

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES**

**DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**DETERMINACION DEL CRECIMIENTO EN VIVERO DE TRES ESPECIES DE  
FINO : Pinus occarpa, Pinus tecunumanii y Pinus caribaea varie-  
dad hondurensis PROCEDENTES DE 14 SITIOS EN LA LOCALIDAD DE  
MATAGALPA , NICARAGUA.**

**AUTOR : FRANCISCO ELIAS PEÑA DIAZ.**

**ASESOR : POUL ELGAARD.**

**MANAGUA . 1990.**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE  
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES  
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

## TRABAJO DE DIPLOMA

DETERMINACION DEL CRECIMIENTO EN VIVERO DE TRES ESPECIES DE  
PINO : Pinus oocarpa, Pinus tecunumanii y Pinus caribaea varie-  
dad hondurensis PROCEDENTES DE 14 SITIOS EN LA LOCALIDAD DE  
MATAGALPA , NICARAGUA.

AUTOR : FRANCISCO ELIAS PEÑA DIAZ.

ASESOR : POUL ELGAARD.

MANAGUA , 1990.

## DEDICATORIA

Dedico este pequeño trabajo a mis padres Francisco Peña y en especial a mi madre Alejandra Díaz, que con su apoyo hicieron posible que culminara mis estudios.

A mis amigos:

Que con sus consejos me ayudaron a llevar hasta el final este trabajo.

## AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a aquellas personas e instituciones que de una u otra forma colaboraron para finalizar este trabajo.

Agradezco especialmente al personal del Banco de Semillas Forestales, IRENA, MANAGUA.

Al Ingeniero Pasteur Farrales que de una manera desinteresada colaboró en la realización de este trabajo

## INDICE GENERAL

Sección	Página
I	Introducción.....1
II	Objetivos.....4
III	Materiales y metodos.....5
	1. Descripción del área de estudio.....5
	2. Materiales.. .....7
	2. Materiales.. .....7
	3. Descripción botánica de las especies.....7
	4. Método.....9
	5. Analisis estadístico.....12
IV	Resultado y discusion.....14
	1. Resultados.....14
	2. Discusion.....39
V	Conclusiones y recomendaciones.....42
	1. Conclusiones.....42
	2. Recomendaciones.....44
VI	ANEXO.....45
VII	Bibliografía.....50

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pag.
1. Porcentaje de germinación de las semillas utilizadas en el ensayo.....	16
2. Gramos de semillas y Número de plantas germinadas en el ensayo.....	17
3. Análisis de varianza efectuado a las 14 procedencias a los tres meses.....	21
4. Prueba de Tukey efectuada a las 14 procedencias a los tres meses.....	21
5. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus caribaea</u> var. hondurensis.....	22
6. Prueba de Duncan efectuado a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus caribaea</u> var. hondurensis.....	22
7. Análisis de varianza efectuado a las 6 procedencias de la especie <u>Pinus oocarpa</u> .....	23
8. Prueba de Duncan efectuado a las 6 procedencias de la especie <u>Pinus oocarpa</u> .....	23
9. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus tecunumanii</u> a los tres meses.....	24
10. Prueba de Duncan efectuado a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus tecunumanii</u> .....	24
11. Análisis de varianza efectuado a las 14 procedencias a los seis meses.....	25
12. Prueba de Tukey efectuada a las 14 procedencias a los seis meses.....	25
13. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus caribaea</u> var. hondurensis a los seis meses.....	26
14. Prueba de Duncan efectuada a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus caribaea</u> var. hondurensis a los seis meses.....	26
15. Análisis de varianza efectuado a las 6 procedencias de la especie <u>Pinus oocarpa</u> a los seis meses.....	27

16. Prueba de Duncan efectuada a las 6 procedencias de la especie <u>Pinus oocarpa</u> a los seis meses.....	27
17. Análisis de varianza efectuada a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus tecunumanii</u> a los seis meses.....	28
18. Prueba de Duncan efectuada a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus tecunumanii</u> a los seis meses.....	28
19. Análisis de varianza efectuado a las 14 procedencias a los siete meses.....	29
20. Prueba de Tukey efectuada a las 14 procedencias a los siete meses de edad.....	29
21. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus caribaea</u> var. hondurensis a los siete meses.....	30
22. Prueba de Duncan efectuada a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus caribaea</u> var. hondurensis.....	30
23. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus tecunumanii</u> a los siete meses.....	31
24. Prueba de Duncan efectuada a las 4 procedencias de la especie <u>Pinus tecunumanii</u> a los siete meses.....	31
25. Análisis de varianza efectuado a las 6 procedencias de la especie <u>Pinus oocarpa</u> .....	32
26. Prueba de Duncan efectuada a las procedencias de la especie <u>Pinus oocarpa</u> a los siete meses.....	32

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Porcentaje de germinación total de las procedencias de la especie <u>Pinus occarpa</u> .....	18
2. Porcentaje de germinación total de las procedencias de la especie <u>Pinus tecunumanii</u> (20 días).....	19
3. Porcentaje de germinación total de las procedencias de la especie <u>Pinus caribaea</u> var. hondurensis (20 días).....	20
4. Altura de las catorce procedencias a los tres meses.....	33
5. Altura de las catorce procedencias a los seis meses.....	34
6. Altura de las catorce procedencias a los siete meses.....	35
7. Curva de crecimiento de las procedencias de la especie <u>Pinus occarpa</u> .....	36
8. Curva de crecimiento de las procedencias de la especie <u>Pinus tecunumanii</u> .....	37
9. Curva de crecimiento de las procedencias de la especie <u>Pinus caribaea</u> var. hondurensis.....	38



## RESUMEN

El presente trabajo versa sobre la determinación del crecimiento en vivero de las especies: Pinus oocarpa procedente de Pércilas, Darayli, Los Alpes, Dipilto, Rodeo Grande y Cerro EL Bonete; Pinus tecunumanii procedente de Las Camelias, Apante, Yucul y San Rafael Del Norte; Pinus caribaea variedad hondurensis procedente de Santa Clara, Alamikamba, Sisín y la procedencia de Klinna.

El ensayo fue establecido en un diseño de bloques completo al azar (BCA) con cuatro repeticiones y catorce tratamiento (las procedencias), en el vivero Carlos Arroyo, ubicado en la ciudad de Matagalpa, departamento de Matagalpa en la región VI, donde la precipitación media anual es de 1100 mm, la temperatura media anual de 23.4 grados centígrados y la velocidad del viento es de 0.66 metros por segundo.

La medición del crecimiento se basa en alturas alcanzadas a los tres, seis y siete meses después de la siembra.

En los análisis de varianza se encontró diferencias significativas para los tres y siete meses después de la siembra.

## INTRODUCCION

Nicaragua cuenta con un gran potencial forestal según estudios realizados (9), la superficie total en 1986 se contabilizaba en 12,000,000 de hectáreas de las cuales unas 3,952.000 se consideran bosques latifoliados y los bosques de coníferas cubren aproximadamente 415,000 hectáreas y otras 2,500,000 aptas para la actividad forestal. En Nicaragua la familia Pinácea está representada por un solo género: Pinus, éste género cuenta con varias especies de las cuales únicamente 4 están representadas en el país que son: Pinus caribaea var. hondurensis conocido como pino costeño, Pinus tecunumanii conocido como pino tecunuman, Pinus oocarpa conocido como pino ocote y la especie Pinus maximinoii, recientemente descrita a cuyos ejemplares en Nicaragua anteriormente se les nombraban por confusión Pinus pseudostrobus. Según Eguiluz (3), el rango altitudinal del género Pinus oscila desde el nivel del mar en las especies tropicales hasta los 4,000 metros sobre el nivel del mar.

Pinus caribaea var. hondurensis crece a una altitud de 20 a 200 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación de 2500 a 3200 mm anuales y a una temperatura media anual de 24 a 27 grados centígrados según Hughes y Gibson (9), aunque en el interior del país se le encuentra a 640 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura anual promedio de 24.2 grados centígrados y una precipitación promedio de 1800

mm anuales según Greaves (5).

La especie Pinus caribaea var. hondurensis es la que abarca mayor extensión de terreno, encontrándosele en parte del departamento de Nueva Segovia, en el interior del país y en la parte norte de la Costa Atlántica. Según Hughes y Gibson (8) en Alamikamba se encuentran algunos de los mejores rodales. Más hacia el sur en la región de Karawala, los rodales se hacen más pequeños y aislados y el límite sur lo alcanza en la angosta faja costanera en las cercanías de la Laguna del Pinar y el Océano Atlántico.

