parcelas de investigación en Cuyahuany tiene un retraso de un año en relación a las parcelas de Choquenaira y Huacullany, debido a problemas de disponibilidad de plantas y de administración interna. Las estaciones de Huacullany y Choquenaira han sido instaladas en el año 1979 y la de Cuyahuany en el año 1980, debido a las dificultades indicadas.

El diseño experimental adoptado ha sido de bloques incompletos al azar, con cuatro repeticiones y nueve individuos por parcela. El espaciamiento ha sido de 2,5 x 2,5 metros entre especies y entre parcelas. El efecto de borde no ha sido observado, razón por la cual existe una diferencia significativa entre los individuos externos en relación a los individuos internos.

La última recolección de datos se ha efectuado en Marzo de 1985.

6.4 Análisis Estadístico

Los parámetros de alturas y diámetro del cuello han sido sometidos al análisis de variación y posterior comparación de medias por el método de Test de Tukey. La sobrevivencia ha sido analizada por el coeficiente de variación y comparación gráfica.

7. RESULTADOS

Las especies ensayadas en la Parcela de Cuyahuany presentan una clara evidencia de que la calidad de sitio es de fundamental importancia en la introducción de especies forestales en el Altiplano.

El Lago Titicaca produce un mesoclima muy favorable a la práctica forestal, razón por la cual la estación experimental de Cuyahuany presenta resultados más favorables que las demás estaciones.

Analizando el Gráfico Nº 1 observamos que la sobrevivencia para la mayoría de las especies, se mantiene constante entre el año 1983-1984. En relación a Eucalyptus cordata y Eucalyptus viminalis, el decre

cimiento ocurrido en el año 1984 se debe a interferencia de animales en la parcela.

Los resultados del análisis de variación (Tablas N^{os} 1 y 2) para los parámetros altura y diámetro de cuello indican que:

Existe diferencia significativa, al 5% de probabilidad, para los diámetros de cuello. No existe diferencia significativa para las alturas a igual probabilidad. La variación existente entre los bloques demuestra que existe una diferencia altamente significativa intralocal.

El Test de Tukey, al 5% de probabilidad, confirma los resultados del análisis de variación para los parámetros de altura y detecta diferencia significativa en el diámetro (Tablas N^{os} 6 y 7).

Los resultados obtenidos en la Estación Experimental de Choque naira, comparados con las demás estaciones, reflejan la baja calidad de sitios de la parcela.

El análisis visual de la estación confirma los resultados arriba mencionados. El comportamiento de las especies ensayadas es negativo en todos los sentidos, destacándose levemente Eucalyptus pauciflora. El análisis de varianza de las alturas ha detectado diferencia significativa a nivel de 1% de probabilidad (Tabla N^o 3).

Los valores de diámetro no se han considerado por la difícil definición del fuste principal, por ser rebrotes anuales.

El ensayo en la Estación Experimental Huacullani ha presentado un comportamiento satisfactorio de sobrevivencia para la mayoría de las especies ensayadas. Tal resultado es consecuencia de la favorable ubicación de la parcela. Observando el Gráfico N^o 3 tenemos que el mayor decrecimiento de la sobrevivencia se ha observado para Eucalyptus obliqua, siguiéndole Eucalyptus delegatensis y Eucalyptus regnans. Con relación al año 1983-1984 hubo un decrecimiento acentuado para Eucalyptus maidenii y Eucalyptus darlympleana. Estos valores se explican por la interferencia de factores no inherentes a los medios ecológicos. La especie que presenta mayor valor de sobrevivencia es Eucalyptus tereticornis y le sigue Eucalyptus bicostata.

El análisis de varianza ha mostrado diferencia significativa a nivel de 1% de probabilidad para los parámetros de alturas y ha mostrado que no existe diferencia significativa para los valores de diámetros a nivel de 5% de probabilidad (Tablas N^{os} 4 y 5).

Los resultados del Test de Tukey, al 5% de probabilidad, indican diferencia significativa entre las medias para los valores de alturas (Tabla N^o 8).

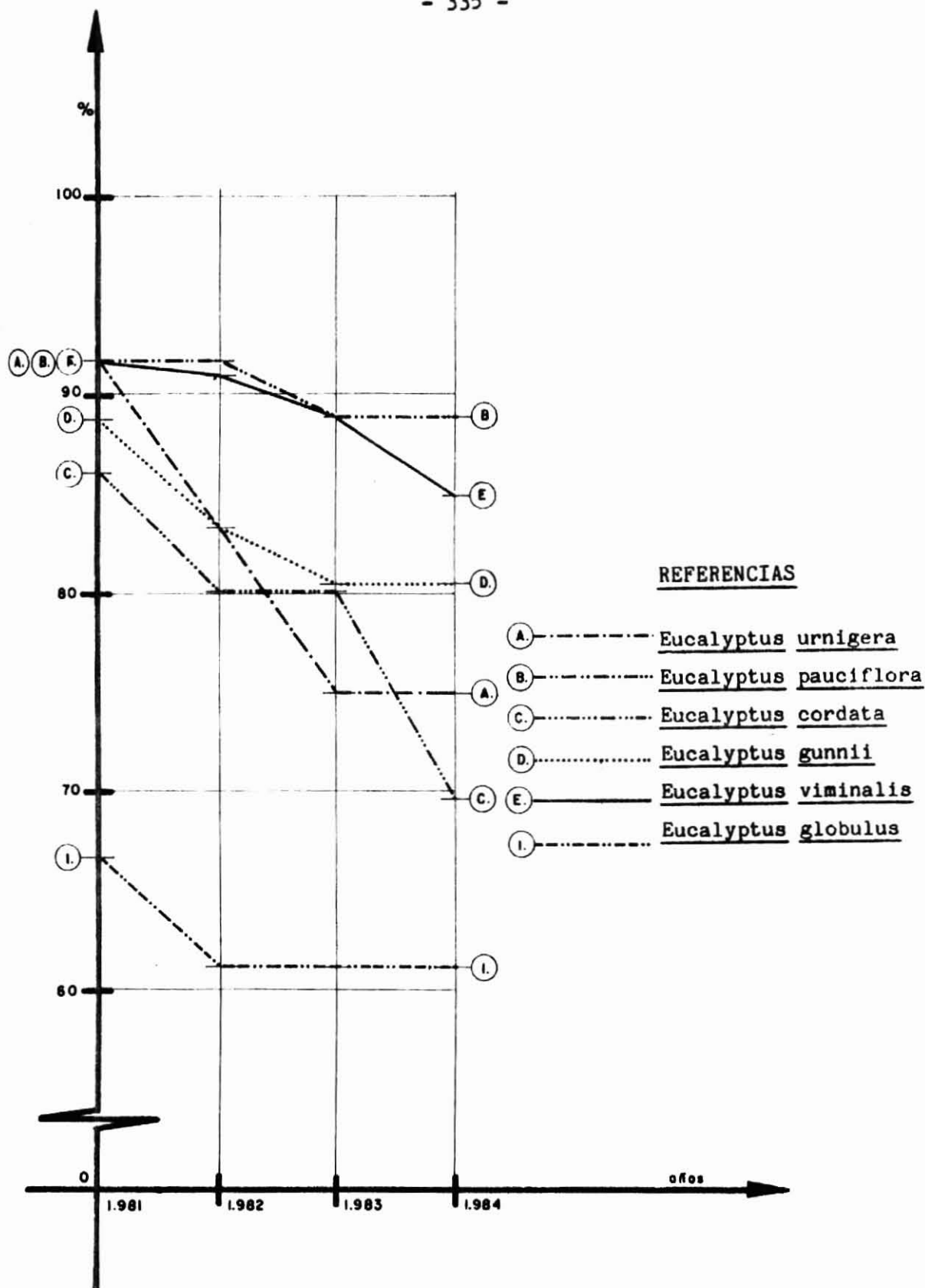


GRAFICO Nº 1 : PARCELA EXPERIMENTAL DE "CUYAHUANI"
PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

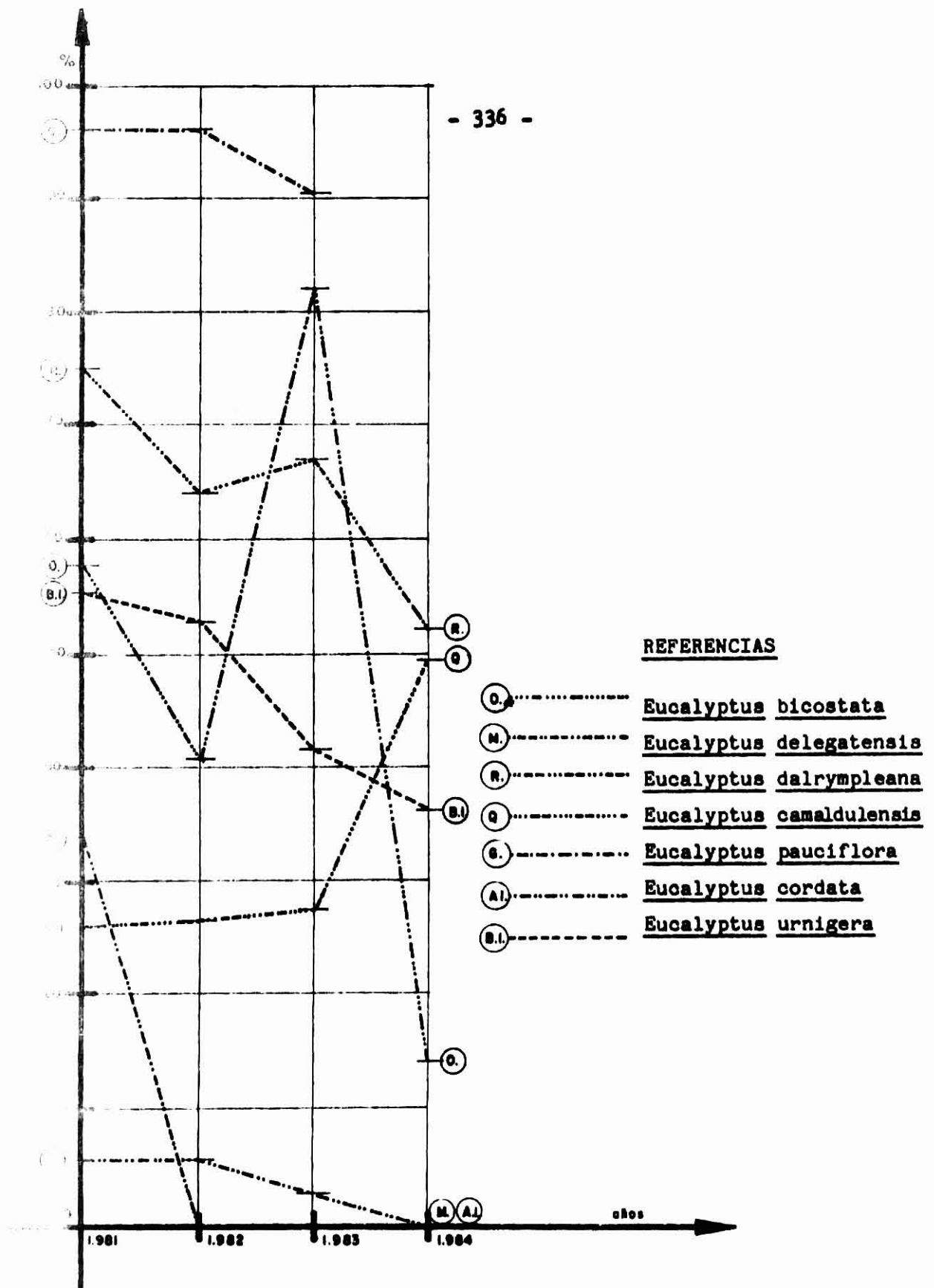


GRAFICO Nº 2a :

PARCELA EXPERIMENTAL DE "CHOQUENAIRA"
PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

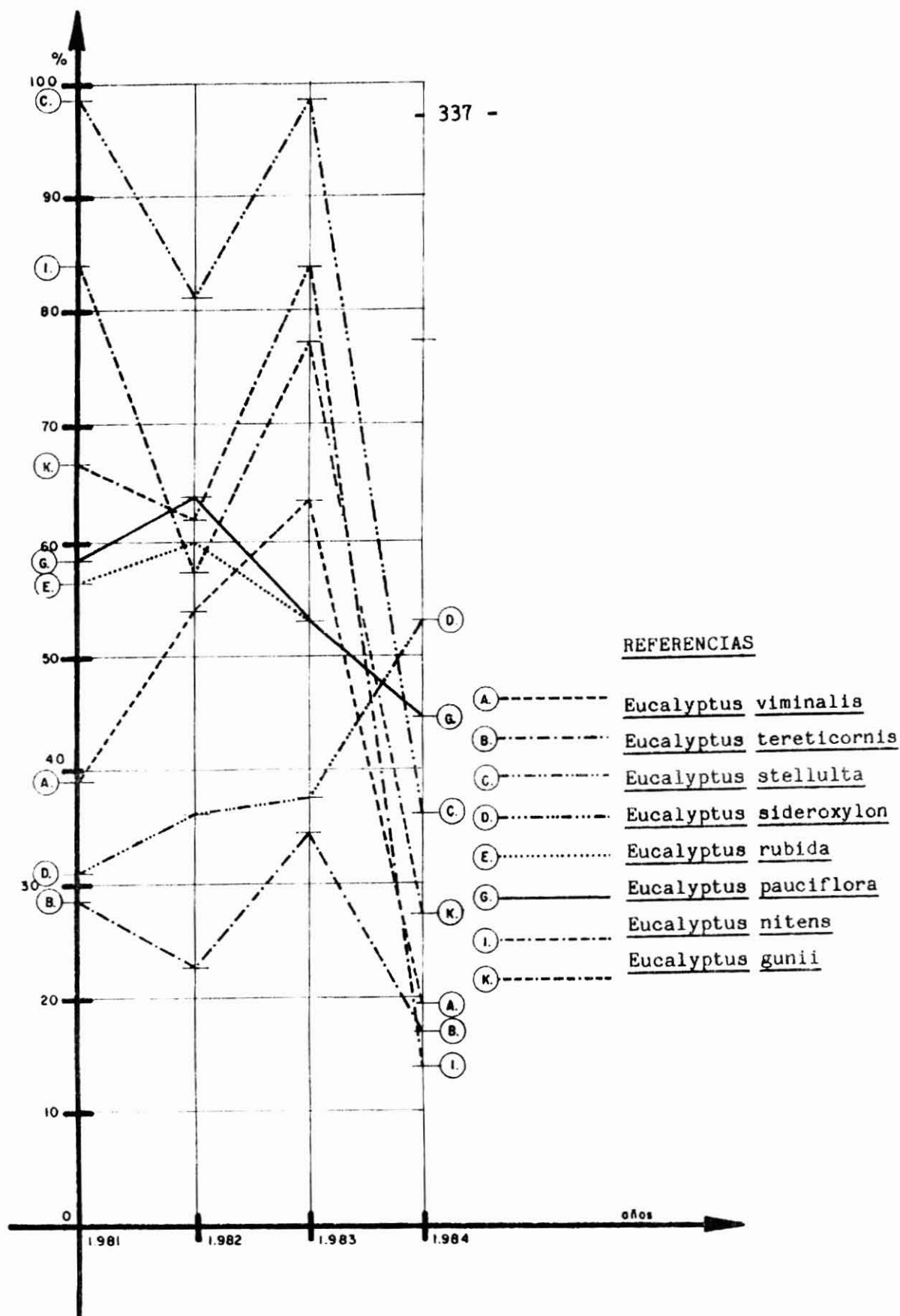


GRAFICO Nº 2 b :

PARCELA EXPERIMENTAL DE "CHOQUENAIRA"
PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