La especie Pinus occarpa constituye cerca del 90% del pino forestal de las regiones altas en el norte del país (1). Crece en altitudes de 600 a 1500 metros sobre el nivel del mar, ésta especie está adaptada a una menor precipitación más prolongada que cualquier otra especie de pino centroamericano, soporta precipitaciones de 800 a 1300 mm anuales con una estación seca marcada según Greaves (6). A la especie Pinus occarpa se le encuentra en los departamentos de Nueva Segovia, Madriz, Esteli, Leonay Jinotega.

La especie Pinus tecunumanii (10) ocupa sitios más húmedos que los ocupados por Pinus occarpa, se encuentran rodales puros en las localidades de Apante y yucul en el departamento de Matagalpa, también se le encuentra en la

localidad de San Rafael del Norte en el departamento de Jinotega. Se le encuentra a elevaciones de 900 a 1500 metros sobre el nivel del mar y a una temperatura media anual de 20.8 grados centígrados con una precipitación de 1200 a 1600 mm anuales según Greaves (6).

En Nicaragua se desconoce hasta la fecha datos sobre el comportamiento del crecimiento en altura de las especies Pinus caribaea var. hondurensis, Pinus oocarpa y Pinus tecunumanii en la etapa de vivero.

## OBJETIVOS

Determinar mediante un ensayo en vivero:

1. La procedencia que muestre un mejor crecimiento en altura
2. La procedencia de cada especie que muestre un mejor crecimiento en altura durante los tres, seis y siete meses después de la siembra.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 1. Descripción del área de estudio.

Utilizando semillas de pino procedentes del área natural de las especies se estableció el 11 de Marzo de 1988, un ensayo en el vivero "Carlos Arroyo".

##### a. Ubicación geográfica

Este vivero se encuentra establecido en las afueras de la ciudad de Matagalpa a una latitud de  $12^{\circ} 54' N$  y a una longitud de  $85^{\circ} 55' W$  y a una elevación de 700 metros sobre el nivel del mar (Fuente INETER).

##### b. Clima

Los datos climatológicos se obtuvieron en la estación meteorológica del municipio de San Ramón ubicado a una latitud de  $12^{\circ} 56' N$  y una longitud de  $85^{\circ} 56' W$  y a una elevación de 650 metros sobre el nivel del mar, ubicada a 13 kilómetros de Matagalpa, estos datos comprenden un período de 16 años que va desde el año 1970 hasta 1986. Esto se hizo debido a que no existen datos climáticos completos de la ciudad de Matagalpa.

##### - Temperatura

La temperatura media anual en un período de 10 años en la ciudad de Matagalpa se presenta baja durante todo el año,

siendo los meses más calurosos abril y mayo llegando a alcanzar temperaturas promedios anuales de 24.5 y 25 grados respectivamente

#### - Precipitación

La precipitación es alrededor de 1100 mm anuales en la localidad de Matagalpa, en donde el comportamiento de la precipitación demarca la existencia de una época seca que va desde el mes de Abril hasta el mes de Noviembre.

#### - Humedad Relativa

El promedio de la humedad relativa alcanza 77.7% anual durante un periodo de 10 años en la localidad de Matagalpa.

#### - Viento

La velocidad promedio del viento alcanza 0.66 metros por segundo, la dirección del viento es Noreste todo el año excepto los meses de Diciembre, Enero y Febrero que tiene una dirección Norte, la velocidad máxima la alcanza en el mes de febrero con 0.87 m/seg. y la mínima en el mes de octubre con 0.45 metros por segundo.

### c. Clasificación ecológica

De acuerdo a las características generales del área, según Holdridge (8) esta zona corresponde a la zona de vida de bosque subtropical húmedo ubicado en la faja premontano.

## 2. Materiales

Las semillas fueron suministradas por el Banco de Semillas Forestales de DIRENA, ubicado en Managua, Región

III. Estas semillas Procedían de bosques naturales y fueron:

Especie	Procedencia	Departamen to	cant. en gr
<u>P. occarpa</u>	Pércilas,	Matagalpa	13
"	Daraylí	Estelí	13.7
"	Los Alpes	Estelí	15
"	C. El Bonete	León	9
"	R. Grande	Estelí	15.2
"	Dilpilto	Nva. Segovia	9.6
<u>P. tecunumani</u>	Apante	Matagalpa	8.4
"	Las Camelias	Nva Segovia	10
"	S. Rafael del N.	Jinotega	9.2
"	Yucul	Matagalpa	10.2
<u>P. caribaea</u> var. <u>hondurensis</u>	Santa Clara	Nva. Segovia	13
"	Alamikamba	Zelaya Norte	106
"	Klinna	: :	67.4
"	Sisín	: :	78

## 3. Descripción bótanica de las especies:

Hughes y Gibson (8) afirman que la especie Pinus caribaea var. hondurensis es un árbol que alcanza de 25 hasta 35 metros de altura, raramente exceden los 40 metros, poseen una copa irregular y cónica, la corteza es áspera café



grisácea. El follaje es de un color verde claro y rígido. Generalmente poseen 3 acículas por fascículas aunque a veces se pueden encontrar 4 acículas en las poblaciones del interior del país. Los conos son alargados, oblongos (forma de barril) con un pedúnculo corto de hasta un centímetro de longitud, tempranamente caédizos, las escamas son delgadas y flexibles. Los conos maduran de Mayo a Junio.

Wolffshon (16) afirma que Pinus oocarpa es un árbol normalmente de 30 metros de altura, la copa es de una forma cónica irregular en arboles viejos con ramas más o menos péndulas, la corteza es áspera de color café oscura profundamente fisurada, descascarándose en plaquetas gruesas y elongadas e irregulares, anaranjados rojizos en las fisuras. El follaje es de un color verde oscuro, erecto o esparcido, tosco y gruesos. Generalmente poseen 5 acículas por fascículas (raramente en número de 4 a 6) los conos son ovoides, en forma de huevo, son persistentes, las escamas son gruesas. Los conos maduran de Enero a Marzo.

Pinus tecunumanii (8) es un árbol grande, de fuste recto, de 40 metros de altura hasta 55 metros en Guatemala, posee una copa rala. La corteza es áspera en la base del fuste, lisa arriba, café rojiza o anaranjada, descascarándose en escamas o tiras papelosas. El follaje es de un color verde claro, esparcido, más o menos péndulo. usualmente se

encuentra 4 acículas por fascículas, aunque algunas veces pueden encontrarse de 3 a 5, los conos son pequeños y duros de color café claro con un pedúnculo delgado de hasta dos centímetros de longitud, son persistentes y maduran de Enero a Marzo.

#### 4. Método

En el establecimiento del ensayo se utilizó un diseño de **Bloques Completos al Azar** con 4 repeticiones. Cada bloque está conformado por 14 tratamientos que son las procedencias. Cada tratamiento contaba con un número de 34-36 bolsas, la procedencia de Klinna contaba con un número de 10, 16, 18, y 36 bolsas esto fue debido a que las semillas de ésta procedencia presentaban un bajo porcentaje de germinación.

Las semillas se sometieron antes de la siembra a inmersión en agua a temperatura ambiental, cambiándose el agua cada 12 horas por un período de 36 horas, Chapman y Allan (2) afirman que de esta manera hay una absorción adecuada por parte de los tejidos vivos de la semilla.

El sistema que se utilizó fue el de sembrar directamente varias semillas en cada bolsa. La cantidad de semillas a utilizar en este ensayo por procedencia fue distribuido en las bolsas ubicadas en los cuatro bloques. Reyes (15) recomienda sembrar de 2 a 3 semillas dependiendo del

porcentaje de germinación que presenten las semillas, si éste es bajo el número de semillas por bolsas aumenta. Reyes (15) asegura que la germinación en el vivero normalmente es inferior en un 15 por ciento a la lograda en pruebas de laboratorio.

Durante las primeras tres semanas se tuvo mucho cuidado en mantener suficiente humedad en las bolsas, estas fueron regadas dos veces al día en horas de la mañana y por la tarde, esto con el fin de facilitar la germinación.

Después de las tres primeras semanas de haber sido sembradas las semillas en ciertas plantas aparecieron síntomas del mal del talluelo, conocido también como Damping off, provocado por el hongo *Phythyium* spp. Se observó que las procedencias de la especie *Pinus oocarpa* eran las más afectadas, en una menor proporción las procedencias de *Pinus tecunumanii* y las procedencias de la especie *Pinus caribaea* var. hondurensis las menos afectadas. Para evitar que este mal causara daños graves se decidió poner en práctica control cultural que consistió en reducir la humedad. Para lograr esto se disminuyó la aplicación del riego, quedando a razón de cada dos días. El motivo por el cual no se aplicó ningún tipo de fungicida fué el de evitar la eliminación del hongo micorriza. Napier (14) afirma que al observarse la aparición de los primeros síntomas del mal del talluelo lo más recomendable es disminuir la humedad.

Después de 30 días de haber germinado las plantulas se efectuó un repique, en las bolsas donde existían más de una planta se trasladó una planta a bolsas en donde no habían germinado plantas .

En algunas plantas a los seis meses aparecieron síntomas de marchitez en la parte superior del tallo, la yema apical y las acículas se mostraban amarillentas, según Napier (14) estos síntomas son provocados por Fusarium spp. Para evitar la propagación de este mal, se aplicó un control químico que consistió en utilizar el fungicida Dithane M-45 con una dosis preventiva de 4 gramos para 10 litros de agua, considerando lo señalado anteriormente por Napier (14)

Durante el tiempo que duró el ensayo se presentaron algunos insectos como Schistocerca pallens (Acrididae), conocido como Chapulin y algunas malezas las que fueron identificadas como de la familia gramineae, estos no llegaron a causar daño y fueron controlados manualmente.

Según Mezzotoni (11) la altura apropiada para efectuar el trasplante de plantas de pino al campo al cabo de 6.5 a 7 meses es de 25 cm. de altura, otros autores como Galindo y Carrero (4) coinciden en lo mismo.

Para el llenado de bolsas se utilizó tierra micorrizada, obtenida de la parte superior del suelo del bosque de pino de

Yucul, ubicado a 30 kilómetros de la ciudad de Matagalpa.

Este material se liberó de raíces, piedras y otras partículas extrañas a través de un tamizado.

La tierra obtenida se mezcló con arena procedente de la zona de Waswalí, lugar ubicado a 3 kilómetros de Matagalpa, carretera a Managua. Esto se realizó buscando una textura liviana que facilitara el drenaje y aereación en las bolsas. La proporción utilizada fué de 1:1, según recomendaciones de Musalem y Fierro (13).

En este ensayo se utilizó bolsas de polietileno perforadas de 10 x 15 x 27 centímetros las que fueron llenadas con el material ya preparado, éste no fué tratado con ningún producto químico para preservar la micorriza.

En cada unidad experimental se escogieron 10 plantas al azar, con el fin de obtener una información representativa del número total de plantas por parcela, las que fueron medidas con una cinta métrica desde la base hasta el ápice de la planta. Efectuándose las mediciones a los 3.6 y 7 meses después de la siembra.

##### 5. Análisis estadístico.

Para determinar los objetivos propuestos se utilizó el siguiente modelo lineal.

#### IV RESULTADOS Y DISCUSION

##### 1. Resultados

Las plántulas emergieron en un período que osciló entre los 6 y 20 días. Las procedencias pertenecientes a la especie Pinus caribaea var. hondurensis la mayoría germinaron después de los primeros 6 días de sembradas hasta llegar a los 20 días. Millard (12) afirma que la especie Pinus caribaea var. hondurensis germina en un período de entre 6 y 18 días. En las procedencias de la especie Pinus cocarpa se observó que las plántulas emergieron en un período comprendido entre los 6 y 20 días, Reyes (15) afirma que la especie Pinus cocarpa puede tardar en germinar hasta 25 días. En las procedencias de Pinus tecunumanii éstas también germinaron en este mismo período. El cuadro 2 presenta el número de plantas germinadas por procedencias, el gráfico 1,2 y 3 presenta el porcentaje de germinación acumulativa por procedencias.

El cuadro 3 muestra el análisis de varianza y la prueba de Tukey efectuado a las mediciones de altura realizadas a los tres meses después de la siembra a las 14 procedencias.

El cuadro 7 muestra el análisis de varianza y la prueba de Tukey efectuada a las mediciones de altura a los seis meses de edad a las 14 procedencias.

El cuadro 14 nos muestra el análisis de varianza y la separación de medias realizadas a los siete meses de edad después de la siembra efectuado a las 14 procedencias.

Los cuadros 4, 8 y 12 muestran el análisis de varianza y la prueba de Duncan realizados a las 4 procedencias de la especie Pinus caribaea variedad hondurensis a los tres, seis y siete meses después de la siembra.

Los cuadros 5, 9 y 14 presentan el análisis de varianza y la prueba de Duncan efectuado a los tres, seis y siete meses después de la siembra a las seis procedencias de la especie

Pinus coccarpa.

Los cuadros 6, 10 y 13 muestra el analisis de varianza y la prueba de Duncan efectuadas a las mediciones realizadas a los tres, seis y siete meses de edad después de la siembra a las seis procedencias de la especie Pinus tecunumanii.

Los gráficos 4, 5 y 6 muestran la altura alcanzadas por las 14 procedencias a los tres, seis y siete meses de edad. Los gráficos 7, 8 y 9 muestran las curvas de crecimiento de las procedencias de las tres especies estudiadas:

CUADRO 1. PORCENTAJE DE GERMINACION DE SEMILLAS UTILIZADAS.

Especie	Procedencia	Lote	Porcentaje de semillas	semillas viables/kg	semillas Kg
<u>P. oocarpa</u>	Pércilas	258/85	64	57,600	90,211
" "	Daraylí	267/84	70	56,260	80,515
	Los Alpes	266/84	73	51,000	70,000
	Cerro El Bonete	268/84	73	40,577	55,586
	Rodeo Grande	264/84	60	44,800	70,000
	Dilpilto	310/86	87	56,840	65,402
<u>P. tecunumani</u>	Apante	274/86	84	61,097	72,734
	Las Camelias	309/86	83	51,648	62,227
	San Rafael	294/84	74	53,283	74,128
	Yucul	453/84	90	71,835	79,816
<u>P. caribaea</u>					
var. hondurensis	Sta Clara	304/85	85	48,650	57,236
	Alamikamba	155/84	24	19,593	81,640
	Klinna	184/84	12	12,803	106,695
	Sisín	185/84	17	16,953	99,725

Datos obtenidos en laboratorio del BANCO DE SEMILLAS FORESTALES, DIRENA, Managua, Region III.



## Cuadro 2 GRAMOS DE SEMILLAS Y No DE PLANTAS GERM EN EL ENSAYO

## Cuadro 2 GRAMOS DE SEMILLAS Y No DE PLANTAS GERM EN EL ENSAYO

Especie	Procedencia	Cant. en gr	Número de semillas viables	Número de plantas germinadas	Porcentaje de germinación.
<u>Boocarpa</u>	Pércilas	13	748	341	46
	Daraylí	13.7	772	393	51
	Los Alpes	15	765	236	31
	C. El B.	9	365	322	88
	R. Grande	16.2	725	246	34
	Dipilto	9.6	546	205	38
<u>P. tecun</u>	Apante	8.4	513	354	69
	Las Camelias	10	516	424	82
	S. Rafael	9.2	490	214	44
	Yucul	10.2	732	458	63
<u>P. caribaea</u> var. <u>hon</u>	Santa Clara	13	632	394	62
	Alamikamba	106	2076	400	19
	Klinna	67.4	863	88	10
	Sisín	78	1322	241	18
	Sisín	78	1322	241	18