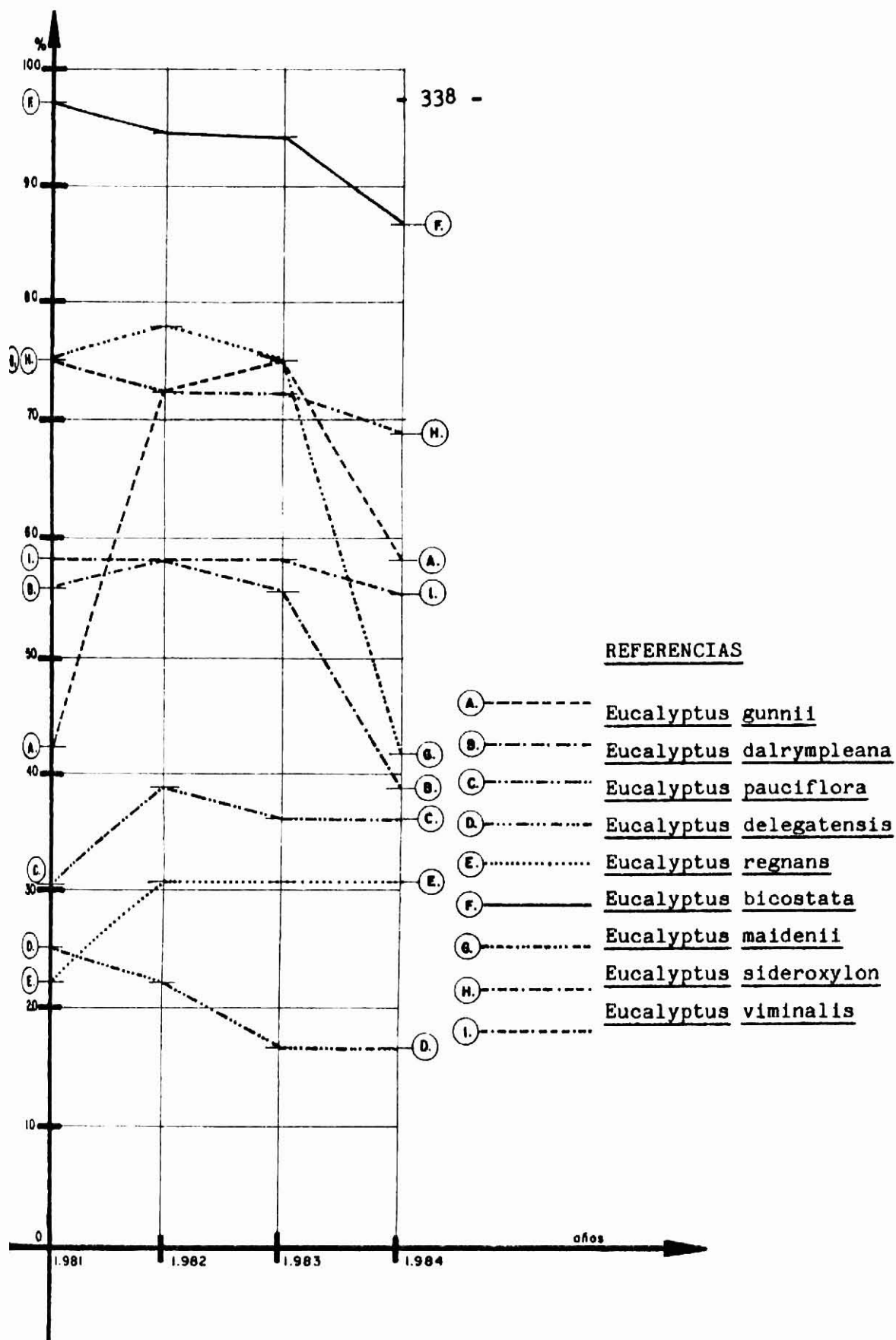


GRAFICO Nº 3 a : PARCELA EXPERIMENTAL DE "HUACULLANI"
PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

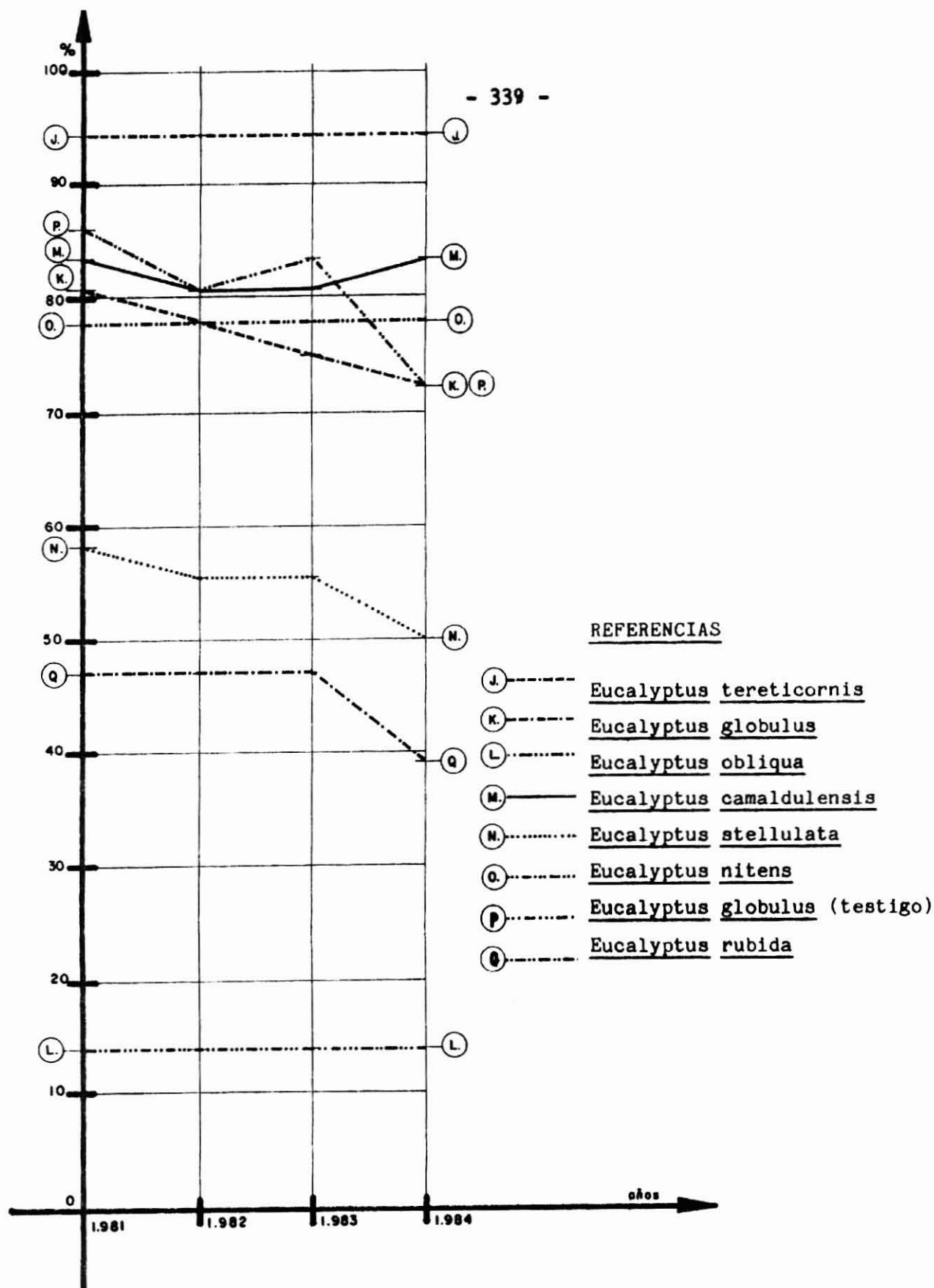


GRAFICO Nº 3 b : PARCELA EXPERIMENTAL DE "HUACULLANI"
PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

TABLA Nº 1

Análisis variación del crecimiento en altura (cm) con especies de Eucalyptus. Estación Experimental CUYAHUANY

Fuente variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Bloque	3	196231	65410	11,60
Tratamiento	5	45332	2066	1,60 n.s.
Error	15	84752	5650	
T o t a l	23	326316		

N.S. No existe diferencia estadística entre las especies.

TABLA Nº 2

Análisis variación del crecimiento en diámetro (cm) con spp. Eucalyptus. Estación Experimental CUYAHUANY

Fuente variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Bloque	3	80,93	26,97	6,79
Tratamiento	5	105,18	21,03	5,3 xx
Error	15	59,63	3,97	
T o t a l	23	245,74		

xx Existe diferencia significativa a 1% de probabilidad.

TABLA Nº 3

Análisis variación del crecimiento en altura (cm) con especies de Eucalyptus. Estación Experimental CHOQUENAIRA

Fuente variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Bloque	2	1986	993	5,17 xx
Tratamiento	11	32765	2979	
Error	24	13817	576	
T o t a l	35	48568		

xx Significativo a 1% de probabilidad.

TABLA Nº 4

Análisis variación del crecimiento en altura (cm) con especies de Eucalyptus. Estación Experimental HUACULLANY

Fuente variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Bloque	3	40007	13336	6,87 xx
Tratamiento	16	713283	44580	
Error	48	311427	6488	
T o t a l	67	1065718		

xx Significativa la diferencia a 1% de probabilidad.

TABLA Nº 5

Análisis variación del crecimiento en diámetro (cm)
con especies Eucalyptus
Estación Experimental Huacullany

Fuente variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Bloque	3	8,15	2,71	1,72 n.s.
Tratamiento	11	26,59	2,42	
Error	33	46,47	1,408	
T o t a l	47	81,22		

TABLA Nº 6

Resultados Test de Tukey a 5% probabilidad

ESTACION EXPERIMENTAL	ESPECIES	ALTURA (cms)
CUYAHUANY	Eucalyptus globulus	456
	Eucalyptus viminalis	391
	Eucalyptus gunnii	382
	Eucalyptus urnigera	346
	Eucalyptus cordata	339
	Eucalyptus pauciflora	326

TABLA Nº 7

Resultados Test de Tukey a 5% probabilidad

ESTACION EXPERIMENTAL	E S P E C I E S	DIAMETRO CUELLO (cms)
CUYAHUANI	<i>Eucalyptus globulus</i>	11,2
	<i>Eucalyptus urnigera</i>	10,2
	<i>Eucalyptus viminalis</i>	9,5
	<i>Eucalyptus gunnii</i>	8,6
	<i>Eucalyptus cordata</i>	7,0
	<i>Eucalyptus pauciflora</i>	5,5

TABLA Nº 8

Resultados Test de Tukey a 5% probabilidad

ESTACION EXPERIMENTAL	E S P E C I E S	ALTURA (cms)
HUACULLANY	<i>Eucalyptus globulus</i>	440,1
	<i>Eucalyptus delegatensis</i>	381,0
	<i>Eucalyptus globulus (t)</i>	330,3
	<i>Eucalyptus viminalis</i>	315,5
	<i>Eucalyptus nitens</i>	312,1
	<i>Eucalyptus maidenii</i>	279,5
	<i>Eucalyptus gunnii</i>	260,6
	<i>Eucalyptus pauciflora</i>	255,0
	<i>Eucalyptus bicostata</i>	208,0
	<i>Eucalyptus darlympleana</i>	171,0
	<i>Eucalyptus stellulata</i>	168,6
	<i>Eucalyptus rubida</i>	162,7
	<i>Eucalyptus regnans</i>	156,0
	<i>Eucalyptus obliqua</i>	147,0
	<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	81,45
	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	78,0
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	72,5

8. CONCLUSIONES

La situación actual de la investigación forestal en las Zonas Altas de Bolivia, acusa que hasta la fecha, únicamente el sector del Altiplano Norte registra resultados satisfactorios de adaptación. En los demás sectores los resultados son negativos.

De las estaciones experimentales instaladas en el Altiplano Norte de Bolivia, las que presentan mejores resultados son las de Cuyahuany y Huacullany. Por su privilegiada ubicación y por su calidad de sitio en relación a las demás parcelas.

De las 19 procedencias de Eucalyptus spp. ensayadas en el Altiplano Norte, las que muestran mayor adaptabilidad son: 1) Eucalyptus globulus de procedencia australiana, 2) Eucalyptus viminalis, 3) Eucalyptus gunii, 4) Eucalyptus cordata, 5) Eucalyptus globulus testigo, 6) Eucalyptus bicostata, 7) Eucalyptus pauciflora y 8) Eucalyptus nitens (Cuadro Nº 4).

Los coeficientes de variación muy elevados del Eucalyptus globulus testigo y de aquel de procedencia australiana, se deben a los bajos valores de la parcela de Choquenaira, lo mismo ocurre con Eucalyptus bicostata, Eucalyptus nitens, Eucalyptus cordata y Eucalyptus viminalis.

El Eucalyptus camaldulensis, a pesar de presentar el mayor promedio de sobrevivencia, posee valores de incremento en altura muy bajos, siguiéndole Eucalyptus sideroxylon y Eucalyptus tereticornis. Estas especies presentan resistencia a los factores ecológicos adversos de la región, pero no muestran señales de adaptación, manteniendo siempre su forma arbustiva, sin perspectivas de mejorar.

Los valores de sobrevivencia, crecimiento en altura y diámetro del cuello presentan una media relativamente baja, esto es consecuencia de los bajos valores de la Estación Experimental de Choquenaira. En esta estación las especies ensayadas dieron como resultado una completa inadaptación. Podemos explicar este aspecto por la ubicación de la misma, expuesta totalmente a los vientos fríos que soplan de la cordillera, y que durante el invierno provocan la quema total de la parte aérea de la planta, impidiendo su crecimiento apical. El suelo es otro factor que no favorece el crecimiento de los individuos, por encontrarse muy erosionado.

Los mejores resultados provienen de las regiones que poseen la influencia del Lago Titicaca, por tener la característica de que en las serranías los ambientes son más protegidos.

La especie Eucalyptus globulus (testigo) de procedencia Aranjuez - Bolivia, ha presentado un resultado satisfactorio de adaptación, no habiendo diferencia significativa a nivel de 5% de probabilidad con Eucalyptus globulus de procedencia australiana.

CUADRO Nº 4

Medias y coeficiente variación de las especies de Eucalyptus con 6 años de vida

E S P E C I E S	Sobrevivencia		Altura (cms)		Diámetro (cms)	
	$\bar{X}\%$	C.V.%	$\bar{X}$	C.V.%	$\bar{X}$	C.V.%
Eucalyptus viminalis	46,6 *	91,1	353,0	15,2	7,4	40,1
Eucalyptus sideroxylon	61,2	19,0	60,7	48,3	-	-
Eucalyptus maidemii	20,6	141,4	279,5	30,1	4,9	22,3
Eucalyptus tereticornis	47,2	140,3	78,0	26,7	-	-
Eucalyptus globulus	44,4 *	87,5	448,0	2,6	8,5	45,0
Eucalyptus obliqua	6,9	141,4	147,0	57,0	4,5	20,6
Eucalyptus camaldulensis	66,6	35,3	499,0	64,2	-	-
Eucalyptus stellulata	43,0	23,0	133,0	37,2	-	-
Eucalyptus nitens	44,4 *	97,0	178,8	105,3	5,3	36,0
Eucalyptus globulus (t)	36,1 *	141,4	330,3	50,5	5,1	36,0
Eucalyptus rubida	19,5	141,4	162,7	26,1	3,0	20,0
Eucalyptus delegatensis	8,3	141,4	381,0	23,0	5,6	31,1
Eucalyptus regnans	30,5	80,6	156,0	36,8	3,9	16,0
Eucalyptus bicostata	49,9 *	102,0	156,8	32,6	4,6	15,1
Eucalyptus gunnii	55,6 *	47,7	237,1	66,7	6,9	36,5
Eucalyptus darlympleana	45,5	21,0	126,4	50,0	-	-
Eucalyptus pauciflora	56,5 *	50,2	241,8	38,0	3,5	50,7
Eucalyptus cordata	34,8 *	141,4	339,0	41,6	7,1	25,0

* Especies mejor adaptadas.

Con los resultados obtenidos para cada estación experimental se puede concluir:

Para las zonas de vida alrededor de la Estación Experimental de Choquenaira, la especie que más promete es Eucalyptus pauciflora, mientras que para las zonas de vida alrededor de las Estaciones de Cuyahuany y Huacullany, se destacan las especies Eucalyptus globulus, Eucalyptus viminalis, Eucalyptus gunii, Eucalyptus nitens, Eucalyptus urnigera, Eucalyptus pauciflora, Eucalyptus bicostata, Eucalyptus maidenii y Eucalyptus cordata.

9. RECOMENDACIONES

Recomiéndase efectuar plantaciones forestales en locales protegidos, con preferencia serranías.

Efectuar las fases de prueba y comprobación con las especies seleccionadas, buscando siempre áreas que sean representativas de toda la región.

Instalar nuevas parcelas en El Altiplano Central y Altiplano Sur con otras procedencias del género Eucalyptus y otros géneros que tengan posibilidad de adaptación.

Repetir el ensayo de Choquenaira, en un lugar con mejores condiciones para la práctica forestal.

BIBLIOGRAFIA

1. FREESE, F. Métodos Estadísticos Elementales para Técnicos Forestales. Centro Regional de Ayuda Técnica Agencia para el Desarrollo Internacional. México. 44-48 p.
2. UNZUETA, O. Q. Mapa Ecológico de Bolivia. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. 1975. 177-182 p.
3. ODOM, E. P. Fundamento de Ecología. Fundacao Calouste Gulbenkian, 3ª edición. 1959. 273-313 p.
4. GOMES, F. P. Estadística Experimental. Universidad de Sao Paulo. Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 1978. 79-129 p.
5. RESTREPO, G. & STÖHR, G. W. D. Resultados preliminares de ensayos de procedencias de Eucalyptus spp. No Sudeste do Paraná, Brasil. Revista Floresta. 1980. 41-52 p.

**SISTEMA COMPUTACIONAL PARA EL ARCHIVO Y PROCESAMIENTO DE
INFORMACION DE ENSAYOS DE INTRODUCCION DE ESPECIES**

SISTEMA COMPUTACIONAL PARA EL ARCHIVO Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION DE ENSAYOS DE INTRODUCCION DE ESPECIES

Patricio Rojas V. *

1. INTRODUCCION

Uno de los aspectos básicos que considera el mejoramiento genético de las masas forestales es la introducción de árboles y la selección del mejor origen de semilla (procedencias geográficas).

Distintas motivaciones generan la necesidad de introducir nuevas especies forestales en un país. Entre las más relevantes podemos citar la necesidad de encontrar especies de rápido crecimiento que puedan adaptarse a condiciones de sitio en los cuales no existen especies nativas de interés económico. Otras necesidades dicen relación con la posibilidad de diversificar los productos forestales ante la continua variación de precios, demanda en los mercados internacionales, la progresiva disminución de los bosques nativos y la complejidad en su manejo forestal, extensas zonas sin uso forestal productivo, etc.