FUENTE; Datos obtenidos en el ensayo

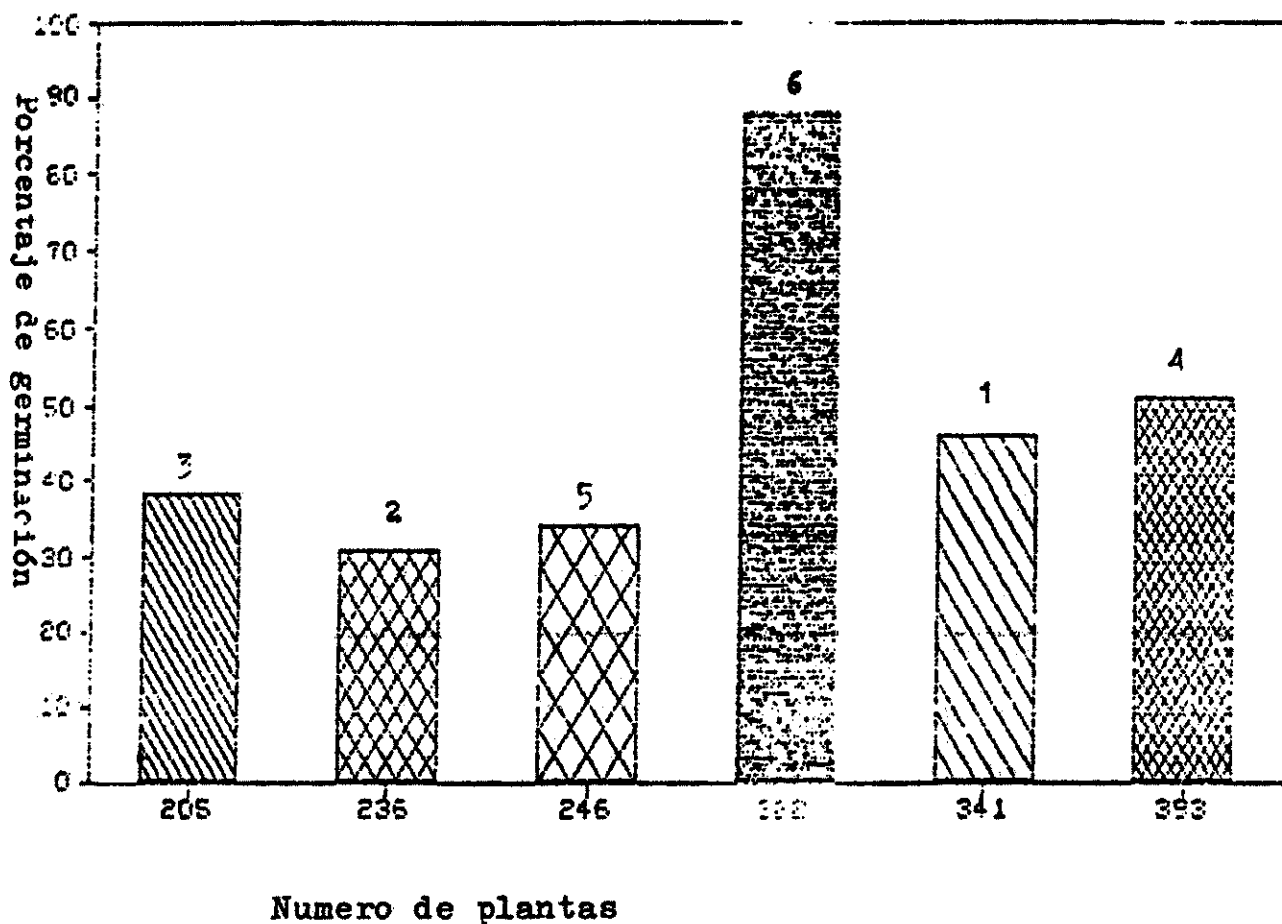


Fig 1. Porcentaje de germinación total de las 6 procedencias de la especie Pinus oocarpa (20 días)

Leyenda:

1. Pércilas
2. Los Alpes
3. Dipilto
4. Darayli
5. Rodeo Grande
6. Cerro El Bonete

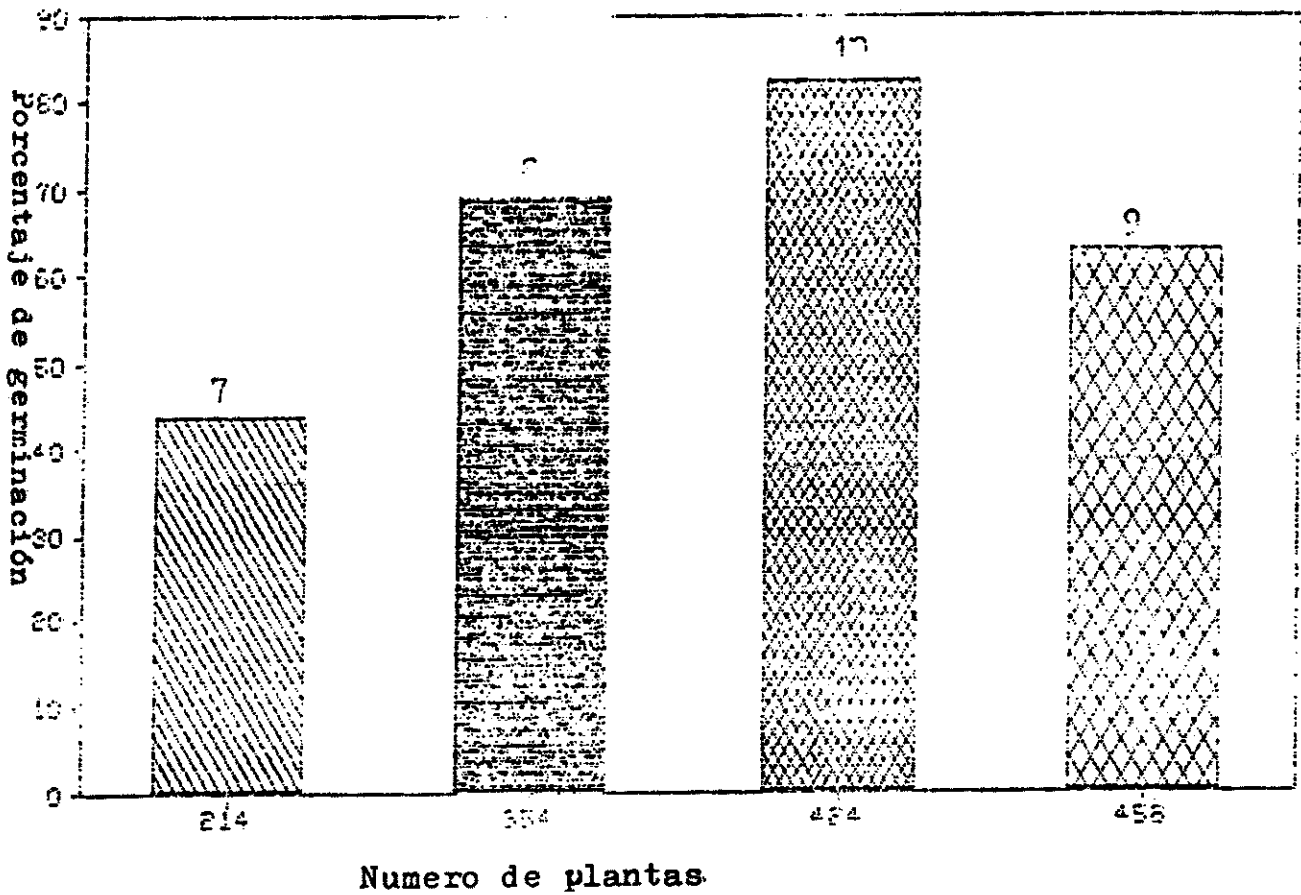


Fig 2. Porcentaje de germinación total de las procedencias de la especie Pinus tecunumanii.

Leyenda:

- 7. San Rafael del Norte
- 8. Apante
- 9. Yucul
- 10. Las Camelia

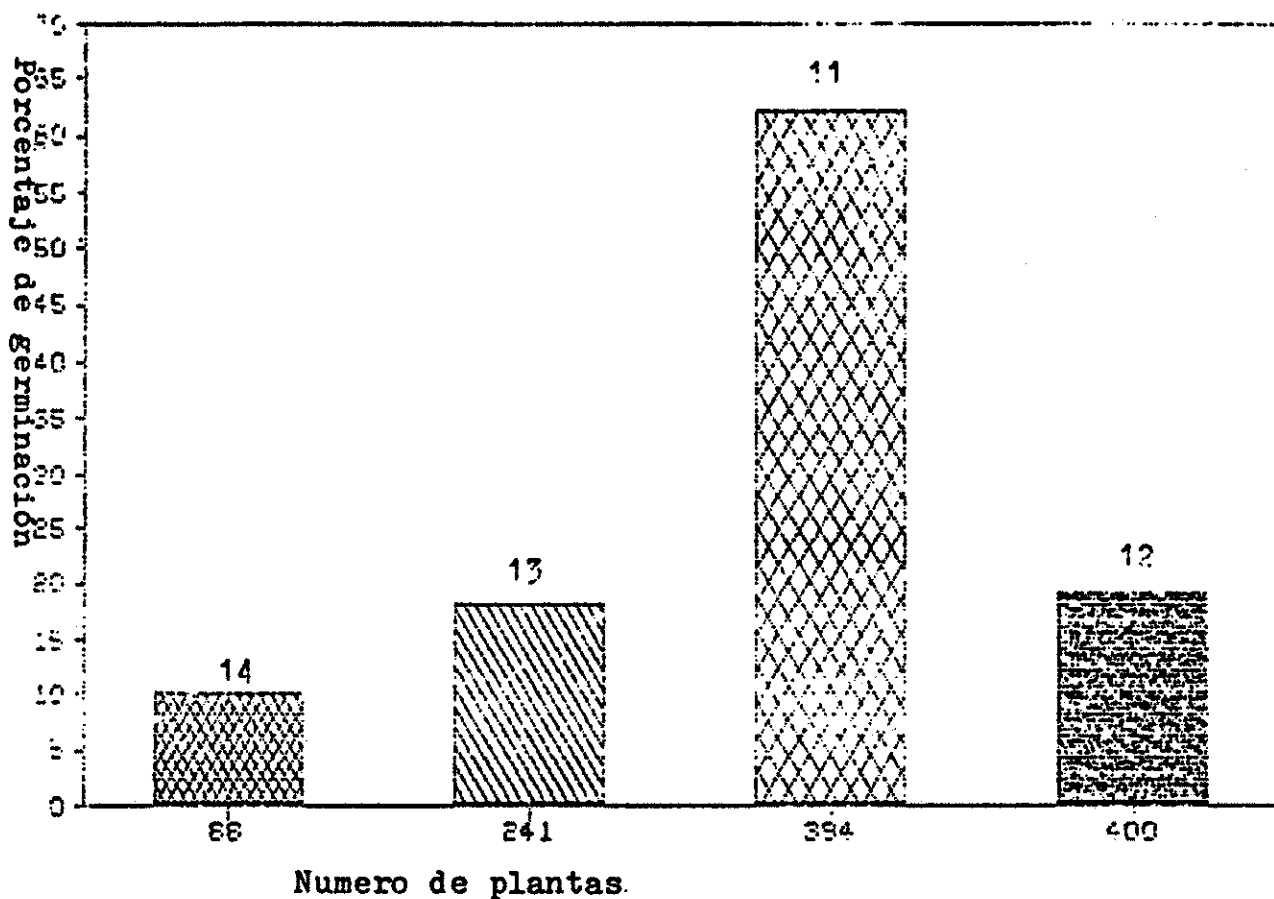


Fig 3. Porcentaje de germinación total de las 4 procedencias de la especie Pinus caribaea var. hondurensis.

Leyenda:

- 11. Santa Clara
- 12. Alamikamba
- 13. Sisin
- 14. Klinna

Cuadro 3. Análisis de varianza en altura (cm) efectuado a las 14 procedencias a los 3 meses.

F de V	G.L.	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	7.4744196	2.4914732	1.47	0.2376
Proc.	13	179.2314732	13.7870364	8.13	0.0001**
Error	39	66.10370536	1.6949668		

Cuadro 4. Prueba de Tukey efectuada a las 14 procedencias a los tres meses.

Tratamiento	Media	Grupo
Alamikamba	13.1	A
Santa Clara	12.3	BA
Sisin	11.3	BAC
Klinna	9.3	BDC
Darayli	8.8	DC
Las Camelias	8.6	DC
Yucul	8.1	DC
Pércilas	8.1	DC
Apante	8.0	DC
San Rafael del Norte	7.9	D
Dipilto	7.8	D
Rodeo Grande	7.7	D

Cerro El Bonete	7.5	D
Los Alpes	7.5	D

---

Cuadro 5. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de Pinus caribaea var. hondurensis a los tres meses de edad.

---

F de V	G.L.	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	1.048125	0.0349375	0.14	0.9317
Proc.	3	33.210625	11.0702003	4.53	0.0338
Error	9	22.010625	2.445625		

Cuadro 6. Prueba de Duncan efectuado a las 4 procedencias de la especie Pinus caribaea var. hondurensis a los tres meses.

---

Tratamiento	Media	Grupo
Alamikamba	13.1	A
Santa Clara	12.3	A
Sisín	11.3	BA
Klinna	9.3	B

---

Cuadro 7. Análisis de varianza efectuado a las seis procedencias de Pinus oocarpa a los tres meses.

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	10.9811458	3.66038	3.08	0.0595
Proc	5	4.9767708	0.993542	0.84	0.5431
Error	15	17.81697917	1.18779861		

Cuadro 8. Prueba de Duncan efectuado a las seis procedencias de la especie Pinus oocarpa.

Tratamiento	Media	Grupo
Darayli	8.8	A
Pércilas	8.1	A
Dipilto	7.8	A
Rodeo Grande	7.7	A
Cerro El Bonete	7.5	A
Los Alpes	7.5	A

Cuadro 9. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie Pinus tecunumanii a los tres meses de edad.

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	1.790625	0.596875	0.27	0.8458
Proc	3	1.338125	0.4460417	0.20	0.8929
Error	9	19.930625	2.21451369		

Cuadro 10. Prueba de Duncan efectuado a las 4 procedencias de la especie Pinus tecunumanii a los tres meses de edad.

Tratamiento	Media	Grupo
Las Camelias	8.6	A
Yucul	8.1	A
Apante	8.0	A
San Rafael del Norte	7.9	A



Cuadro 11. Análisis de varianza efectuado a las 14 procedencias a los seis meses de edad.

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	31.825848	10.608616	0.86	0.2512
Proc	13	162.48558	12.498891	1.67	0.1063
Error	39	291.14852679	7.465346		

Cuadro 12. Prueba de Tukey efectuado a las 14 procedencias a los seis meses.

Tratamiento	Media	Grupo
Sisin	23.7	A
Santa Clara	23.7	A
Alamikamba	23.2	A
Darayli	22.1	A
Fércilas	22.0	A
San Rafael del Norte	21.5	A
Dipilto	21.3	A
Los Alpes	20.6	A
Cerro El Bonete	20.6	A
Rodeo Grande	20.1	A
Yucul	20.0	A
Apante	19.4	A

Las Camelias	19.3	A
Klinna	17.6	A

---

Cuadro 13. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* a los seis meses.

---

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	18.8331125	6.2777083	0.86	0.4994
Proc	3	104.836875	34.945625	4.81	0.0281 *
Error	9	65.409375	7.26770833		

---

Cuadro 14. Prueba de Duncan efectuada a las 4 procedencias de la especie *Pinus caribaea* var. *hondurensis* a los seis meses.

---

Tratamiento	Media	Grupo
Sisin	23.7	A
Santa Clara	23.7	A
Alamikamba	23.2	A
Klinna	17.6	B

---

Cuadro 15. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie Pinus oocarpa a los seis meses.

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	8.898333	2.966111	0.34	0.7979
Proc	5	13.353333	2.670667	0.30	0.9025
Error	15	131.471666	8.764777		

Cuadro 16. Prueba de Duncan efectuado a las 6 procedencias de la especie Pinus oocarpa a los seis meses.

Tratamiento	Media	Grupo
Darayli	22.1	A
Percilas	22.0	A
Dipilto	21.3	A
Los Alpes	20.6	A
Cerro El Bonete	20.6	A
Rodeo Grande	20.1	A

Cuadro 17. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie Pinus Tecunumanii a los seis meses.

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	41.0229687	13.6743229	2.15	0.1644
Proc	3	12.7017188	4.2339063	0.66	0.5945
Error	9	57.33890625	6.370989		

Cuadro 18. Prueba de Duncan efectuada a las 4 procedencias de la especie Pinus tecunumanii a los seis meses.

Tratamiento	Media	Grupo
San Rafael del Norte	21.5	A
Yucul	20.0	A
Apante	19.4	A
Las Camelias	19.3	A

Cuadro 19. Análisis de varianza efectuado a las 14 procedencias a los siete meses de edad.

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	57.262329	19.087433	1.97	0.1342
Proc	13	545.991165	41.999320	4.34	0.0002 **
Error	39	377.61665462	9.68247832		

Cuadro 20. Prueba de Tukey efectada a las 14 procedencias a los siete meses de edad.

Tratamiento	Media	Grupo
Pércilas	35.5	A
Santa Clara	34.0	BA
Dipilto	33.9	BA
Cerro El Bonete	33.5	BA
Alamikamba	33.0	BA
Daraylí	32.1	BA
Rodeo Grande	31.2	BAC
Las Camelias	30.4	BAC
Los Alpes	30.3	BAC
Apante	29.0	BAC
Yucul	28.4	BAC
Sisin	27.2	BC

San Rafael del Norte	27.1	BC
Klinna	24.1	C

---

Cuadro 21. Análisis de varianza efectuado a a las 4 procedencias de la especie Pinus caribaea var. hondurensis a los siete meses de edad.

---

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	29.811314	9.937105	4.91	0.0274
Proc	3	270.253073	90.084358	44.47	0.0001 **
Error	9	18.233198	2.02591		

---

Cuadro 22. Prueba de Duncan efectuada a las 4 procedencias de la especie Pinus caribaea var. hondurensis a los siete meses.

---

Tratamiento	Media	Grupo
Santa Clara	34.0	A
Alamikamba	33.0	A
Sisin	27.2	B
Klinna	24.1	C

---

Cuadro 25. Análisis de varianza efectuado a las 5 procedencias de la especie Pinus oocarpa a los siete meses.

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	53.841592	17.9471	1.13	0.3675
Proc	5	71.931028	14.386206	0.91	0.5015
Error	15	237.63517	15.84234		

Cuadro 26. Prueba de Duncan efectuada a las seis procedencias de la especie Pinus oocarpa.