Desarrollar un proyecto de estas características demanda un alto costo en tiempo y dinero cuando se programa a nivel nacional. Necesariamente deben cumplirse al menos tres fases, antes de seleccionar definitivamente una especie para forestaciones a gran escala (Burley and Wood, 1979) y al menos debe transcurrir una rotación de la especie seleccionada para dar por finalizado el programa.

En Chile distintas instituciones han realizado experiencias relacionadas con introducción de especies, pero indudablemente quien reúne la mayor cantidad de información a nivel nacional es el Instituto Forestal (INFOR), quien desarrolla un proyecto de más de 20 años.

A través de la vida del proyecto, se ha desarrollado una sistematización en cuanto a las etapas a desarrollar en un proyecto a nivel nacional, como así también se ha reunido un notable volumen de información respecto a especies introducidas y procedencias geográficas de semillas ensayadas en la zona central y sur de Chile.

Este informe pretende resumir los intentos orientados a diseñar un modelo de ordenamiento de la información (flujo y procesamiento) en un proyecto de introducción de especies forestales a nivel nacional.

* Ingeniero Forestal Instituto Forestal (INFOR), Santiago, Chile.

2. DEFINICION DE PROPOSITOS

- 2.1 Entregar algunos antecedentes relacionados con el desarrollo del proyecto de introducción de especies forestales de INFOR.
- 2.2 Describir los trabajos relacionados con la implementación de un sistema computacional con la información obtenida en el proyecto.
- 2.3 Proponer un modelo de procesamiento computacional con la información reunida en el proyecto.

3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO INTRODUCCION DE ESPECIES FORESTALES (INFOR)

Existe una nutrida bibliografía de los resultados obtenidos en el proyecto a través de los informes y documentos técnicos de INFOR, por lo cual en este punto nos remitiremos a señalar exclusivamente las características metodológicas más importantes de la implementación del proyecto a escala nacional desde su inicio hasta la actualidad.

El proyecto de introducción de especies se generó en 1962 como una necesidad de seleccionar especies forestales de rápido crecimiento y alta productividad, para las distintas características edafoclimáticas que presenta el país. Para este propósito, el proyecto se delimitó geográficamente entre la IV y la XI Región.

De este modo se instalaron alrededor de medio centenar de ensayos, con un diseño estadístico estándar entre las regiones descritas.

El diseño estadístico aplicado fue del tipo completamente aleatorizado con tres repeticiones (Modelo: $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$), en el cual también se consideró replicaciones en el tiempo, para eliminar el efecto de un año irregular desde el punto de vista climático.

En esta primera etapa del proyecto denominada Fase de Eliminación (Metro, 1969; Laurie, 1975; Burley and Wood, 1979) se ensayaron más de 20 especies por ensayo.

Las parcelas experimentales se evaluaron sistemáticamente cada 5 años, después de un primer control de prendimiento o supervivencia al segundo año, para lo cual se consideraron los parámetros DAP, H y supervivencia de las especies ensayadas.

La información histórica de las mediciones fue registrada en formularios diseñados para ese propósito.

Durante el año 1980 y con el aporte de FAO se efectuó una evaluación de las experiencias realizadas hasta ese momento.

Como marco de referencia para la evaluación de experiencias de introducción de especies forestales desarrolladas en el país, se delimitaron 32 Unidades Edafoclimáticas Homogéneas (U.E.H.) a nivel macro regional. De este modo se pudo apreciar qué situaciones climáticas y edáficas del país aún no estaban cubiertas con este tipo de experiencias. Para este propósito el proyecto CONAF/PNUD/FAO/CHI-76-003 financió la instalación de 18 nuevos ensayos entre la IV y X Región.

3.1 Situación Actual

De acuerdo a un diagrama idealizado de un programa de introducción de especies (Ver Figura Nº 1) que considera 3 Fases: Eliminación - Adaptación - Comprobación (Burley, 1982) esto no se cumplió estrictamente en el caso de la experiencia de INFOR en la zona sur y se pasó directamente de la Fase Eliminación a la Fase de Comprobación.

Esto obedeció fundamentalmente a que por una parte el diseño estadístico preliminar y la edad de las parcelas, permitieron seleccionar las especies élites a ensayar en la última fase.

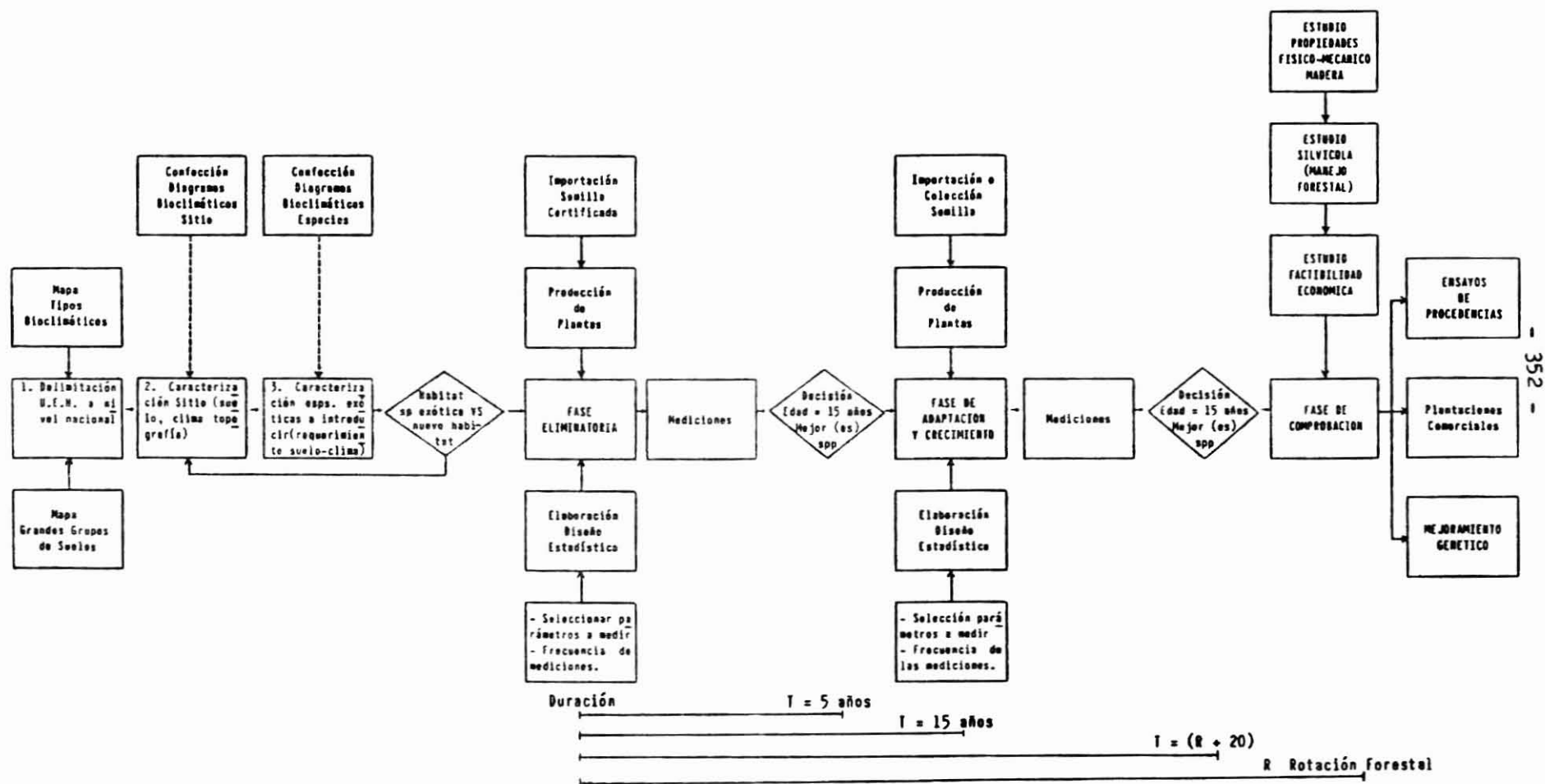
Actualmente un reducido número de especies están siendo ensayadas en pequeños rodales (2 ha), en las cuales se están aplicando distintas técnicas silvícolas (ensayos de espaciamiento y regímenes de raleo).

Por otro lado y con el financiamiento del C.I.I.D. (Proyecto Regeneración Forestal Chile) se intensificarán las experiencias en el secano interior de la zona semiárida de Chile.

Producto del volumen de información acumulada debido al gran número de especies ensayadas se desarrolló un sistema computacional (1) que se explicará en el punto siguiente.

(1) Por sistema computacional entenderemos un conjunto de procedimientos manuales y automatizados orientados al procesamiento de datos (Apuntes del Curso Análisis de Sistemas, ECOM, UES Chilenas, 1982).

FIG. 1: Diagrama de un proyecto de introducción de especies



4. SISTEMATIZACION DE LA INFORMACION

4.1 Experiencias sobre el Tema en otros Centros de Investigación

Booth y Saunders (1984) en el artículo técnico titulado Ensayos de especies en Australia, señalan que en el estado de Queensland el Departamento Forestal mantiene un sistema computacional denominado Archivo de Experiencias, el cual puede listar información de ensayos de parcelas experimentales, arboretos y otras experiencias. El archivo computacional incluye 188 especies ensayadas e híbridos que han sido probados. Cada registro de este archivo indica el número del experimento, las especies ensayadas, ubicación del ensayo, fecha de plantación, fecha de inicio de la experiencia, fecha de término de la experiencia y título del experimento. El archivo computacional no incluye características de sitio o crecimiento de las especies.

Un sistema computacional interactivo, es decir un sistema que permite establecer una conversación entre el computador y el usuario ha sido desarrollado en Oxford para la selección de especies (Webb et al, 1980).

El sistema está basado en un programa que maneja una base de datos para lo cual necesariamente debe ser operado en el computador acorde a estas características.

El sistema INSPIRE (Interactive Species Information Retrieval) incluye una base de datos de 125 especies con 42 características que incluyen los siguientes aspectos:

- Taxonomía
- Habitat natural
- Clima
- Suelo
- Silvicultura
- Producción (rendimiento de la especie)
- Uso forestal de protección
- Características de la madera
- Utilización
- Características de la viverización de la especie
- Susceptibilidad a pestes (aspectos fitosanitarios)

La selección de las especies se efectúa a través de las especificaciones dadas por los requerimientos del usuario. En forma conversacional el usuario entrega los parámetros de suelo, clima y características de las especies buscadas.

En el caso de incorporar parámetros excesivamente limitantes (t_g, pp u otro) para la selección de las especies, el programa per

mite iniciar de nuevo la búsqueda.

El listado que entrega el computador separa dos grupos de especies aptas para los requerimientos del usuario:

- a) Especies principales, que son aquéllas que cumplen completamente los ensayos para las variables de sitio consideradas (pp, t_Q, HR, etc.).
- b) Especies marginales. Son aquéllas que cubren parcialmente las especificaciones dadas por el usuario, o aquéllas que demuestran una limitada tolerancia o adaptabilidad a ciertas características.

El paquete con los programas computacionales está corrientemente en uso por el Instituto Forestal de la Commonwealth en Oxford.

Está diseñado en FORTRAN IV para ser corrido en un computador ICL 1906A.

4.2 La Experiencia de INFOR

El desarrollo de un sistema computacional nació como una necesidad de manejar la información más eficientemente, debido al incremento de los datos incorporados al proyecto.

Básicamente, el grueso de la información tiene relación con la medición sistemática de las parcelas experimentales, en todos los lugares de ensayo.

Todas las parcelas son medidas cada 5 años, de acuerdo a una calendarización por lugar de ensayo y año de plantación.

La medición en terreno incluye la medición del D.A.P. y la altura total de los 25 árboles centrales, como así también la supervivencia de la parcela expresada en porcentaje.

La información contenida en el proyecto, podría resumirse en tres aspectos principales:

- Características de los lugares de ensayo, como antecedentes edáficos, fisiográficos y climáticos.
- Características de las especies ensayadas, como procedencia geográficas de las semillas, tratamientos de vivero, técnicas de plantación.
- Mediciones de las parcelas experimentales desde el año 1962 en adelante.

4.3 Trabajo Desarrollado

El problema se abordó de acuerdo a las pautas del desarrollo de todo sistema de información:

- a) Definición de requerimientos, en el cual se determinaron los ob
jetivos del sistema.
- b) Diseño Lógico, en el cual se determinó el flujo de la informa
ción, es decir el (los) INPUT (s), el procesamiento de los da
tos y el (los) OUTPUT (s), considerando los procesos computa
cionales como "caja negra".
- c) Diseño Físico, en el cual se desarrollaron los programas, se es
tructuraron los archivos, se elaboraron los formularios, etc.,
es decir se efectuaron todos los procedimientos computacionales.

El trabajo más arduo consistió en la codificación de la infor
mación histórica de los siguientes aspectos:

- a) Codificación de las Unidades Edafoclimáticas macro en que está
dividido el país para la representatividad de los ensayos.
- b) Codificación de las especies, se asignó un código de tres dígi
tos a cada especie, en forma correlativa de acuerdo al orden
alfabético. En algunos casos no se cumple esta condición.
- c) Codificación de las procedencias geográficas, se respetó el có
digo asignado por el proveedor, con un máximo de 6 dígitos.
- d) Codificación de las mediciones efectuadas en terreno. Traspa
so de información contenida en documentos fuente a hoja de co
dificación.

Sin duda, que este último aspecto fue el trabajo más largo rea
lizado, por cuanto se incluyeron la totalidad de las mediciones
por lugar de ensayo.

Una vez efectuado el trabajo de codificación, la información
fue agrabada en un medio de almacenamiento magnético (cinta). Pre
vio a la grabación, la información fue validada (2).

(2) Validación: Procedimiento computacional que permite detectar errores
contenidos en el ingreso de la información.

4.4 Características del Sistema INTROESP

El sistema actualmente permite desarrollar los siguientes procesos:

- Incorporar directamente las mediciones efectuadas en terreno al computador.
- Mantener actualizada la información del proyecto.
- Consultar los resultados obtenidos por una especie en un sitio dado, de acuerdo al mecanismo de consulta de la Figura Nº 2.

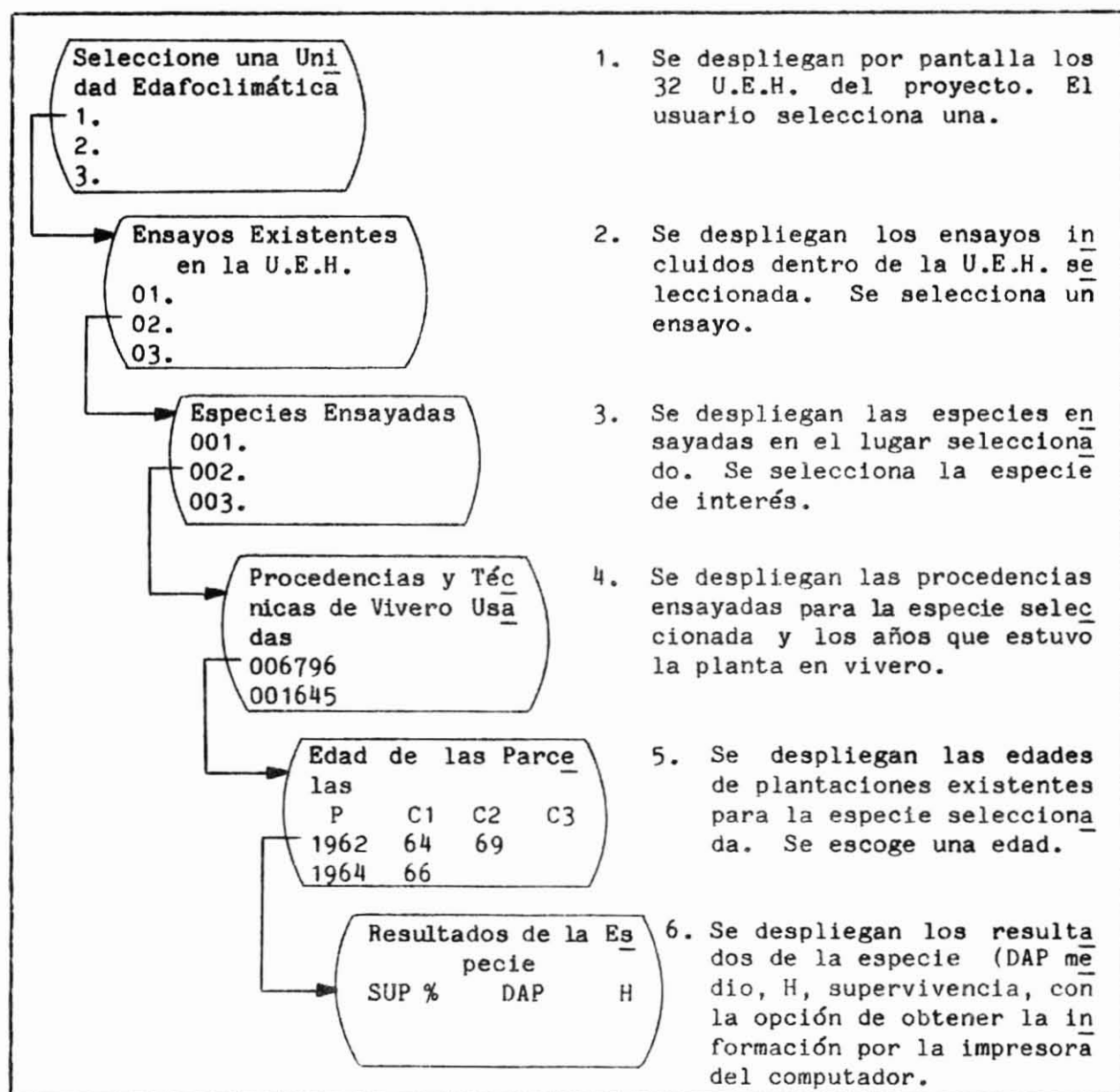


FIG. 2: Ejemplo de la búsqueda a través de la consulta de pantalla

- Obtener los resultados de las especies ensayadas en un sitio dado, ordenar por parámetros DAP, H, supervivencia indistintamente.
- Obtener los resultados de una especie determinada en distintos sitios. Ordenar por parámetros DAP, H, supervivencia.
- Desarrollar ANDEVA entre especies para un sitio. Test de Comparación Múltiple.
- Desarrollar ANDEVA entre sitios para una especie. Test de Comparación Múltiple.
- Generar listados con información completa de cada ensayo (Ubicación, características edáficas, climáticas, especies ensayadas, mediciones, resultados obtenidos por las mejores especies).
- Análisis de Regresión Múltiple, para analizar la relación entre los factores del sitio versus crecimiento de las especies.
- Cualquier requerimiento del usuario, compatible con la información almacenada en el Sistema (3).