Tratamiento	Media	Grupo
Percilas	35.5	A
Dipilto	33.9	A
Cerro El Bonete	33.5	A
Darayli	32.1	A
Rodeo Grande	31.2	A
Los Alpes	30.3	A

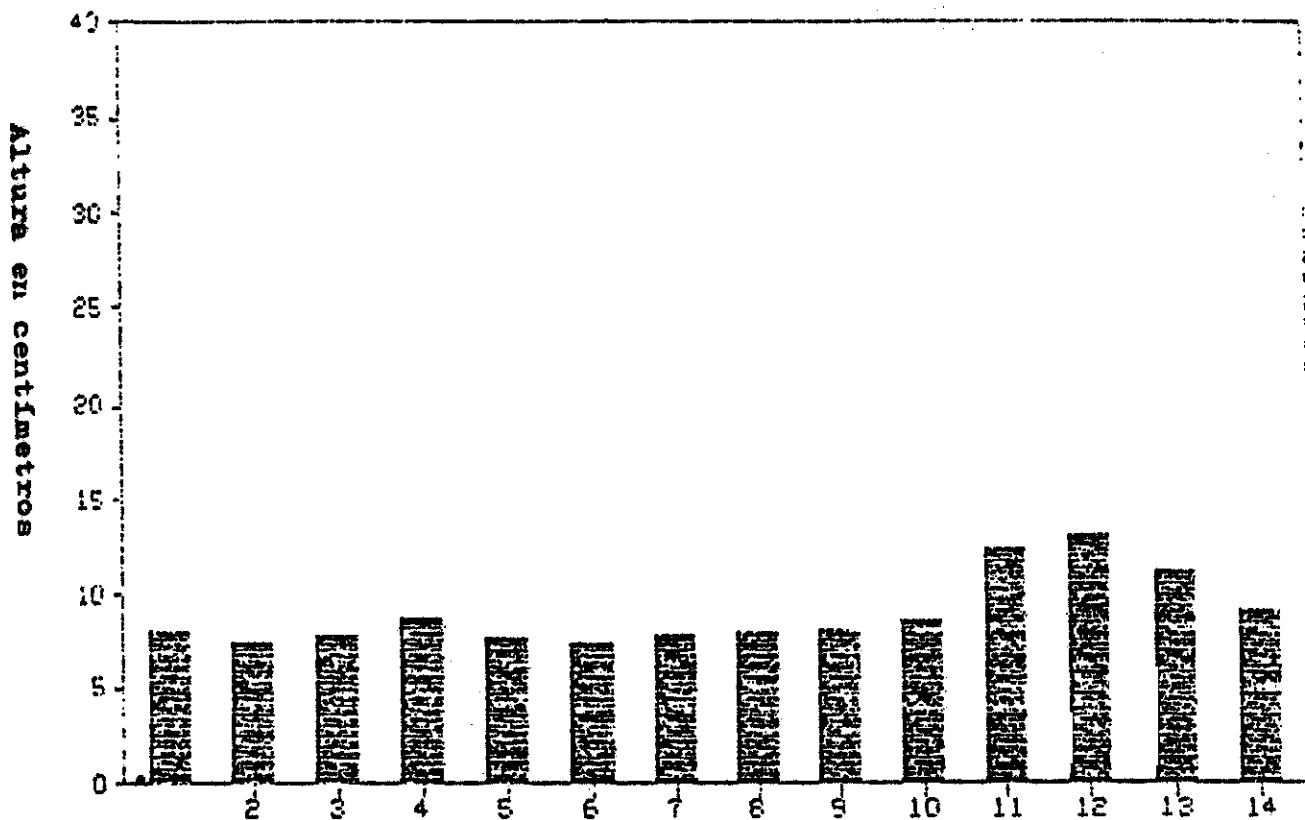
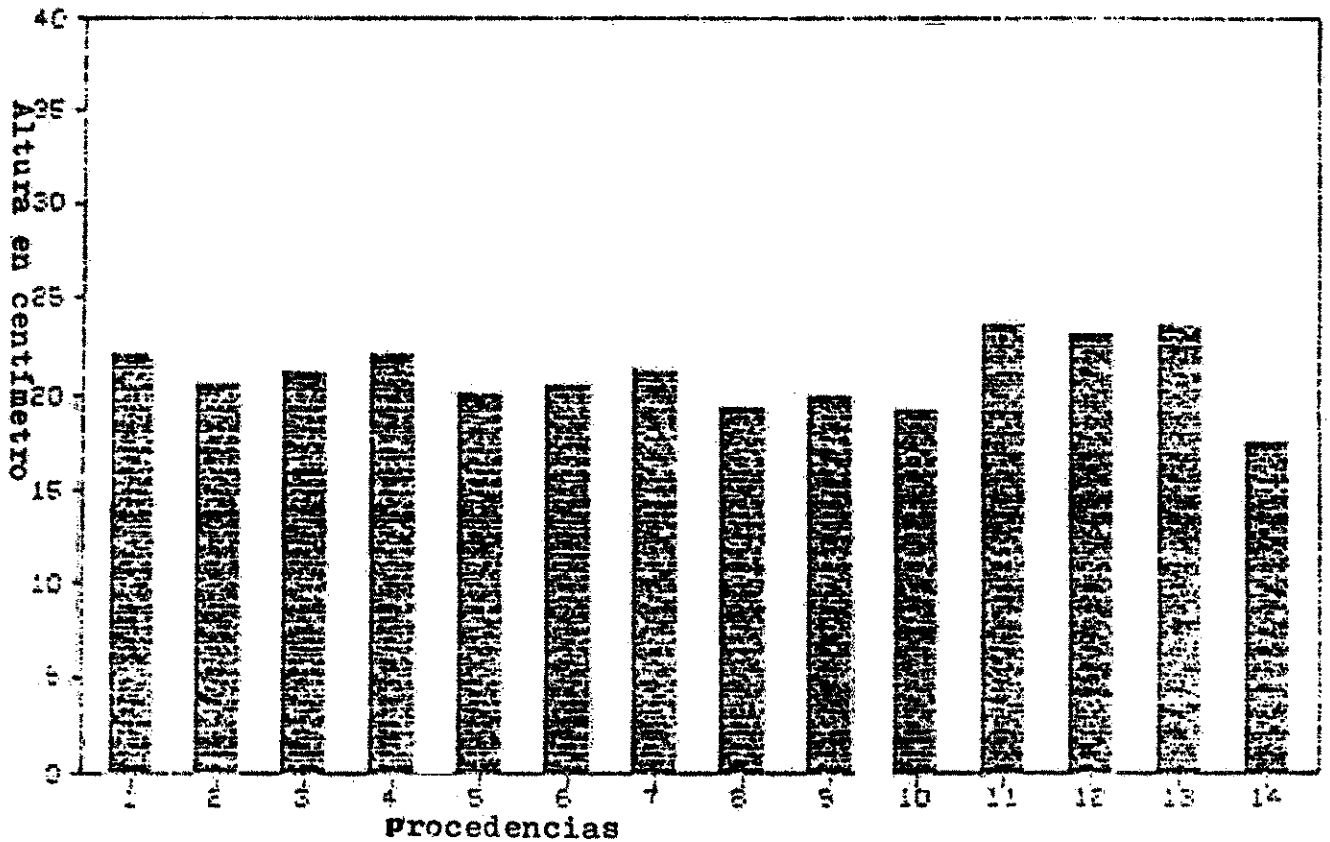


Fig. 4 Altura de las 14 procedencias (3 meses)

Leyenda:

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1. Pércilas            | 8. Apante        |
| 2. Los Alpes           | 9. Yucul         |
| 3. Dipilto             | 10. Las Camelias |
| 4. Darayli             | 11. Santa Clara  |
| 5. Rodeo Grande        | 12. Alamikamba   |
| 6. C. El Bonete        | 13. Sisín        |
| 7. S. Rafael del Norte | 14. Klinna       |





**Fig. Altura de las 14 procedencias (meses) .**

**Leyenda :**

- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>1. Percilas</b>            | <b>8. Apante</b>        |
| <b>2. Los alpes</b>           | <b>9. Yucal</b>         |
| <b>3. Dipilto</b>             | <b>10. Los camalios</b> |
| <b>4. Darayli</b>             | <b>11. Santa clara</b>  |
| <b>5. Rodeo grande</b>        | <b>12. Alamikamba</b>   |
| <b>6. Cerro el bonete</b>     | <b>13. Sisin</b>        |
| <b>7. S .Rafael del norte</b> | <b>14 . Klinna</b>      |

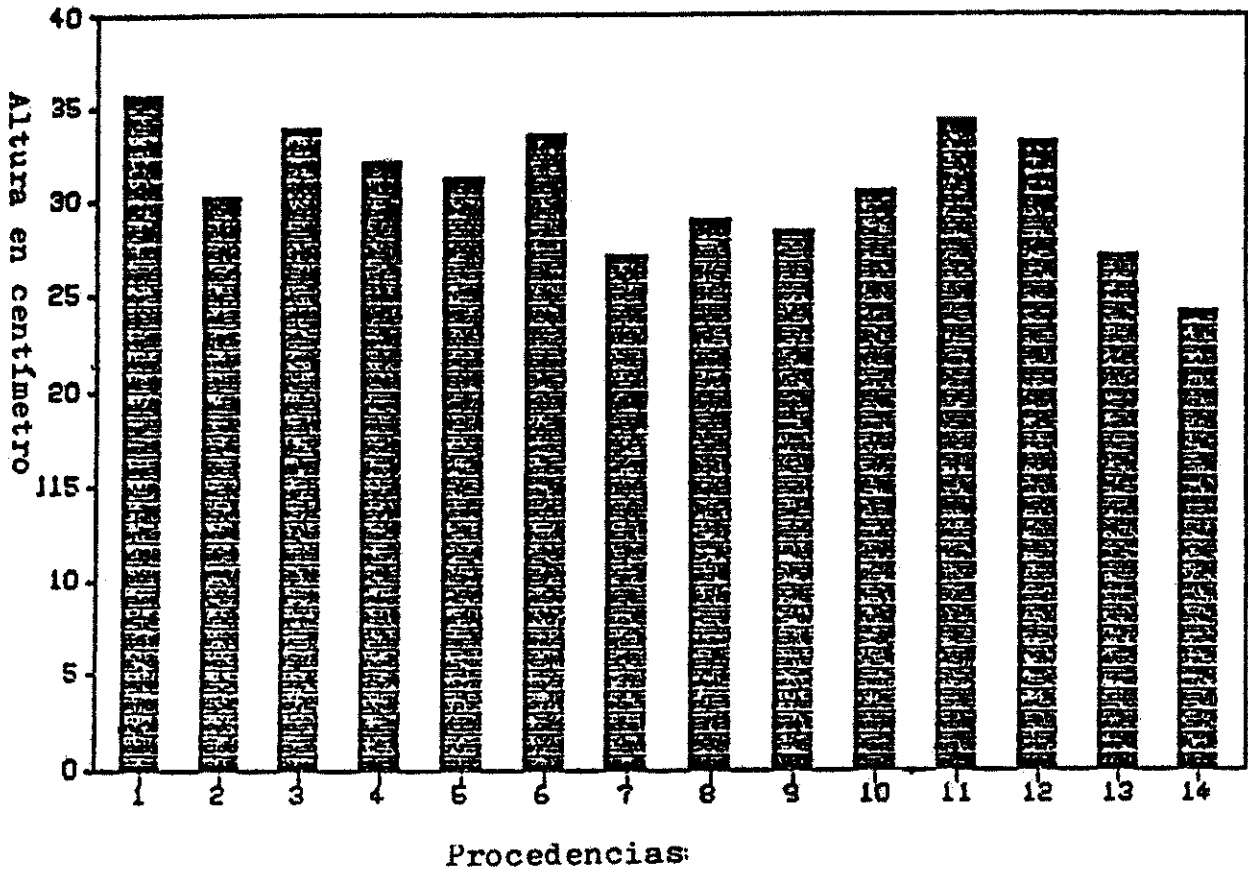


Fig 6. Altura de las 14 procedencias (7 meses)

Leyenda:

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| 1. Pércilas             | 8. Apante        |
| 2. Los Alpes            | 9. Yucul         |
| 3. Dipilto              | 10. Las Camelias |
| 4. Darayli              | 11. Santa Clara  |
| 5. Rodeo Grande         | 12. Alamikamba   |
| 6. Cerro El Bonete      | 13. Sisin        |
| 7. San Rafael del Norte | 14. Klinna       |

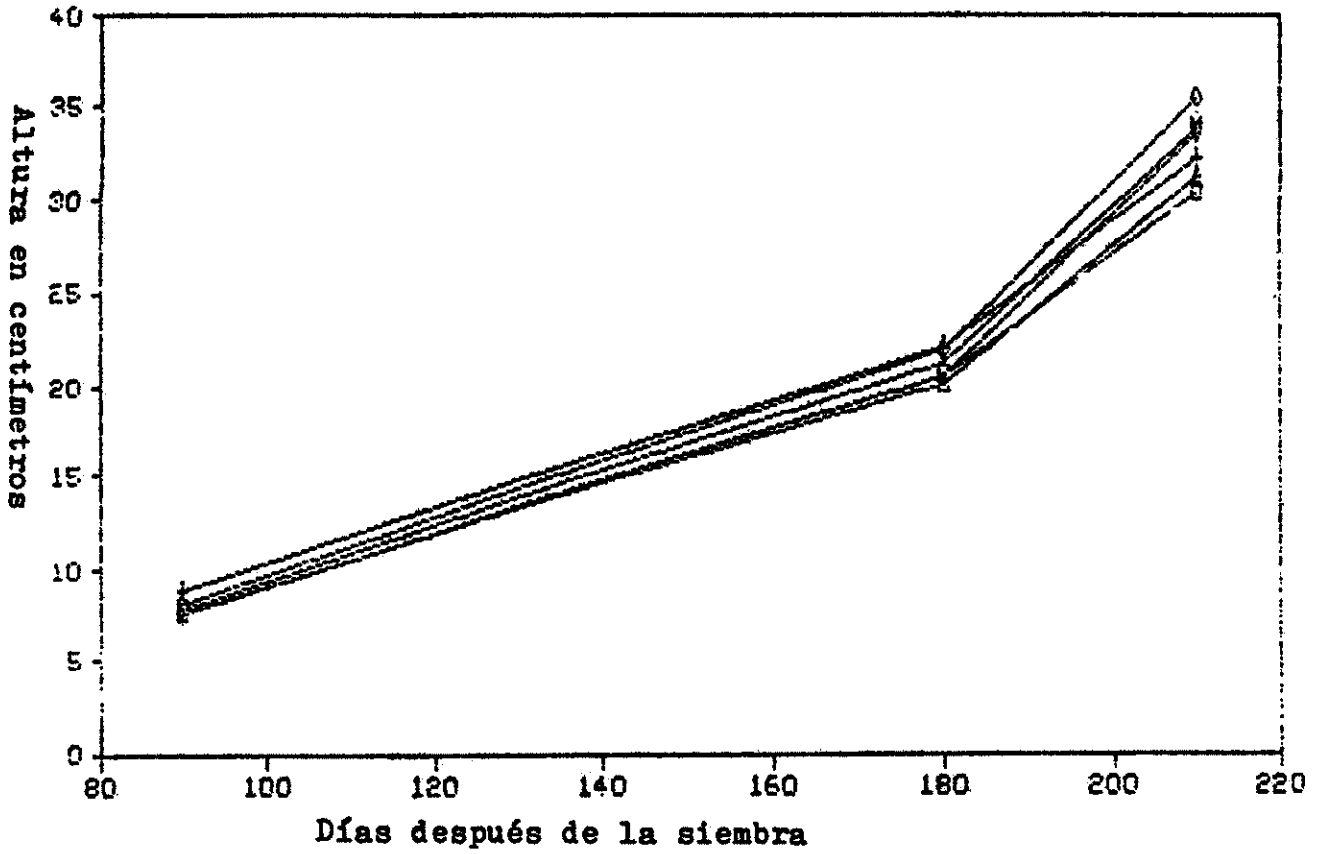


Fig 7. Curva de crecimiento de las procedencias de la especie Pinus oocarpa.