4.5 Aplicación de un Caso Práctico

Con la información disponible en el Sistema INTROESP (Introducción de Especies) se desarrolló un ejemplo de procesamiento estadístico de la información (4).

Para este propósito se seleccionó un ensayo ubicado en la VIII Región, denominado Antiquina, cuyas características se resumen en el Anexo.

A través de un programa utilitario del computador (SORT) se seleccionaron especies de igual edad y se ordenaron de mayor a menor crecimiento anual medio en altura, con la restricción de que la supervivencia promedio de las parcelas fuera mayor que el 50%.

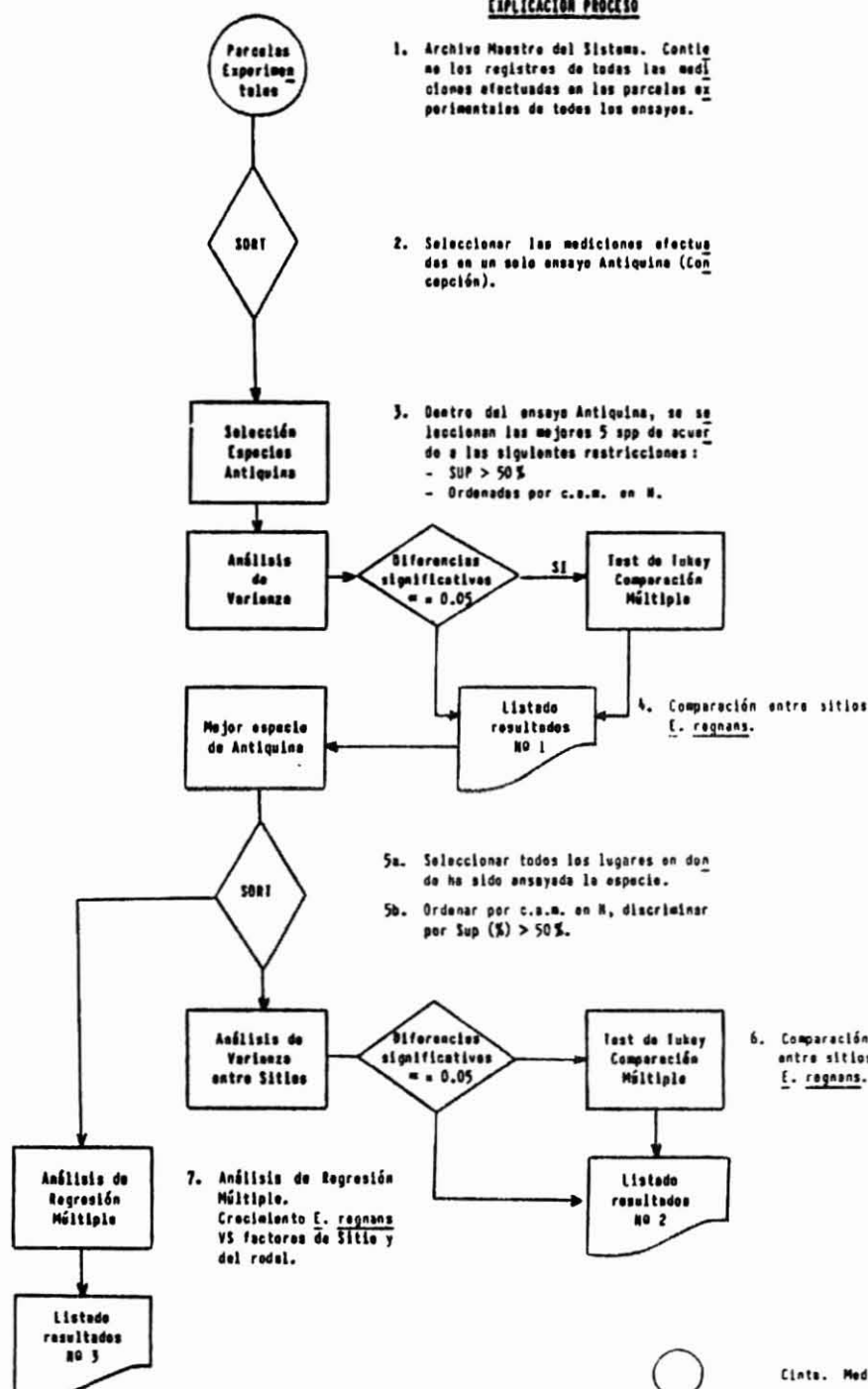
(3) Aspectos relacionados con la información almacenada en el Sistema, el ingreso de información al computador y los listados que entrega aparecen en el Anexo.

(4) El procesamiento se grafica en el Diagrama de Flujo de la Figura Nº 3.

FIG. 3: Aplicación práctica Sistema INTROESP

Comprobación entre especies para un Sitio (Ej: Ensayo Antiquina)
Comprobación entre Sitios para una especie (Ej: Eucalyptus regnans)
Diagrama de Flujo.

EXPLICACION PROCESO



SIMBOLOGIA



Cinta. Medio de almacenamiento magnético.



Programa utilitario del computador permite ordenar, separar, etc. la información contenida en un archivo.



Decisión.



Documento, Listado impreso de la computadora.

Archivo computacional: conjunto de registros.

Registro: conjunto de datos con una relación lógica.

4.5.1 Comparación entre Especies

Con el objeto de comparar el crecimiento en altura de las especies, se realizó mediante un programa, un ANDEVA para determinar las diferencias significativas entre las especies para $\alpha = 0.05$.

En caso de existir diferencias significativas se realizó un test de comparación múltiple (Tukey).

4.5.2 Comparación entre Sitios para la mejor Especie Seleccionada en Antiquina

El mismo análisis explicado en el punto anterior se desarrolló para comparar el crecimiento de la mejor especie en distintos si tios.

Para este propósito, mediante otro procedimiento computacional (Anexo Nº 9) se seleccionaron todos los sitios en los cuales había sido ensayada la especie de la respectiva procedencia geográfica de semilla.

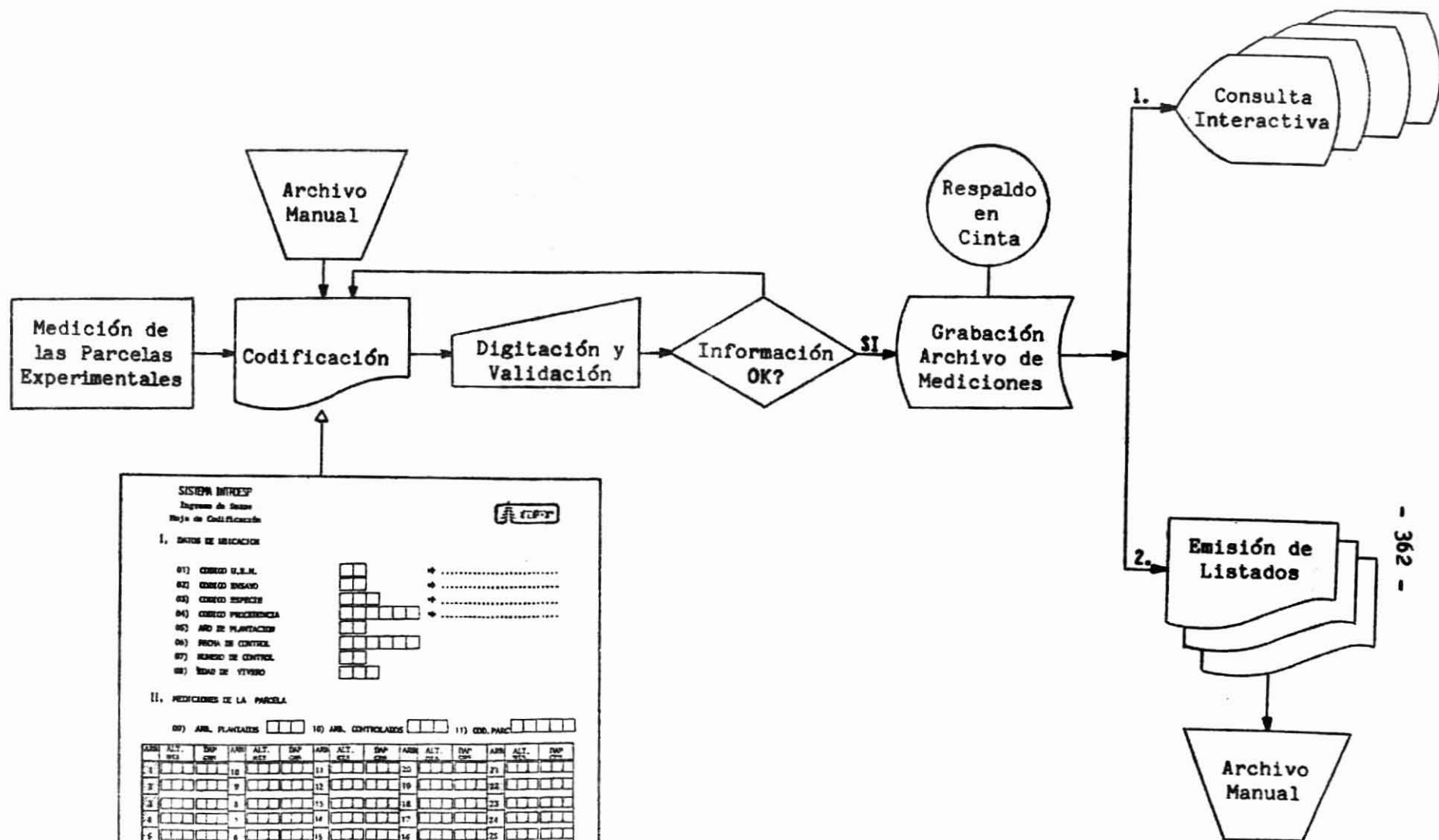
Finalmente, en análisis de regresión lineal múltiple se desa rrolló para explicar los factores de sitio de mayor incidencia en el crecimiento de la especie.

BIBLIOGRAFIA

1. CHING CHUN LI. 1969. Introducción a la Estadística Experimental. Ed. Omega, S.A., Barcelona.
2. ECOM - UNIVERSIDADES CHILENAS. 1982. Curso Análisis de Sistemas, U. de Santiago.
3. ROJAS. 1984. Sistema Computacional INTROESP. Chile Forestal Nº 118, Septiembre.
4. PRADO et al. 1980. Metodología para la instalación y Análisis de Ensayos de Introducción de Especies. Documento de Trabajo Nº 31. FÖ DP/CHI/76/003.
5. BOOTH, T.H. AND SAUNDERS, J. C. 1984. Tree Species trials in Australia. Commonw. For. Rev. 63(2) pp 93-101.
6. BURLEY, J. Y WOOD, P.J. 1980. Manual sobre investigaciones de Especies y Procedencias con Referencia especial a los Trópicos. Dept. of Forestry. Commonw. Forestry Institute, University of Oxford.
7. WEBB et al. 1980. A guide to Species Selection for Tropical and Subtropical plantations. Department of Forestry, Commonwealth Forestry Institute. University of Oxford.

ANEXOS

- ANEXO Nº 1.** Diagrama de Flujo INTROESP.
- ANEXO Nº 2.** Listado U.E.H. y ensayos INFOR.
- ANEXO Nº 3.** Listado especies y procedencias INFOR.
- ANEXO Nº 4.** Especies ordenadas por Altura.
- ANEXO Nº 5.** Especies ordenadas por D.A.P.
- ANEXO Nº 6.** Especies ordenadas por Supervivencia .
- ANEXO Nº 7.** Listado con información de un ensayo en particular (An
tiquina).
- ANEXO Nº 8.** Listado con información acumulada de varios ensayos.
Zona semiárida.
- ANEXO Nº 9.** Resultados obtenidos por una especie en particular (Eu-
calyptus regnans), procedencia 006394 (Powelltown, Vic
toria, Australia) en todos los lugares donde ha sido
ensayada por INFOR.
- ANEXO Nº 10.** Listado del programa que entrega ANDEVA entre especies.



- 362 -

DIAGRAMA DE FLUJO
Sistema INTROESP

- 363 -

OUTPUT-1

COD UNIDAD EDAFOCLIMATICA

01 COQUIMBO
/

02 HURTADO
03 LA LAGUNA
04- OVALE
05 CHDAPA
06 CORDILLERA SALAMANCA-VILLARRICA

07 PRECORDILLERA SALAMANCA-EL YESO
08 ZAPALLAR
09 SANTIAGO

10 VALPARAISO
11 RAPEL-TALCA

12 SAN JOSE DE MAIPO
13 CONSTITUCION
14 PAREDONES

15 MOLINA-COLBUN
16 CHILLAN

17 BULLILEO-POLCURA
18 TOMÉ
19 CONCEPCION

20 ARNALES

21 LEBU
22 ARAUCO

23 LAUTARO

24 LONQUIMAY

25 TRAIQUEN

26 TEMUCO
27 PUERTO SAAVEDRA
28 VALDIVIA

29 LOS LAGOS

30 CORDILLERA SUR

31 NADIS
32 CHILOE PONIENTE

COD ENSAYO

01 FRAY JORGE
02 PERALILLO

03 SALADILLO
04 TERMAS DEL FLAJO

05 LONGOTOMA
06 FLORESTA
07 LA LIGUA
08 CHACABUCO
09 MAR DEL PACIFICO
10 PENUELAS
11 COLENGUADO
12 PENCAHUE
13 COYA
14 LAS CANAS
15 SAN ANTONIO DE PETREL
16 BOQUIL
17 POTRERO GRANDE
18 EL VERGEL
19 SANTA DOLORES
20 BULLILEO

21 SAN LUIS
22 SANTA ANA
23 BATUCO
24 CANTERAS
25 CORONADO

26 CARAMAVIDA
27 MATRAQUIN
28 ANTIQUINA
29 AMULLEY CULLINCO
30 TREMOHUE
31 RESERVA DE MALLECO
32 CALIFORNIA
33 ARANICO
34 MALALCAHUELLO
35 CAMPAMENTO
36 LOS BARROS
37 PASO MALO
38 SANTA OLGA

39 NUEVA ETRIRIA
40 LLANCACURA
41 CRUCERO NUEVO
42 S. ANTONIO DE LONCOCHE
43 CASAHUE
44 COPIHUQUE
45 LOS CANALES
46 LOS RISCOS
47 NUTRE
48 BUITRE
49 TRAFUN
50 LUNAR
51 CERRILLOS

CODIGO	ESPECIE	NRO PROCEDENCIAS	CODIGO	PROCEDENCIA
001	ACACIA ANEURA	04	004534 007380 012838 000000	DESCONOCIDA DESCONOCIDA KALGOORLIE, WA, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION
002	ACACIA CAVEN	01	000000	SIN IDENTIFICACION
003	ACACIA CYANOPHYLLA	03	000005 011928 000000	ILANOT, ISRAEL MUNDARING, WA, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION
004	ACACIA CICLOPS	02	011925 000000	ESPERANCE, WA, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION
005	ACACIA DEALBATA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
006	ACACIA DECURRENS	02	012289 000000	DIMBOOLA, VIC, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION
007	ACACIA HAKEOIDES	02	005906 000000	MATONG SF, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION
008	ACACIA LONGIFOLIA V SOPHORAE	02	011689 000000	WOOLGOOLGA, NSW, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION
009	ACACIA MELANOXYLON	02	000000 012508	SIN IDENTIFICACION BLUNDELLS FARM, ACT, AUSTRALIA
010	ACACIA TORTILIS V RADIANA	02	000006 000000	KHARTUM, SUDAN SIN IDENTIFICACION
011	ACACIA TORTILIS V TORTILIS	02	000000 000006	SIN IDENTIFICACION KHARTUM, SUDAN
012	ACER NEGUNDO	01	000000	SIN IDENTIFICACION
013	ACER PLATANOIDES	01	000000	SIN IDENTIFICACION
014	ACER SACCHARUM	01	000000	SIN IDENTIFICACION
015	AGATHIS ROBUSTA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
016	ALBIZIA LOPHANTA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
017	ARAUCARIA ARAUCANA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
018	BETULA ALBA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
019	BRACHICITUM POPULNEUM	01	000000	SIN IDENTIFICACION
020	CAESALPINEA SPINOSA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
021	CALLITRIS GLAUCA	02	000000 010047	SIN IDENTIFICACION GILGANDRA, NSW, AUSTRALIA
022	CASUARINA CUNNINGHAMIANA	02	010093 000000	GILGANDRA, NSW, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION

023	CASUARINA FRASERIANA	03	000000 007381 004791	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA DESCONOCIDA
024	CASUARINA STRICTA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
025	CASTANEA SATIVA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
026	CEDRUS ATLANTICA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
027	CEDRUS DEODARA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
028	CERATONIA SILIQUA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
029	CHAMAECYPARIS LAWSONIANA	02	000000 041-02	SIN IDENTIFICACION COOS, OREGON, USA
030	CRYPTOCARIA ALBA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
031	CUPRESSUS ARIZONICA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
032	CUPRESSUS MACROCARPA	02	000000 000001	SIN IDENTIFICACION CHILE
033	CUPRESSUS SEMPERVIRENS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
034	CUPRESSUS SEMPERVIRENS V STRICTA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
035	CUPRESSUS TORULOSA	02	000000 000001	SIN IDENTIFICACION CHILE
036	EUCALYPTUS ASTRINGENS	04	005078 008760 006493 000000	DESCONOCIDA DESCONOCIDA DESCONOCIDA SIN IDENTIFICACION
037	EUCALYPTUS BICOSTATA	05	005954 007503 005652 000000 009246	NULLO MT., NSW, AUSTRALIA CANBERRA, AUSTRALIA DESCONOCIDA SIN IDENTIFICACION WEEJASPER, NSW, AUSTRALIA
038	EUCALYPTUS BOSISTOANA	04	000000 005399 005501 007098	SIN IDENTIFICACION NOORIMBEE, VIC., AUSTRALIA NOORIMBEE, VIC., AUSTRALIA DESCONOCIDA
039	EUCALYPTUS BOTRYOIDES	03	68-966 007332 000000	N. BARR, N. ZELANDIA ORBOST, VIC, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION
040	EUCALYPTUS BROCKWAYI	03	005358 000000 006701	DESCONOCIDA SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA
041	EUCALYPTUS CAMALDULENSIS	07	000000 000001 005373 006788 006844 006991 012828	SIN IDENTIFICACION CHILE NEW SOUTH WALES, AUSTRALIA ALICE SPRINGS, NT, AUSTRALIA GLENISLA, VIC, AUSTRALIA WALIPOLLA, VIC, AUSTRALIA NW OF OODNADATTA, SA, AUSTRALIA
042	EUCALYPTUS CITRIODORA	06	000000 000007	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA

			008896	GILGANDRA, NSW, AUSTRALIA
			007426	GILGANDRA PLTNS, NSW, AUSTRALIA
			012805	GILGANDRA, NSW, AUSTRALIA
			011954	DUARINGAOLD, AUSTRALIA
043	EUCALYPTUS CINEREA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
044	EUCALYPTUS CLADOCALYX	03	000000	SIN IDENTIFICACION
			005103	SOUTH AUSTRALIA, AUSTRALIA
			011180	DUBBO, NSW, AUSTRALIA
045	EUCALYPTUS CORNUTA	03	000000	SIN IDENTIFICACION
			006436	WESTERN AUSTRALIA, AUSTRALIA
			000008	RUANDA, URUNDI
046	EUCALYPTUS CREBRA	02	000000	SIN IDENTIFICACION
			003635	DUBBO, NSW, AUSTRALIA
047	EUCALYPTUS DALRYMPLEANA	04	000000	SIN IDENTIFICACION
			7890-4	CANBERRA, AUSTRALIA
			007421	OLD MILL ROAD, ACT, AUSTRALIA
			012512	CJREE FLATS, NSW, AUSTRALIA
048	EUCALYPTUS DELEGATENSIS	15	000000	SIN IDENTIFICACION
			005996	ROSES TIERS, TAS, AUSTRALIA
			62-393	DESCONOCIDA
			016844	DESCONOCIDA
			19-319	DESCONOCIDA
			008767	STEPPES, TAS, AUSTRALIA
			006753	BRINDABELLA RANGES, ACT, AUSTRALIA
			64-753	DESCONOCIDA
			006396	NEERIM, VIC, AUSTRALIA
			006743	BRINDABELLA, AUSTRALIA
			005675	NEW SOUTH WALES
			000084	DESCONOCIDA
			000009	MARYSVILLE, AUSTRALIA
			012106	ST. GWINEAR MOUNT., VIC, AUSTRALIA
			012834	N.E. HIGHLANDS, TAS, AUSTRALIA
049	EUCALYPTUS DIVERSICOLOR	03	000000	SIN IDENTIFICACION
			005952	DESCONOCIDA
			003486	WESTERN AUSTRALIA, AUSTRALIA
050	EUCALYPTUS FASTIGATA	07	000000	SIN IDENTIFICACION
			000082	DESCONOCIDA
			009251	YETHOLME, NSW, AUSTRALIA
			008587	OBERON, NSW, AUSTRALIA
			003588	ROSSIS, NSW, AUSTRALIA
			009652	ROBERTSON, NSW, AUSTRALIA
051	EUCALYPTUS FLOCKTONIAE	03	005690	WESTERN AUSTRALIA, AUSTRALIA
			007981	WOOLGANGIE, AUSTRALIA
			000000	SIN IDENTIFICACION
052	EUCALYPTUS GLOBULUS S BICOSTATA	06	000000	SIN IDENTIFICACION
			011742	BRUTHEM, VIC, AUSTRALIA
			009246	WEEJASPER, NSW, AUSTRALIA
			007503	CANBERRA, AUSTRALIA
			005652	DESCONOCIDA
			005954	NULLO MT., NSW, AUSTRALIA
053	EUCALYPTUS GLOBULUS S GLOBULUS	03	011780	SANDFLY, TAS, AUSTRALIA
			011615	MT. JUDBURY, TAS, AUSTRALIA
			000000	SIN IDENTIFICACION

054	EUCALYPTUS GLOBULUS S MAIDENII	05	000000 012128 012321 005775 006217	SIN IDENTIFICACION MYRTLE MT. NR CANELO. NSW. AUSTRAL CANN VALLEY. VIC. AUSTRALIA CODGGE TRIG. SITE. NSW. AUSTRALIA TANZANIA
055	EUCALYPTUS GOMPHOCEPHALA	04	000000 000010 008478 008701	SIN IDENTIFICACION MALTA. VOLETTA DESCONOCIDA LUDLOW. W. A. AUSTRALIA
056	EUCALYPTUS GRANDIS	08	000000 003478 005634 61-422 009559 011776 007793 000003	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA DESCONOCIDA DESCONOCIDA COFFS HARBOUR BULADELAH. NSW. AUSTRALIA MT. GEORGE NR. TAREE. NSW. AUSTRALIA SUD-AFRICA
057	EUCALYPTUS GRANDIS SALIGNA	02	000000 000003	SIN IDENTIFICACION SUD-AFRICA
058	EUCALYPTUS GUNNII	06	000000 000011 006785 007725 012864 012956	SIN IDENTIFICACION GREAT LAKE. AUSTRALIA TASMANIA. AUSTRALIA TASMANIA. AUSTRALIA MIENA. TAS. AUSTRALIA ARTHUR'S LAKES. TAS AUSTRALIA
059	POPULUS COLECCION EXTRA D	01	000000	SIN IDENTIFICACION
060	POPULUS CHOPA BLANCA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
061	POPULUS DELTOIDES 64-51	01	000000	SIN IDENTIFICACION
062	POPULUS EUROAMERICANO HIB. 30	01	000000	SIN IDENTIFICACION
063	POPULUS GELRICA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
064	POPULUS HIBRIDO D/7	01	000000	SIN IDENTIFICACION
065	POPULUS HIBRIDO NORTEAMERICANO	01	000000	SIN IDENTIFICACION
066	POPULUS NORTEAMERICANO	01	000000	SIN IDENTIFICACION
067	POPULUS MUSSOLINO	01	000000	SIN IDENTIFICACION
068	POPULUS NIGRA V ITALICA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
069	POPULUS NEGRITO DE GRANADA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
070	POPULUS OXFORD	01	000000	SIN IDENTIFICACION
071	POPULUS SIMONNID	01	000000	SIN IDENTIFICACION
072	POPULUS S/N LETRA D	01	000000	SIN IDENTIFICACION
073	POPULUS SIN IDENTIFICAR	01	000000	SIN IDENTIFICACION
074	SALIX ALBA COERULEA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
075	SALIX ALBA MASCULINO	01	000000	SIN IDENTIFICACION
076	SALIX ALBA	01	000000	SIN IDENTIFICACION

077	PROSOPIS CHILENSIS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
078	PROSOPIS TAMARUGO	01	000000	SIN IDENTIFICACION
079	PSEUDOTSUGA MENZIESII	19	000000 000012 000087 008635 203-18 61-675 62-698 61-685 000017 000096 000083 31-061 000530 000014 000032 008-13 000100 018860	SIN IDENTIFICACION DETROIT, OREGON, USA MAERION CREEK, OREGON, USA CASCADIA, OREGON, USA MINERAL, WASH. ST., USA DESCONOCIDA KAINARCA, N. ZELANDIA DESCONOCIDA DESCONOCIDA DIAMOND LAKE, OREGON, USA SUMMIT, OREGON, USA NEWPORT, OREGON, USA DESCONOCIDA WASHINGTON ST., USA TIDE WATER, OREGON, USA ALBERNI, B.C. CANADA SNOW QUALMIE, WASH. ST., USA USA
080	PSEUDOTSUGA MENZIESII V VIRIDI	11	000000 61-662 000013 000076 000077 13-012 000073 000081 000094 008-22 000047	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA JOICE, WASH. ST., USA TENINO, WASH. ST., USA PE ELL, WASH. ST., USA FORKS COUNTY, WASH. USA RANDLE WASH. ST., USA ALPINE, OREGON, USA ASHLAND, USA SALMON ARMS, B.C. CANADA CONCONICO, ARIZONA, USA
081	QUERCUS SUBER	02	000000 000001	SIN IDENTIFICACION CHILE
082	QUILLAJA SAPONARIA	02	000000 000001	SIN IDENTIFICACION CHILE
083	ROBINIA PSEUDOACACIA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
084	SEQUOIA SEMPERVIRENS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
085	SCHINUS MOLLE	02	000000 000001	SIN IDENTIFICACION CHILE
086	TAXODIUM DISTICHUM	01	000000	SIN IDENTIFICACION
087	THUJA PLICATA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
088	EUCALYPTUS MAIDENII	03	000000 005775 006217	SIN IDENTIFICACION CODGE TRIG. SITE, NSW, AUSTRALIA TANZANIA
089	EUCALYPTUS MACARTHURII	03	000000 011021 007187	SIN IDENTIFICACION BOWRAL, NSW, AUSTRALIA MITTAGONG, NSW, AUSTRALIA
090	EUCALYPTUS MARGINATA	02	000000 004889	SIN IDENTIFICACION TALLANALLA, WA, AUSTRALIA
091	EUCALYPTUS MELLIODORA	03	000000 005838	SIN IDENTIFICACION NEW SOUTH WALES

			008654	GILGANDRA, AUSTRALIA
092	EUCALYPTUS MICROTHECA	03	000000 004820 009223	SIN IDENTIFICACION WARLOCK PONDS, NT, AUSTRALIA MCREE, NSW, AUSTRALIA
093	EUCALYPTUS MUELLERIANA	02	000000 007451	SIN IDENTIFICACION TONGHI CK, VIC, AUSTRALIA
094	EUCALYPTUS MIPHOPHYLLA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
095	EUCALYPTUS NITENS	06	000000 000246 003414 008445 012114 012175	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA MT ROYAL RANGES, NSW, AUSTRALIA NIMMITABEL, NSW, AUSTRALIA BIG BADJA MTN, NSW, AUSTRALIA TOORONGO PLATEAU, VIC, AUSTRALIA
096	EUCALYPTUS OBLIQUA	07	000000 008854 000250 008836 007451 010191 010277	SIN IDENTIFICACION EBOR, NSW, AUSTRALIA DESCONOCIDA ALEXANDRA, VIC, AUSTRALIA TONGHI CK, VIC, AUSTRALIA EAST OTWAYS RANGERS, VIC, AUSTRALIA EAST GLEN INNES, NSW, AUSTRALIA
097	EUCALYPTUS OCCIDENTALIS	02	000000 008680	SIN IDENTIFICACION ONGERUP, WA, AUSTRALIA
098	EUCALYPTUS OLEOSA V. GLAUCA	03	000000 005771 008759	SIN IDENTIFICACION WESTERN AUSTRALIA CORAR, NSW, AUSTRALIA
099	EUCALYPTUS PAUCIFLORA	03	000000 010731 004455	SIN IDENTIFICACION ONCO, VIC, AUSTRALIA URRIARA, ACT, AUSTRALIA
100	EUCALYPTUS PILULARIS	02	000000 003676	SIN IDENTIFICACION JERRAWANGALA, NSW, AUSTRALIA
101	EUCALYPTUS POLYBRACTEA	03	000000 005660 009749	SIN IDENTIFICACION DUNOLLY, VIC, AUSTRALIA WYALONG, NSW, AUSTRALIA
102	EUCALYPTUS PUNCTATA	02	000000 007226	SIN IDENTIFICACION QUEENSLAND, AUSTRALIA
103	EUCALYPTUS QUADRANGULATA	02	000000 007394	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA
104	EUCALYPTUS REGNANS	09	000000 004691 006394 006783 68-994 000312 008766 012463 012024	SIN IDENTIFICACION MELBOURNE, VIC, AUSTRALIA POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA WELLINGTON, TAS, AUSTRALIA DESCONOCIDA DESCONOCIDA MT LLOYD, TAS AUSTRALIA TRARALGON CREEK, VIC, AUSTRALIA LEVENDALE, TAS, AUSTRALIA
105	EUCALYPTUS RESINIFERA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
106	EUCALYPTUS RUDIS	02	000000 011914	SIN IDENTIFICACION GUILDFORD, WA, AUSTRALIA
107	EUCALYPTUS SALIGNA	05	000000	SIN IDENTIFICACION

			005732	URUNGA, NSW, AUSTRALIA
			007730	KANGAROO VAL., AUSTRALIA
			62-494	DESCONOCIDA
			011045	E.S.E. OF SCONE, NSW, AUSTRALIA
108	EUCALYPTUS SALMONOPHLOIA	03	000000 005688 008640	SIN IDENTIFICACION WESTERN AUSTRALIA, AUSTRALIA DUBBO, NSW, AUSTRALIA
109	EUCALYPTUS SIDEROXYLON	04	000000 005669 008519 008835	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA DESCONOCIDA CENTRAL WEST, AUSTRALIA
110	EUCALYPTUS STELLULATA	02	000000 012293	SIN IDENTIFICACION SUDGENBY, ACT, AUSTRALIA
111	EUCALYPTUS STRIATICALLYX	01	000000	SIN IDENTIFICACION
112	EUCALYPTUS TORQUATA	03	007226 000000 008376	QUEENSLAND, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION WESTERN AUSTRALIA, AUSTRALIA
113	EUCALYPTUS TERETICORNIS	02	005757 000000	NEW SOUTH WALES, AUSTRALIA SIN IDENTIFICACION
114	EUCALYPTUS VIMINALIS	03	000000 011175 010991	SIN IDENTIFICACION EAST SCONE, NSW, AUSTRALIA BIG BADJA MTN, NSW, AUSTRALIA
115	FRAXINUS PENNSYLVANICA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
116	GEUJINA AVELLANA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
117	GLEDITSIA TRIACANTHOS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
118	LARIX DECIDUA	02	000000 654341	SIN IDENTIFICACION BAD HOMBURG, ALEMANIA FEDERAL
119	LARIX EUROLEPIS	02	000000 654124	SIN IDENTIFICACION BIN KEMNAY, EAST SCOTLAND
120	LARIX LEPTOLEPIS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
121	NOTHOFAGUS ALPINA	02	000000 000001	SIN IDENTIFICACION CHILE
122	NOTHOFAGUS OBLIQUA	02	000000 000001	SIN IDENTIFICACION CHILE
123	PARKINSONIA ACULEATA	02	000000 000005	SIN IDENTIFICACION ILANOT, ISRAEL
124	PEUMUS BOLDUS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
125	PICEA ABIES	02	000000 000022	SIN IDENTIFICACION AUSTRIA
126	PICEA SITCHENSIS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
127	PINUS ATTENUATA	03	000000 000016 000002	SIN IDENTIFICACION SANTA CRUZ, CALIFORNIA PLACER COUNTY, CALIFORNIA

			032200	CASCADE INTERIOR SOURCE,USA
129	PINUS AYACAHUITE	01	000000	SIN IDENTIFICACION
130	PINUS CANARIENSIS	02	000000 000017	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA
131	PINUS CONTORTA	04	000000 66-495 65-495 108-09	SIN IDENTIFICACION KAIROI, N. ZELANDIA SOUTH COAST, OREGON, USA EL DORADO, CAL. USA
132	PINUS CONTORTA V LATIFOLIA	02	000000 017100	SIN IDENTIFICACION USA
133	PINUS CONTORTA V MURRAYANA	02	000000 62-698	SIN IDENTIFICACION KAINGAROA, N. ZELANDIA
134	PINUS COULTERI	03	000000 420-21 000004	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA LOS ANGELES CALIFORNIA
135	PINUS DENSIFLORA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
136	PINUS ELLIOTTII	02	000000 111114	SIN IDENTIFICACION ST. TAMMANY, LOUISIANA, USA
137	PINUS HALEPENSIS	02	000000 017320	SIN IDENTIFICACION USA
138	PINUS JEFFREYI	02	000000 001752	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA
139	PINUS LAMBERTIANA	02	000000 000068	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA
140	PINUS LEIOPHYLLA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
141	PINUS LEIOPHYLLA V CHIHUAHUANA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
142	PINUS MICHOCANA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
143	PINUS MONTEZUMAE V HARTWEGII	01	000000	SIN IDENTIFICACION
144	PINUS MURICATA	04	000000 61-413 000026 000021	SIN IDENTIFICACION ASHLEY F., N. ZELANDIA DESCONOCIDA HOLANDA
145	PINUS NIGRA V. LARICIO	02	000000 62-698	SIN IDENTIFICACION KAINGAROA, N. ZELANDIA
146	PINUS NIGRA V CALABRICA	02	000000 00R-66	SIN IDENTIFICACION CORSICA, ITALIA
147	PINUS NIGRA	02	000000 63-473	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA
148	PINUS PATULA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
149	PINUS PINASTER	02	000000 060-42	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA
150	PINUS PONDEROSA	09	000000 033-45 174175	SIN IDENTIFICACION DESCONOCIDA DESCONOCIDA

033-48 DESCONOCIDA
 000033 DESCONOCIDA
 122-18 KLIKITAT, WAS, USA
 017812 USA
 000018 PLUMA COUNTY CALIFORNIA
 000020 WALLOW-WITMAN

151	PINUS RADIATA	03	000000 000001 62-698	SIN IDENTIFICACION CHILE KAINGAROA, N. ZELANDIA
152	PINUS ROXBURGHII	02	000000 000015	SIN IDENTIFICACION DEHRA DUN, INDIA
153	PINUS RUDIS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
154	PINUS SABINIANA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
155	PINUS STROBUS	01	000000	SIN IDENTIFICACION
156	PINUS SYLVESTRIS	04	000000 664124 66-412 664253	SIN IDENTIFICACION ABERDEEN, INGLATERRA SPEY RIVER, INGLATERRA THETFORD, INGLATERRA
157	PINUS TAEDA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
158	PINUS VIRGINIANA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
159	POPULUS ALBA ROUMI	01	000000	SIN IDENTIFICACION
160	POPULUS ALBA NIVEA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
161	POPULUS ALBA BLANCO	01	000000	SIN IDENTIFICACION
162	POPULUS BELGA N 5	01	000000	SIN IDENTIFICACION
163	POPULUS CANADENSE D	01	000000	SIN IDENTIFICACION
164	POPULUS CAROLINENSIS PORTENO	01	000000	SIN IDENTIFICACION
165	POPULUS COLECCION EXTRA B	01	000000	SIN IDENTIFICACION
166	EUCALYPTUS BEHRIANA	03	000000 005651 006329	SIN IDENTIFICACION DUNOLLY, VIC., AUSTRALIA DUNOLLY, VIC., AUSTRALIA
167	SEQUOIA GIGANTEA	01	000000	SIN IDENTIFICACION
168	POPULUS EUROAMERICANO HIB. 071	01	000000	SIN IDENTIFICACION
169	POPULUS EUROAMERICANO HIB. 078	01	000000	SIN IDENTIFICACION
170	POPULUS EUROAMERICANO HIB. 209	01	000000	SIN IDENTIFICACION
171	POPULUS EUROAMERICANO HIB. 214	01	000000	SIN IDENTIFICACION
172	POPULUS EUROAMERICANO HIB. 226	01	000000	SIN IDENTIFICACION
173	POPULUS EUROAMERICANO HIB. 455	01	000000	SIN IDENTIFICACION
174	POPULUS EUROAMERICANO HIB. 488	01	000000	SIN IDENTIFICACION

UNIDAD: CONCEPCION
ENSAYO: LEONERA

VAR ORDENADA : ALTURA
EDAD : 10 AÑOS

ESPECIE	PROCEDENCIA	EDAD VIV	PLANT	CONTR	SUP (%)	DAP cm	ALT mt
EUCALYPTUS NITENS	NIMMITABEL, NSW, AUSTRALIA	1:M	71	81	44.0	22.80	25.20
EUCALYPTUS GLOBULUS S GLOBULUS	SIN IDENTIFICACION	1:M	66	76	56.0	16.50	20.10
EUCALYPTUS REGNANS	WELLINGTON, TAS, AUSTRALIA	1:M	66	76	72.0	18.30	22.90
EUCALYPTUS DELEGATENSIS	ROSES TIERS, TAS, AUSTRALIA	1:M	66	76	60.0	16.20	22.00
EUCALYPTUS OBLIQUA	ALEXANDRA, VIC, AUSTRALIA	1:M	71	81	52.0	19.05	21.70
EUCALYPTUS REGNANS	MT LLOYD, TAS AUSTRALIA	1:M	71	81	66.0	16.95	19.55
EUCALYPTUS FASTIGATA	YETHOLME, NSW, AUSTRALIA	1:M	71	81	68.0	15.80	18.20
PINUS RADIATA	CHILE	1:0	66	76	68.0	16.00	18.10
EUCALYPTUS DELEGATENSIS	STEEPES, TAS, AUSTRALIA	1:M	71	81	38.0	19.15	18.00
EUCALYPTUS OBLIQUA	EBOR, NSW, AUSTRALIA	1:M	64	74	62.9	13.30	17.95
EUCALYPTUS GLOBULUS S MAIDENII	CODDGE TRIG, SITE, NSW, AUSTRALIA	1:M	64	74	86.7	13.22	17.67
EUCALYPTUS GLOBULUS S GLOBULUS	SIN IDENTIFICACION	1:M	65	75	88.0	13.07	16.70
PINUS RADIATA	CHILE	1:0	65	75	64.0	12.20	15.40
EUCALYPTUS OBLIQUA	EBOR, NSW, AUSTRALIA	1:M	64	74	84.0	14.95	14.80
EUCALYPTUS GLOBULUS S MAIDENII	TANZANIA	1:M	71	81	88.0	11.90	14.20
EUCALYPTUS GLOBULUS S BICOSTAT	CANBERRA, AUSTRALIA	1:M	71	81	74.0	10.30	13.20
PINUS MURICATA	ASHLEY F., N. ZELANDIA	1:0	64	74	76.0	10.60	12.10
EUCALYPTUS PUNCTATA	SIN IDENTIFICACION	1:M	65	75	46.3	12.47	11.33
EUCALYPTUS CORNUTA	RUANDA, URUNDI	1:0	64	74	33.6	8.50	10.60
PINUS PATULA	SIN IDENTIFICACION	1:0	65	75	40.0	12.00	10.20
EUCALYPTUS REGNANS	MELBOURNE, VIC, AUSTRALIA	1:M	65	75	43.3	12.07	10.00
EUCALYPTUS PILULARIS	JERRAWANGALA, NSW, AUSTRALIA	1:M	65	75	6.9	14.57	9.83
PSEUDOTSUGA MENZIESII	SIN IDENTIFICACION	1:2	66	76	41.3	7.18	8.97
EUCALYPTUS BOSISTOANA	SIN IDENTIFICACION	1:M	65	75	78.7	7.80	8.23
PINUS LEIOPHYLLA V CHIHUAHUANA	SIN IDENTIFICACION	1:0	64	74	81.3	14.60	8.10
PSEUDOTSUGA MENZIESII	SIN IDENTIFICACION	2:1	65	75	72.0	9.40	6.90

UNIDAD: CONCEPCION
ENSAYO: LEONERA

VAR ORDENADA : DAP
EDAD : 10 AÑOS

ESPECIE	PROCEDENCIA	EDAD VIV	PLANT	CONTR	SUP (%)	DAP cm	ALT mt
EUCALYPTUS NITENS	NIMMITABEL, NSW, AUSTRALIA	1:M	71	81	44.0	22.80	25.20
EUCALYPTUS DELEGATENSIS	STEPPE, TAS, AUSTRALIA	1:M	71	81	38.0	19.15	18.00
EUCALYPTUS OBLIQUA	ALEXANDRA, VIC, AUSTRALIA	1:M	71	81	52.0	19.05	21.70
EUCALYPTUS REGNANS	WELLINGTON, TAS, AUSTRALIA	1:M	66	76	72.0	18.30	22.90
EUCALYPTUS REGNANS	MT LLOYD, TAS AUSTRALIA	1:M	71	81	66.0	16.95	19.55
EUCALYPTUS GLOBULUS S GLOBULUS	SIN IDENTIFICACION	1:M	66	76	56.0	16.50	20.10
EUCALYPTUS DELEGATENSIS	ROSES TIERS, TAS, AUSTRALIA	1:M	66	76	60.0	16.20	22.00
PINUS RADIATA	CHILE	1:O	66	76	68.0	16.00	18.10
EUCALYPTUS FASTIGATA	YETHOLME, NSW, AUSTRALIA	1:M	71	81	68.0	15.80	18.20
EUCALYPTUS OBLIQUA	EBOR, NSW, AUSTRALIA	1:M	64	74	84.0	14.95	14.80
PINUS LEIOPHYLLA V CHIHUAHUANA	SIN IDENTIFICACION	1:O	64	74	81.3	14.60	8.10
EUCALYPTUS PILULARIS	JERRAWANGALA, NSW, AUSTRALIA	1:M	65	75	6.9	14.57	9.63
PINUS MURICATA	ASHLEY F., N. ZELANDIA	1:O	64	74	96.0	13.60	12.10
EUCALYPTUS OBLIQUA	EBOR, NSW, AUSTRALIA	1:M	64	74	62.9	13.30	17.95
EUCALYPTUS GLOBULUS S MAIDENII	CODDGE TRIG, SITE, NSW, AUSTRALIA	1:M	64	74	86.7	13.23	17.67
EUCALYPTUS GLOBULUS S GLOBULUS	SIN IDENTIFICACION	1:M	65	75	98.0	13.03	16.70
EUCALYPTUS PUNCTATA	SIN IDENTIFICACION	1:M	65	75	46.0	12.47	11.83
PINUS RADIATA	CHILE	1:O	65	75	64.0	12.20	15.40
EUCALYPTUS REGNANS	MELBOURNE, VIC, AUSTRALIA	1:M	65	75	43.3	12.07	10.00
PINUS MONTEZUMAE V HARTWEGII	SIN IDENTIFICACION	1:1	64	74	25.3	12.03	5.50
PINUS PATULA	SIN IDENTIFICACION	1:O	65	75	40.0	12.00	10.20
EUCALYPTUS GLOBULUS S MAIDENII	TANZANIA	1:M	71	81	88.0	11.90	14.20
PINUS LEIOPHYLLA V CHIHUAHUANA	SIN IDENTIFICACION	1:O	64	74	30.7	10.83	5.43
PINUS MICHOCANA	SIN IDENTIFICACION	1:O	64	74	28.4	10.60	4.77
EUCALYPTUS GLOBULUS S BICOSTAT	CANBERRA, AUSTRALIA	1:M	71	81	74.0	10.30	10.20
PINUS RUDIS	SIN IDENTIFICACION	2:O	65	75	76.0	9.80	4.00

UNIDAD: CONCEPCION
ENSAYO: LEONERA

VAR ORDENADA : SUPERVIVENCIA
EDAD : 10 AÑOS

ESPECIE	PROCEDENCIA	EDAD VIV	PLANT	CONTR	SUP (%)	DAP cm	ALT mt
PINUS ATTENUATA	PLACER COUNTY, CALIFORNIA	1:0	65	75	52.0	8.80	6.90
EUCALYPTUS PUNCTATA	SIN IDENTIFICACION	1:M	65	75	46.3	12.47	11.33
PSEUDOTSUGA MENZIESII V VIRIDI	DESCONOCIDA	1:1	64	74	45.3	6.23	5.60
THUJA PLICATA	SIN IDENTIFICACION	2:0	65	75	44.0	0.00	2.50
PSEUDOTSUGA MENZIESII V VIRIDI	DESCONOCIDA	1:1	64	74	44.0	6.40	4.57
EUCALYPTUS NITENS	NIMMITABEL, NSW, AUSTRALIA	1:M	71	81	44.0	22.80	25.70
CUPRESSUS ARIZONICA	SIN IDENTIFICACION	1:0	66	76	44.0	0.00	4.10
EUCALYPTUS REGNANS	MELBOURNE, VIC, AUSTRALIA	1:M	65	75	40.3	12.07	10.00
PINUS CONTORTA	SOUTH COAST, OREGON, USA	1:1	71	81	42.1	3.02	3.56
PSEUDOTSUGA MENZIESII	SIN IDENTIFICACION	1:2	66	76	41.8	7.18	8.27
PINUS PATULA	SIN IDENTIFICACION	1:0	65	75	40.0	12.00	10.70
EUCALYPTUS DELEGATENSIS	STEPPE, TAC, AUSTRALIA	1:M	71	81	38.0	19.15	18.00
EUCALYPTUS MELLIODORA	NEW SOUTH WALES	1:M	65	75	36.1	5.57	3.00
CUPRESSUS ARIZONICA	SIN IDENTIFICACION	1:0	64	74	36.0	6.70	3.90
EUCALYPTUS CORNUTA	RUANDA, URUNDI	1:0	64	74	33.6	8.50	10.60
PINUS LEIOPHYLLA V CHIHUAHUANA	SIN IDENTIFICACION	1:0	64	74	30.7	10.83	5.43
PINUS MICHOCANA	SIN IDENTIFICACION	1:0	64	74	28.4	10.70	4.77
PINUS PONDEROSA	SIN IDENTIFICACION	1:1	64	74	25.8	3.70	2.87
PINUS MONTEZUMAE V HARTWEGII	SIN IDENTIFICACION	1:1	64	74	25.3	12.03	5.50
PSEUDOTSUGA MENZIESII	SIN IDENTIFICACION	1:2	66	76	23.4	6.13	5.55
PSEUDOTSUGA MENZIESII	SIN IDENTIFICACION	1:2	66	76	20.0	7.00	5.43
FRAXINUS PENNSYLVANICA	SIN IDENTIFICACION	1:1	64	74	7.7	0.00	0.17
EUCALYPTUS PILULARIS	JERRAWANGALA, NSW, AUSTRALIA	1:M	65	75	6.9	14.57	9.83
PINUS CONTORTA	SOUTH COAST, OREGON, USA	1:1	71	81	0.0	0.00	0.00
PINUS CONTORTA	SOUTH COAST, OREGON, USA	2:0	71	81	0.0	0.00	0.00
PINUS COULTERI	DESCONOCIDA	1:1	71	81	0.0	0.00	0.00

SITUACION ACTUAL
PROYECTO INTRODUCCION DE ESPECIES
MAYO DE 1984

* UNIDAD EDAFOCLIMATICA 22) ARAUCO
** ENSAYO 04) ANTIQUINA

A) UBICACION

A1) REGION : VIII
A2) PROVINCIA : ARAUCO
A3) COMUNA : CAHETE
A4) LATITUD : 38°05'
A5) LONGITUD : 73°17'
A6) ALTITUD : 30 m. S. N. R.

B) ANTECEDENTES EDAFOCLIMATICOS

B1) TIPO BIOCLIMATICO DE DI CASTRI : RHpH
B2) GRAN GRUPO DE SUELOS DE ROBERTS Y DIAZ : LPR
B3) PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm) : 1939
B4) TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C) : 12.6
B5) NUMEROS DE MESES SECOS : 2
B6) CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS : III

C) ANTECEDENTES DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS

C1) ESPECIES Y PROCEDENCIAS ENSAYADAS

029	CHAMPECYPARIS LAWSONIANA	000000	SIN IDENTIFICACION
032	CUPRESSUS MACROCARPA	000000	SIN IDENTIFICACION
033	CUPRESSUS SEMPERVIRENS	000000	SIN IDENTIFICACION
035	CUPRESSUS TORULOSA	000000	SIN IDENTIFICACION
031	CUPRESSUS ARIZONICA	000000	SIN IDENTIFICACION
038	EUCALYPTUS BOSISTOWNA	007098	DESCONOCIDA
		005399	NOORIMBEE, VIC., AUSTRALIA
045	EUCALYPTUS CORNUTA	000008	RUANDA, URUNDI
		006436	WESTERN AUSTRALIA, AUSTRALIA
047	EUCALYPTUS DALRYMPLEANA	7890-4	CANBERRA, AUSTRALIA
		007421	OLD MILL ROAD, ACT, AUSTRALIA
048	EUCALYPTUS DELEGATENSIS	000084	DESCONOCIDA
		005996	ROSES TIERS, TAS, AUSTRALIA
		008767	STEPPES, TAS, AUSTRALIA
050	EUCALYPTUS FASTIGATA	000082	DESCONOCIDA
		009251	YETHOLME, NSW, AUSTRALIA
052	EUCALYPTUS GLOBULUS S BICOSTAT	007503	CANBERRA, AUSTRALIA
		005652	DESCONOCIDA
053	EUCALYPTUS GLOBULUS S GLOBULUS	000000	SIN IDENTIFICACION
056	EUCALYPTUS GRANDIS	005634	DESCONOCIDA
		61-422	DESCONOCIDA
057	EUCALYPTUS GRANDIS SALIGNA	000003	SUD-ÁFRICA
093	EUCALYPTUS MUELLERIANA	007451	TONGHI CK, VIC, AUSTRALIA
095	EUCALYPTUS NITENS	000246	DESCONOCIDA
		008445	NIMMITTEL, NSW, AUSTRALIA

096	EUCALYPTUS OBLIQUA	000250	DESCONOCIDA
		008854	EBOR, NSW, AUSTRALIA
100	EUCALYPTUS PILULARIS	005696	JERRAWANGALA, NSW, AUSTRALIA
102	EUCALYPTUS PUNCTATA	007226	QUEENSLAND, AUSTRALIA
		000000	SIN IDENTIFICACION
104	EUCALYPTUS REGNIANS	000312	DESCONOCIDA
		006394	POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA
121	NOTHOFAGUS ALPINA	000001	CHILE
122	NOTHOFAGUS OBLIQUA	000001	CHILE
126	PICEA SITCHENSIS	000000	SIN IDENTIFICACION
127	PINUS ATTENUATA	000002	PLACER COUNTY, CALIFORNIA
131	PINUS CONTORTA	66-495	KAIROI, N. ZELANDIA
		000000	SIN IDENTIFICACION
133	PINUS CONTORTA V MURRAYANA	62-698	KAIINGAROA, N. ZELANDIA
134	PINUS COULTERI	420-21	DESCONOCIDA
		000000	SIN IDENTIFICACION
135	PINUS DENSIFLORA	000000	SIN IDENTIFICACION
136	PINUS ELLIOTTII	000000	SIN IDENTIFICACION
138	PINUS JEFFREYI	001752	DESCONOCIDA
		000000	SIN IDENTIFICACION
139	PINUS LAMBERTIANA	000068	DESCONOCIDA
		000000	SIN IDENTIFICACION
140	PINUS LEIOPHYLLA	000000	SIN IDENTIFICACION
141	PINUS LEIOPHYLLA V CHIHUAHUANA	000000	SIN IDENTIFICACION
142	PINUS MICHOCANA	000000	SIN IDENTIFICACION
143	PINUS MONTEZUMAE V HARTWEGII	000000	SIN IDENTIFICACION
144	PINUS MURICATA	61-413	ASHLEY F., N. ZELANDIA
		000026	DESCONOCIDA
146	PINUS NIGRA V CALABRICA	00R-66	CORSICA, ITALIA
145	PINUS NIGRA V. LARICIO	62-698	KAIINGAROA, N. ZELANDIA
149	PINUS PINASTER	060-42	DESCONOCIDA
		000000	SIN IDENTIFICACION
150	PINUS PONDEROSA	000033	DESCONOCIDA
		033-45	DESCONOCIDA
		174175	DESCONOCIDA
		000018	PLUMA COUNTY CALIFORNIA
		000000	SIN IDENTIFICACION
		000020	WALLOW-WITHMAN
151	PINUS RADIATA	000001	CHILE
		000000	SIN IDENTIFICACION
153	PINUS RUDIS	000000	SIN IDENTIFICACION
155	PINUS STROBUS	000000	SIN IDENTIFICACION
157	PINUS TAEDA	000000	SIN IDENTIFICACION
158	PINUS VIRGINIANA	000000	SIN IDENTIFICACION
079	PSEUDOTSUGA MENZIESII	000017	DESCONOCIDA
		000530	DESCONOCIDA
		61-675	DESCONOCIDA
		000000	SIN IDENTIFICACION
084	SEQUOIA SEMPERVIRENS	000000	SIN IDENTIFICACION
087	THUJA PLICATA	000000	SIN IDENTIFICACION

TOTAL ESPECIES DEL ENSAYO ==> 48 TOTAL PROCEDENCIAS DEL ENSAYO ==> 75

C2) PLANTACIONES EXISTENTES : 62 64 65 67 68 69 70 71 00 00
 C3) NUMERO TOTAL DE MEDICIONES EFECTUADAS : 20
 C4) FECHA ULTIMA MEDICION : 14/11/83
 C5) TOTAL PARCELAS EXISTENTES : 305

*** M E J O R E S R E S U L T A D O S ***

ESPECIE	PROCEDENCIA	ALT. MEDIA(M)	EDAD (año)	INCR.MED.ANUAL (m/año)
EUCALYPTUS REGHANS	DESCONOCIDA	19,9	10(P70-C80)	1,99
EUCALYPTUS OBLIQUA	DESCONOCIDA	18,8	10(P70-C80)	1,88
EUCALYPTUS NITENS	NIMMITABEL,NSW,AUSTRALIA	18,7	10(P71-C81)	1,87

C7) ARBOL DE MAYOR ALTURA DEL ENSAYO

ALT.: 35,0 DAP.: 40,5 PARC.: 02103 N# 11 SP.: EUCALYPTUS NITENS PROC.:DESCONOCIDA

C8) ARBOL DE MAYOR D.A.P. DEL ENSAYO

DAP.: 53,0 ALT.: 15,0 PARC.: 21310 N# 24 SP.: PINUS TAEDA PROC.:SIN IDENTIFICACION

(1)LOS MEJORES RESULTADOS SE HAN OBTENIDO DE ACUERDO AL
INCREMENTO ANUAL MEDIO DE LAS PLANTACIONES DE MAYOR
EDAD Y CON LA CONDICION DE QUE LA SUPERVIVENCIA
PROMEDIO FUERA MAYOR DEL 50%

* ENSAYOS ELIMINADOS
** ENSAYOS PNUD/FAO/CONAF

RESUMEN POR ENSAYOS

IND (U.E.H.)	ENSAYO	ESPECIES ENSAYADAS	MEJOR ESPECIE	PROCEDENCIA
QUIMBO	FRAY JORGE	34	EUCALYPTUS RESINIFERA	SIN IDENTIFICACION
	PERALILLO	39	EUCALYTUS BICOSTATA	WEEJASPER, NSW, AUSTRALIA
MILLERA BALA- VILLARRICA	SALADILLO	10	PINUS HALEPENSIS	ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA LOS ANGELES, CALIFORNIA, USA
	BELLAVISTA	7		
	LOS CIPRESES	16		
MALLAR	LONGOTOMA	33	EUCALYPTUS CLADOCALYX	SOUTH AUSTRALIA, AUST.
TIAGO	FLORESTA	24	EUCALYPTUS GLOBULUS	SIN IDENTIFICACION
	LA LIGUA	7	EUCALYPTUS CAMALDULENSIS	NW OODNADALTA SA AUST.
	CHACABUCO	6	EUCALYPTUS CAMALDULENSIS	RINCONADA MAIPO, CHILE
	LA VACADA	18		
MAISO	MAR DEL PACIFICO	12	ACACIA CIANOPHYLLA	MUNDARING, WA, AUSTRALIA
EL - TALCA	PENUELAS	36	EUCALYPTUS CINEREA	SIN IDENTIFICACION
	STA MARTA	27	EUCALYPTUS GLOBULUS	SIN IDENTIFICACION
	COLENGUADO	16	EUCALYPTUS GLOBULUS	SIN IDENTIFICACION
	LA PATAGUA	12	EUCALYPTUS GOMPHOCEPHALA	PHILISTEAN PLANIN, ISRAEL
	LOS MAITENES	22	EUCALYPTUS NITENS	MT ROOYAL, NSW, AUST.
	LAS PALMAS	17	EUCALYPTUS REGNANS	POWELLTOWN, VIC, AUST.
JOSE DE MAIPO	HACIENDA PERALES	9	EUCALYPTUS MACARTHURII	BOMRAL, NSW, AUST.
BITUACION	LAS CANAS	34	EUCALYPTUS REGNANS	DESCONOCIDA
REDONES	SN ANTONIO DE PETRAL	30	EUCALYPTUS REGNANS	POWELLTOWN, VIC, AUST.
	BOQUIL	8	EUCALYPTUS GOMPHOCEPHALA	NT GEORGE NR TAREE, NSW, AUST.
JMA - COLBUN	POTRERO GRANDE	8	EUCALYPTUS GRANDIS	NT. GEORGE NR TAREE, NSW, AUST.

RECCIONES:

- a) ordenados por c.a.m. h
b) supervivencia > 50%

- 380 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS
EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)
SANTIAGO	* LA VACADA	1:M	70	1				1
								1
								1
								1
RAPEL-TALCA	* LOS MAITENES	1:M	67	2	3,30		4,00	5
					2,93		9,00	5
					3,78	5,00	8,00	5
					3,33	1,67	7,00	5
RAPEL-TALCA	* LOS MAITENES	1:M	70	2	1,35		8,00	5
					1,30		2,00	5
					1,33		3,00	5
					1,33		3,10	5
RAPEL-TALCA	* LOS MAITENES	1:M	66	2				5
					,69		52,00	5
					,77		32,10	5
								5
RAPEL-TALCA	* LOS MAITENES	1:M	70	1	,90		60,00	1

- 381 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

EDAD	ENSAYO	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
					.86		80,00	1	.86
					.79		35,20	1	.79
					.87		49,60	1	.87
ALCA	* LAS PALMAS	1:M	69	1	.81		60,00	1	.81
					.90		60,00	1	.90
					1,26		68,00	1	1,26
					1,00		69,30	1	1,00
UCION	LAS CANAS	1:M	67	4	16,49	17,63	36,00	15	1,10
					10,92	17,63	24,00	15	.73
					9,00	6,75	8,00	15	.60
					12,13	14,00	22,70	15	.81
TUCION	LAS CANAS	1:M	67	3				10	
					12,17	15,30	12,00	10	1,22
					10,15	11,60	16,00	10	1,02
					11,20	13,45	4,70	10	1,12
TUCION	LAS CANAS	1:M	67	2	2,74		20,00	5	.55
					4,58	5,33	44,60	5	.92

- 382 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNIANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)
					5,45	6,78	52,00	5
					4,27	4,03	32,00	5
PAREDONES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	67	4	17,26	17,44	76,00	15
					22,63	18,90	64,00	15
					20,22	21,75	64,00	15
					20,03	19,37	68,00	15
PAREDONES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	69	3	18,76	13,22	100,00	10
					19,97	13,94	68,00	10
					20,45	14,48	88,00	10
					19,77	13,87	85,30	10
PAREDONES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	70	3				10
								10
					14,77	12,35	52,00	10
					14,80	12,40	26,00	10
PAREDONES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	67	3	13,69	13,36	72,00	10
					16,41	15,48	64,00	10
					14,13	16,64	64,00	10

- 383 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

UNIDAD	ENSAYO	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
					14,73	15,17	66,70	10	1,47
ONES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	69	2	8,39	8,20	100,00	5	1,68
					8,79	8,90	68,00	5	1,76
					9,74	10,86	92,00	5	1,95
					8,97	9,33	86,70	5	1,79
ONES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	67	2	5,94	6,80	72,00	5	1,19
					8,42	7,95	60,00	5	1,68
					6,40	7,78	64,00	5	1,28
					6,90	7,53	65,30	5	1,38
ONES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	70	2	,58		6,00	5	,12
					2,25		24,00	5	,45
					2,90	5,50	48,00	5	,58
					1,93	1,83	16,00	5	,39
ONES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	69	1	,82		100,00	1	,82
					,56		68,00	1	,56
					,81		88,00	1	,81
					,73		85,30	1	,73

- 384 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
PAREDES	SAN ANTONIO DE PETREL	1:M	70	1	,44		13,00	1	,44
					,55		33,80	1	,55
					,55		52,00	1	,55
					,53		25,60	1	,53
CHILLAN	* COPIHUE	1:M	69	1				1	
								1	
								1	
								1	
CONCEPCION	LEONERA	1:M	68	4	26,96	31,17	52,00	15	1,80
					23,29	18,68	72,00	15	1,55
					25,30	28,60	20,00	15	1,69
					25,20	26,17	48,00	15	1,68
CONCEPCION	LEONERA	1:M	68	3	26,50	25,92	52,00	12	2,21
					21,29	17,03	72,00	12	1,77
					17,33	19,63	24,00	12	1,44
					21,70	20,83	49,30	12	1,91
CONCEPCION	LEONERA	1:M	69	3	21,44	19,77	36,00	11	1,95

- 385 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

UNIDAD	ENSAYO	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
					22,10	21,66	52,00	11	2,01
					22,00	19,48	36,00	11	2,00
					21,83	20,33	41,30	11	1,98
PCION	LEONERA	1:M	68	2	21,62	18,31	52,00	8	2,70
					17,30	13,52	72,00	8	2,16
					13,44	13,60	32,00	8	1,63
					17,43	15,13	52,00	8	2,18
PCION	LEONERA	1:M	69	2	9,57	9,30	25,00	5	1,91
					8,09	8,88	30,00	5	1,62
					8,72	8,21	31,70	5	1,74
					8,80	8,80	28,90	5	1,76
PCION	LEONERA	1:M	68	1	2,35		76,00	1	2,35
					2,10		80,00	1	2,10
					1,71		48,00	1	1,71
					2,07		68,00	1	2,07
PCION	LEONERA	1:M	69	1	,55		26,70	1	,55
					,71		25,00	1	,71

- 386 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEIDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)
						,69	30,00	1
						,67	27,20	1
CONCEPCION	SANTA ANA	1:M	66	4	17,38	17,08	100,00	15
					24,80	21,85	40,00	15
					21,59	18,04	68,00	15
					21,27	19,00	69,30	15
CONCEPCION	SANTA ANA	1:M	67	4	15,74	20,75	48,00	15
					15,48	19,79	36,00	15
					15,11	16,61	36,00	15
					15,43	19,07	40,00	15
CONCEPCION	SANTA ANA	1:M	69	3	11,93		16,00	10
					13,81		32,00	10
					12,27		52,00	10
					12,67		33,30	10
CONCEPCION	SANTA ANA	1:M	66	3	10,34	10,40	96,00	10
					14,51	14,55	52,00	10
					13,09	11,94	80,00	10

- 387 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

UNIDAD	ENSAYO	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
PCION	SANTA ANA	1:M	67	3	12,63	12,30	76,00	10	1,26
					11,93	13,02	48,00	10	1,19
					10,85	12,02	44,00	10	1,09
					8,76	14,12	36,00	10	,88
PCION	SANTA ANA	1:M	66	2	10,53	13,03	42,70	10	1,05
					3,89		88,00	5	,78
					4,89	7,17	56,00	5	,98
					4,82	5,42	88,00	5	,96
PCION	SANTA ANA	1:M	67	2	4,53	4,20	77,30	5	,91
					3,06	6,30	41,00	5	,61
					2,15	5,00	52,00	5	,43
					1,82		30,10	5	,36
PCION	SANTA ANA	1:M	69	2	2,37	3,77	37,30	5	,47
					1,96		30,90	4	,49
					1,39		20,00	4	,35
					1,81		41,00	4	,45
					1,73		28,90	4	,43

- 388 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD I/ (años) (cr)
CONCEPCION	SANTA ANA	1:M	69	1	,54		41,70	1
					,49		41,00	1
					,54		41,70	1
					,50		41,40	1
ARENALES	BATUCO	1:M	67	3				12
								12
								12
								12
ARENALES	BATUCO	1:M	67	2	3,58	6,75	13,80	5
					1,55		4,00	5
					2,71		10,00	5
					2,63	2,27	9,20	5
ARENALES	CANTERAS	1:M	69	1				1
								1
								1
								1
ARENALES	CANTERAS	1:M	70	1				1

- 389 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

UNIDAD	ENSAYO	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
								1	
								1	
								1	
ALES	CORONADO	1:M	70	3	10,93	11,50	32,00	10	1,09
					18,27		60,00	10	1,83
					16,70		40,00	10	1,67
					15,30	3,83	44,00	10	1,53
ALES	CORONADO	1:M	69	3	13,08	14,78	56,00	10	1,31
					11,47	13,00	72,00	10	1,15
					12,79	12,14	28,00	10	1,28
					12,47	13,30	52,00	10	1,25
ALES	CORONADO	1:M	70	2	3,44		36,00	6	,57
					9,17		60,00	6	1,53
					6,84		44,00	6	1,14
					6,47		46,70	6	1,08
ALES	CORONADO	1:M	69	2	3,92	6,67	56,00	5	,78
					2,37		68,00	5	,47

- 390 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS
EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	TAM (cm)
ARENALES	CORONADO	1:M	70	1	2,12	5,00	25,00	5	,42
					2,80	3,90	37,30	5	,56
					,53		68,00	1	,53
					,73		76,00	1	,73
					,62		52,00	1	,62
ARENALES	CORONADO	1:M	69	1	,60		65,30	1	,60
					,64		64,00	1	,64
					,51		68,00	1	,51
					,49		48,10	1	,49
					,53		56,90	1	,53
ARAUCO	ANTIQUINA	1:M	68	4	22,30	20,41	88,00	15	1,49
					26,59	23,14	88,00	15	1,77
					21,11	23,41	88,00	15	1,41
					23,33	22,30	88,00	15	1,56
ARAUCO	ANTIQUINA	1:M	67	4	19,54	19,84	92,00	15	1,30
					20,88	19,69	32,00	15	1,39
					,78		100,00	15	,78

- 391 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS
EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
0	ANTIQUINA	1:M	68	3	20,20	19,75	62,00	15	1,35
					18,50	18,45	88,00	11	1,68
					22,05	20,23	88,00	11	2,00
					16,86	20,55	88,00	11	1,53
					19,17	19,77	88,00	11	1,74
)	ANTIQUINA	1:M	70	3	19,46	18,84	48,00	10	1,95
					17,98	15,73	80,00	10	1,60
					17,95	18,87	60,00	10	1,80
					18,50	17,80	62,70	10	1,85
					17,10	15,73	92,00	8	2,14
)	ANTIQUINA	1:M	68	2	18,72	15,87	88,00	8	2,34
					14,69	14,58	92,00	8	1,84
					16,83	15,40	90,70	8	2,10
					5,48	6,76	36,00	5	1,10
					3,81	6,42	96,00	5	,76
)	ANTIQUINA	1:M	70	2	4,87	7,37	60,00	5	,97
					4,73	6,87	64,00	5	,95

- 392 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD IM (años)	IM (cm)
ARAUCO	ANTIQUINA	1:M	70	1	,45		25,00	1	,45
					,41		25,00	1	,41
					,46		88,00	1	,46
					,47		32,00	1	,47
ARAUCO	AMULEY CULLINCO	1:M	68	3	21,88	19,83	84,00	11	1,99
					20,19	26,86	56,00	11	1,84
					14,65	20,62	92,00	11	1,33
					18,93	22,43	70,70	11	1,72
ARAUCO	AMULEY CULLINCO	1:M	69	3	23,43	15,74	84,00	10	2,34
					20,88	15,54	52,00	10	2,09
					13,71	15,76	100,00	10	1,87
					21,00	15,67	78,70	10	2,10
ARAUCO	AMULEY CULLINCO	1:M	69	2	8,08	8,42	88,00	5	1,62
					6,37	6,41	60,00	5	1,27
					7,71	8,03	96,00	5	1,54
					7,40	7,60	81,30	5	1,48
ARAUCO	AMULEY CULLINCO	1:M	68	2	6,51	9,31	55,00	5	1,30

- 393 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
					3,91	8,75	64,10	5	,78
					,76		62,50	5	,76
					5,20	9,05	59,50	5	1,04
	AMULEY CULLINCO	1:M	68	1	1,01		92,00	1	1,01
					1,15		47,50	1	1,15
					,76		62,50	1	,76
					1,00		63,90	1	1,00
	AMULEY CULLINCO	1:M	69	1	,81		92,00	1	,81
					,53		64,00	1	,53
					,53		96,00	1	,53
					,60		84,00	1	,60
WY	* RANQUILLON	1:M	69	1				1	
								1	
								1	
								1	
IA	CRUCERO NUEVO	1:M	69	3	16,93	12,40	84,00	11	1,54
					17,50	13,75	44,00	11	1,59

- 394 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)
					11,71	15,40	32,00	11
					15,37	13,87	53,30	11
VALDIVIA	CRUCERO NUEVO	1:M	69	2	2,61		28,00	7
					5,72	6,20	56,00	7
					2,80		20,00	7
					4,70	4,10	51,20	7
VALDIVIA	CRUCERO NUEVO	1:M	69	2	4,24	5,95	68,00	7
					8,24	8,28	84,00	7
					2,90		20,00	7
					4,70	4,10	51,20	7
VALDIVIA	CRUCERO NUEVO	1:M	69	1	,54		80,00	1
					,36		88,00	1
					,36		64,00	1
					,43		77,30	1
LOS LAGOS	SAN ANTONIO DE LONCOCHE	1:M	67	4				15
								15
					15,50	22,94	40,00	15

- 395 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IAM (cm)
					15,50	22,90	4,40	15	1,03
AGOS	SAN ANTONIO DE LONCOCHE	1:M	67	3				11	
								11	
								11	
								11	
AGOS	SAN ANTONIO DE LONCOCHE	1:M	67	2				5	
								5	
								5	
								5	
ILLERA SUR	TRAFUN	1:M	66	4				15	
					12,07	12,83	28,00	15	1,21
					24,17	23,00	36,00	15	1,61
					24,20	23,00	36,00	15	1,61
ILLERA SUR	TRAFUN	1:M	66	3				10	
					12,07	12,83	28,00	10	1,21
					4,44	8,08	44,00	10	,44
					12,10	12,80	28,00	10	1,21

- 396 -

RESULTADOS OBTENIDOS POR EUCALYPTUS REGNANS

EN TODOS LOS LUGARES DE ENSAYO

PROCEDENCIA : 006394

LOCALIDAD : POWELLTOWN, VIC, AUSTRALIA

FUENTE : C.S.I.R.O

U N I D A D	E N S A Y O	EDAD VIVERO	PLANTA CION	CONTROL NRO	ALT. (m)	DAP (cm)	SUP. (%)	EDAD (años)	IM (cm)
CORDILLERA SUR	TRAFUN	1:M	66	2				5	
					12,07	12,83	28,00	5	1,21
					4,87	6,17	38,30	5	,97
					4,90	6,20	38,30	5	,98

SISTEMA : INTROESP
SUBSISTEMA : MANEJO
PROGRAMA : ANDEVA

ANALISIS DE VARIANZA

UNIDAD EDAFOCLIMATICA : ARAUCO
ENSAYO :
VARIABLE : ALTURA
EDAD : 1

CODIGO : 22
CODIGO : 4

RESULTADOS MEJORES 5 ESPECIES

ESPECIE	PROCEDECENCIA	R1	R2	R3	MEDIA
1 EUCALYPTUS GLOBULUS 000000		.9	1.1	.8	.9
2 EUCALYPTUS FASTIGATA 000082		.6	.8	.8	.7
3 EUCALYPTUS REGNANS 006394		.7	.8	.8	.8
4 EUCALYPTUS NITENS 000246		.7	.8	.7	.8
5 EUCALYPTUS REGNANS 000312		.5	.6	.9	.7

* ANDEVA DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F
SPP	4.00000	.08957	.02239	1.34896
ERROR	10.00000	.16600	.01660	0.00000
TOTAL	14.00000	.25558	0.00000	0.00000

DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES

El primer encuentro regional, efectuado en Colombia en 1982, reunió a profesionales de Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú, cuando existían proyectos auspiciados por C.I.I.D. sólo en Bolivia y Perú, y no se disponía de un Administrador de Proyectos de C.I.I.D. con sede en la región.

El segundo encuentro, realizado en Chile en 1985, se efectuó dentro del marco de una red de trabajo considerablemente más desarrollada. Existen proyectos auspiciados por C.I.I.D. en Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, México y Perú, ya se cuenta con un Administrador de Proyectos de C.I.I.D. en la Oficina Regional de Bogotá y en el encuentro se reúnen delegados de los países con proyectos en desarrollo, con la sola excepción de Ecuador, y además, de Argentina y Brasil.

Las líneas principales de investigación se referían en 1982 a la forestación en zonas altas andinas, tema de gran importancia para países como Bolivia y Perú, principalmente, pero, con la incorporación de Chile, México, Argentina y Brasil, el tema de mayor trascendencia se desplaza hacia la forestación y desarrollo de zonas áridas y semiáridas, aspecto que es también de gran interés para Bolivia y Perú, e incluso para Colombia.

Es así como los países participantes del segundo encuentro regional, durante los contactos y comunicaciones previas a la reunión, seleccionaron como tema central la forestación en zonas áridas y semiáridas, y la totalidad de los delegados a este segundo encuentro regional presentaron interesantes trabajos relacionados con diferentes aspectos de la actividad forestal en terrenos limitados por una limitada e irregular disponibilidad de agua.

La selección de especies y procedencias exóticas, los métodos de viverización y plantación, el manejo y regeneración de las formaciones vegetales naturales, el mejoramiento genético y la utilización de especies nativas, son los aspectos que resultaron de más interés para las diferentes delegaciones, dentro de las alternativas de desarrollo de las zonas áridas y semiáridas, y en torno a éstos giraron básicamente las discusiones y comentarios posteriores a cada presentación.

De un especial interés resultaron los métodos de plantación presentados por Brasil y Chile, algunos resultados de reproducción vegetativa mostrados por Brasil y Perú, la potencial utilización como alimento humano de especies del desierto expuesta por México, el archivo computacional de introducción de especies forestales descrito por Chile y las fuertes limitaciones que impone el sitio a las actividades del proyecto presentado por Bolivia. El objetivo principal de todos los trabajos se centra en la recuperación de los recursos naturales, degradados por la sobreutilización que históricamente han sufrido y en la creación de nuevos recursos a base de especies exóticas con variadas posibilidades de uso.

El Ingeniero Sr. Ferreira de Brasil recibe diversas preguntas

referentes a pretratamiento de semillas y método de plantación con especies del género Prosopis. Indica que las semillas han sido escarificadas en forma manual e inoculadas con un Rhizobium específico para Prosopis juliflora. La proporción de suelos es mecanizada, las plantas se han producido por siembra directa en macetas de polietileno de 8 x 15 cm y se plantan en casillas en las que se adiciona 1 gr de NPK. Menciona que se deberán individualizar Rhizobiums específicos para las restantes especies de Prosopis que se están probando. Indica además que el ensayo se instaló en un sector con 400 mm de precipitación anual, aunque se han establecido otros en zonas de 250 mm anuales.

Al Ingeniero Sr. Vilela de Perú se le consulta principalmente sobre aspectos fitosanitarios en Prosopis en la zona de Piura. Responde que no se han detectado problemas de alguna importancia.

El trabajo del Ingeniero Sr. da Silva de Brasil despierta interés sobre las técnicas de viverización y se solicitan algunas aclaraciones. Indica que las plantas se han sembrado directamente en los diversos tipos de maceta, previamente llenadas con subsuelo (horizonte B) sin fertilizante. Las macetas sin fondo (como láminas de madera y papel periódico) se mueven cada 15 a 20 días y se podan las raíces. El período entre siembra y plantación es de 90 días y las plantas se inoculan con Rhizobium. Finalmente, ante otra consulta, indica que no se ha intentado el método de siembra directa en terreno debido a que el crecimiento inicial coincidiría con la época seca.

Las presentaciones del Ingeniero Sr. Parra de México, dan origen a una discusión en la que, a través de diversas preguntas, respuestas y comentarios, se destaca la importancia de las especies de zonas áridas y semiáridas como generadoras de alimentos, forraje, energía, productos químicos, etc. Se subraya la necesidad de estudiarlas en forma sistemática y llegar a incluirlas en cultivos domésticos, con lo cual se integrarían zonas marginales a la producción y se generarían nuevos e importantes recursos.

La metodología de investigación para la obtención de regeneración natural en formaciones nativas, presentada por el Ingeniero Sr. Wranne de Chile, provoca distintas consultas en relación a los tipos de semillas de estas formaciones y se destaca la importancia de un manejo ganadero extensivo y muy controlado en este tipo de formaciones, con lo cual se puede ayudar la regeneración natural sin degradar el recurso por sobre utilización.

De interés resultan las presentaciones sobre técnicas de forestación de los Ingenieros Sres. da Silva de Brasil y Prado de Chile. Se destaca en general la necesidad de efectuar tratamientos de preparación de suelos de mayor intensidad, que faciliten el arraigamiento de las plantas y permitan una mejor utilización de los limitados recursos hídricos. El trabajo del Ingeniero Sr. da Silva despierta un especial interés sobre la producción de plantas a partir de estacas. Se explica que éstas se colectan del tercio medio y superior de la copa (no se encontraron diferencias significativas con los resultados de las estacas extraídas de uno y otro tramo de la copa), cada estaca debe incluir 5 yemas y el arraigamiento se hace en un sustrato

de arena de río, quedando dos yemas enterradas. Como estimulante para la germinación de raíces se emplea ácido indolacético al 0,2%, el ambiente se mantiene con un 70 - 90% de humedad relativa y una temperatura de 35%. El riego se aplica en forma permanente. En 2 a 3 meses las plantas están en condiciones de ser llevadas a terreno.

En relación al trabajo del Ingeniero Sr. Prado, hubo diversas consultas sobre el herbicida y fertilizante empleados, algunas características del suelo y otros. Se aclara que se utilizó Round-up (2 l/ha) y NPK en proporción 1:1:1 (150 gr/planta). El fertilizante se incluyó en dos pequeñas zanjas, a 20 cm de la planta, 2 semanas después de la plantación, y en primavera se agregarán 50 gr de N. Se trata de un suelo compactado, moderadamente profundo (60 - 70 cm) y deficitario en macronutrientes. Ante una consulta sobre por qué se emplea Eucalyptus globulus, especie que requeriría mayores precipitaciones que las que ocurren en la zona del ensayo, se explica que los resultados del programa de introducción de especies que desarrolla INFOR desde el año 1962 indican que E. globulus alcanza en la zona un alto crecimiento, aunque no siempre una adecuada supervivencia, y que con los métodos de preparación de suelos, fertilización y control de competencia, se espera mejorar la supervivencia y apurar el desarrollo inicial.

La presentación del Ingeniero Sr. Ocaña de Perú da origen a un intercambio de opiniones en relación a diferentes especies probadas o factibles de probar en la Sierra peruana. Se informa que en la viverización de plantas nativas se emplea tierra de bosque, o de lo contrario la mortalidad es alta, con lo que se reitera la importancia de los hongos y bacterias simbióticas naturales que aseguran la adecuada utilización del Nitrógeno. Se reportan resultados exitosos de arraigamiento de estacas de Queñoa (Polylepis sp.), producidas en maceta y plantadas posteriormente en elevadas altitudes (3.800 m.s.n.m.) obteniéndose prendimientos y crecimientos aceptables. Se aclara que el éxito de esta reproducción agámica radica en la cuidadosa selección de las estacas, con yemas adventicias. También se informan resultados satisfactorios con la misma especie y a igual altitud, empleando plantas a raíz desnuda. El Ingeniero Sr. Restrepo de Colombia sugiere que se prueben especies exóticas, como: Eucalyptus nitens, E. dalrympleana y E. delegatensis, además de otras coníferas, aparte de Pinus radiata. El Ingeniero Sr. Webb de C.I.I.D. comenta que si Eucalyptus globulus no prospera en elevadas altitudes, parece razonable utilizar especies nativas. Los delegados mencionan también Pinus patula y Pinus muricata. El Ingeniero Sr. Ocaña aclara que los ensayos realizados con especies nativas han coincidido con períodos secos y, además, que los ensayos en general se efectúan en sitios extremos, ya que los terrenos con mejores condiciones no son cedidos para efectuar plantaciones. Por estas razones se considera que se debe continuar realizando ensayos, abarcando una mayor variedad de sitios, antes de descartar especies. Se informa finalmente que Pinus radiata (procedencia chilena) no da buenos resultados en la zona, presentando sólo un desmedido crecimiento de la yema terminal (fenómeno conocido como Cola de zorro).

Durante las discusiones finales las intervenciones de los delegados de los diferentes países coinciden en las proposiciones y recomendaciones que se resumen a continuación.



- Propendar a un mayor intercambio de información y experiencias entre los países de la región.
- Considerar que la investigación forestal en zonas áridas y semiáridas tiene una importante componente de orden social, ya que se busca por una parte generar recursos e integrar a la producción terrenos marginales, pero por otra parte se busca generar empleo y desarrollar zonas social y económicamente deprimidas.
- De acuerdo a lo anterior, aceptar que la utilización de técnicas intensivas de preparación de suelos y de plantación, aunque en algunos casos impliquen costos de importancia, si técnicamente son exitosas serían ampliamente justificables.
- Tener presente que los sitios de mejor calidad están sometidos a una presión progresivamente creciente para la obtención de alimentos, por lo que la actividad forestal deberá estar preparada para enfrentar sitios cada vez más rigurosos.
- Se debe destacar que la producción de alimentos, energía, productos químicos y otros recursos que se consideraban subproductos o bienes menores dentro del ámbito forestal, necesariamente cobrará una gran importancia en el futuro.
- Procurar una mayor coordinación entre los países de la región, principalmente para el intercambio de informaciones y semillas.
- Respecto al punto anterior Chile propone crear un pequeño banco regional de semillas y, además, utilizando la infraestructura de INFOR-Chile, centralizar la información sobre resultados y comportamiento de especies y procedencias, tanto nativas como exóticas, de interés regional. Se acuerda preparar un formulario estándar para recopilar esta información e incluirla en el archivo computacional creado por INFOR para su programa de Introducción de Especies, al cual tendrían acceso todos los países de la región.
- Efectuar encuentros regionales con mayor frecuencia, seleccionando temas del interés de todos los países de la región. Se coincide en que el tema central puede mantenerse dentro del marco de la forestación en zonas áridas y semiáridas, pero que se podrían abordar aspectos más específicos dentro de éste.

El Ingeniero Sr. Derek Webb de C.I.I.D. manifiesta que considera un éxito este segundo encuentro regional, considerando el número de países participantes y que se logró tocar temas del interés de todas las delegaciones. Concuera con mantener el tema central referido a las zonas áridas y semiáridas y dentro de este marco de referencia tocar aspectos más específicos en un próximo encuentro. Expresa su confianza en que el intercambio de información y experiencias aumentará y que las reuniones serán periódicas y con una mayor frecuencia. Al respecto informa de la creación de una Coordinación Regional de la red de proyectos forestales de C.I.I.D., a car

go del Ingeniero Sr. Santiago Barros de INFOR-Chile, la cual espera se ini
cie en el mes de Julio de 1985. Indica finalmente que el tercer encuentro
podrá realizarse dentro de un año y deja en manos del Ingeniero Sr. Barros
la selección del tema de ésta y del país en que se efectuaría, para ser pro
puestas a la Oficina Regional de C.I.I.D. dentro de los próximos seis meses.

Los participantes agradecen a C.I.I.D. y a INFOR - Chile el aus
picio y la organización del encuentro y comprometen la presencia de sus res
pectivos países a la próxima reunión.