Legenda:

1. Fercilas
2. Los Alpes
3. Divilto,

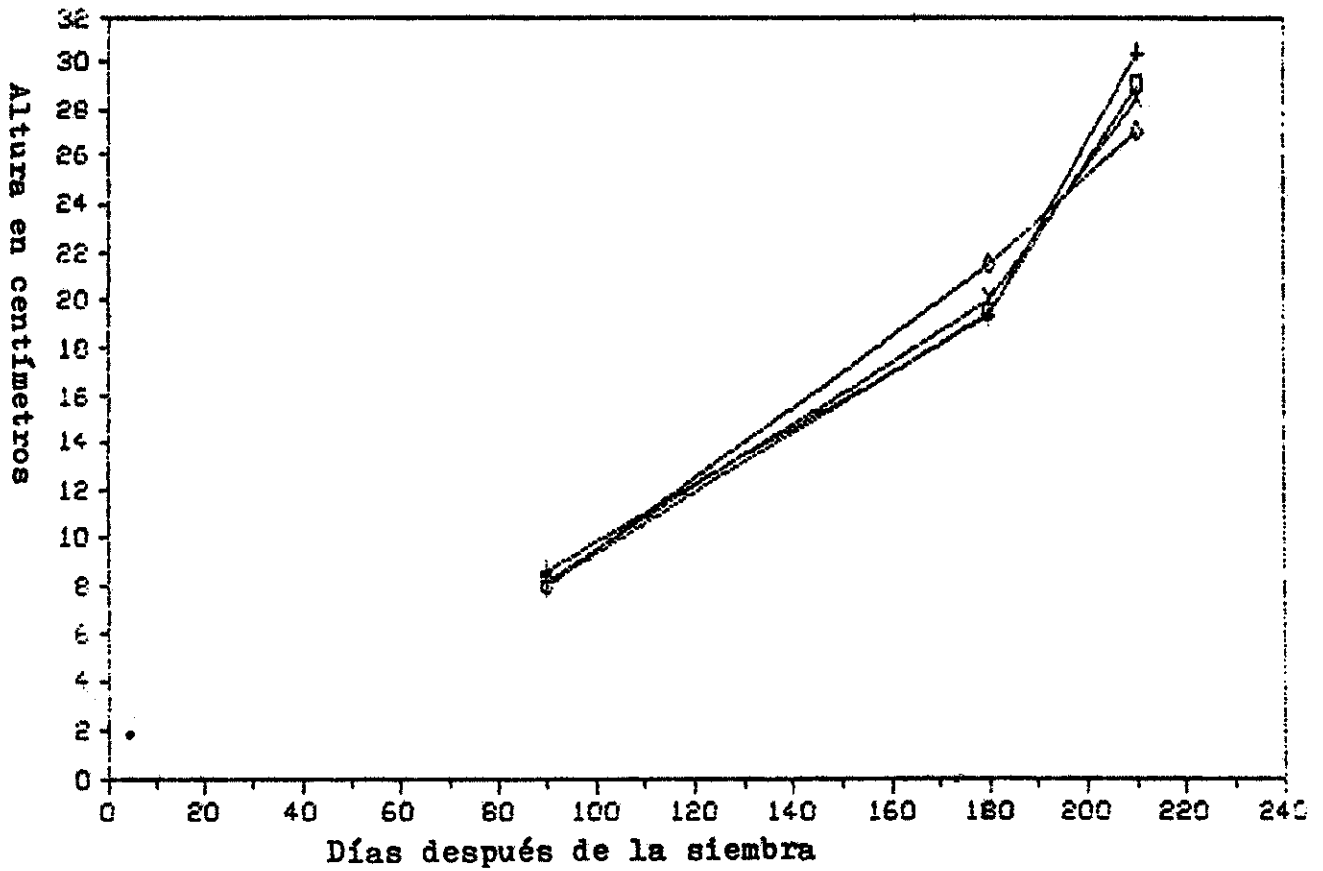
4. Darayli
5. Rodeo Grande
6. C. El Bonete

Cuadro 23. Análisis de varianza efectuado a las 4 procedencias de la especie Pinus tecunumanii a los siete meses.

F de V	GL	SC	CM	F	Pr > F
Bloque	3	51.24956	17.08187	3.49	0.0634
Proc	3	22.41182	7.470609	1.52	0.2739
Error	9	44.10814	4.900090481		

Cuadro 24. Prueba de Duncan efectuada a las 4 procedencias de la especie Pinus tecunumanii a los siete meses.

Tratamiento	Media	Grupo
Las Camelias	30.4	A
Apante	29.0	A
Yucul	28.4	A
San Rafael del Norte	27.1	A



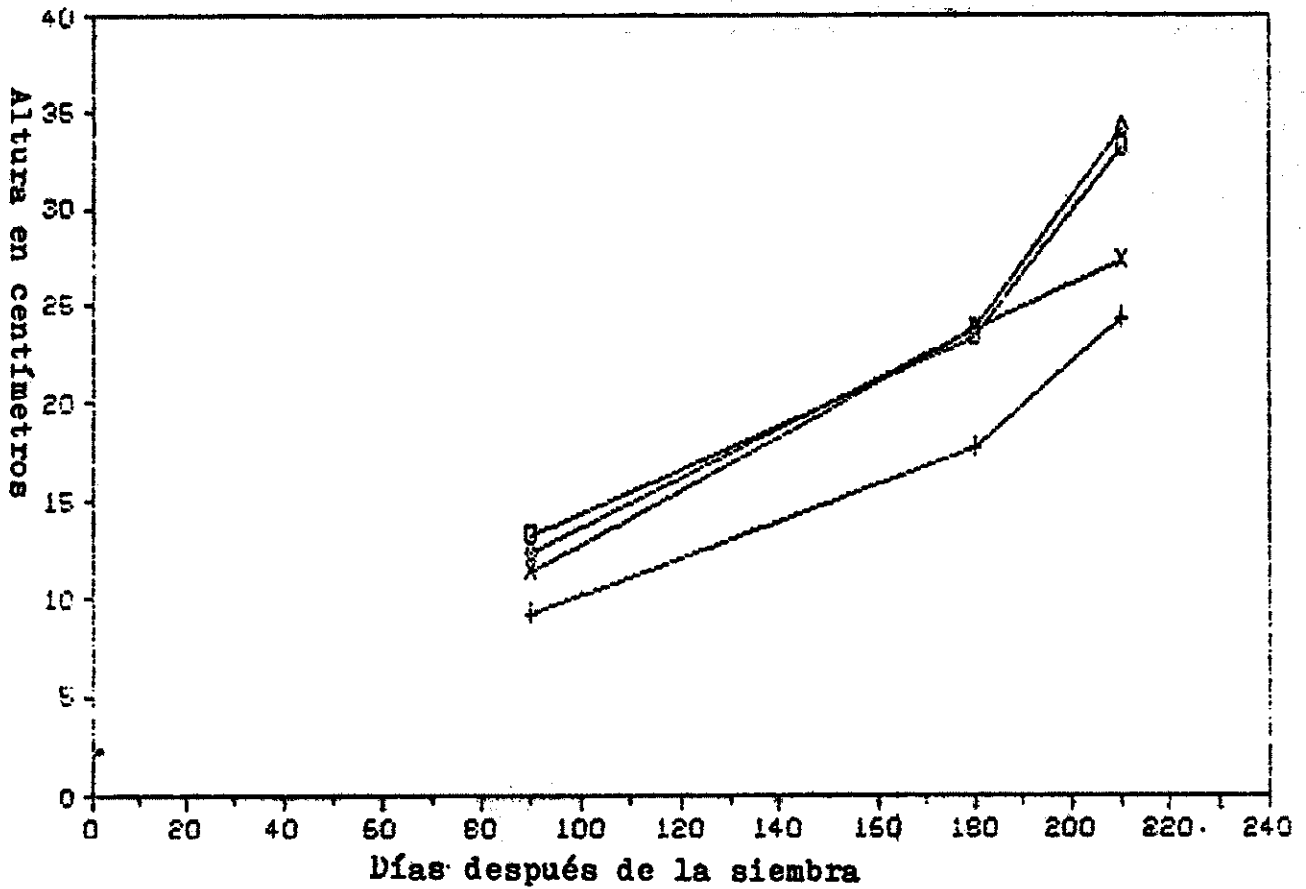
◆ 7      □ 8                      × 9                      + 10

Fig 8. Curva de Crecimiento de las procedencias de la especie Pinus tecunumanii.

Leyenda:

7. S. Rafael del Norte  
8. Apante

9. Yucul  
10. Las Camelias



◇ 11    □ 12                      × 13                      \* 14

Fig 9. Curva de crecimiento de las procedencias de la especie *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

Leyenda:

11. Sante Clara  
12. Alemikamba

13. Sisin  
14. Kliana

## 2. Discusión

El cuadro 3 presenta el análisis de varianza efectuado a las mediciones en altura realizadas a las 14 procedencias a los tres meses de edad, el efecto de los tratamientos resultó ser estadísticamente significativo, debido a la diferencia de crecimiento de las procedencias de Alamikamba, Santa Clara y Sisin comparadas con el resto de las procedencias. También se encontró que no existe diferencia significativa entre los bloques. La prueba de Tukey al 5% se le hizo para separar las medias de los crecimientos resultando las procedencias de Alamikamba, Santa Clara y Sisin en los grupos A y B. La gráfica 2 presenta la altura promedio alcanzadas por las procedencias a los tres meses de edad.

El cuadro 7 presenta el análisis de varianza efectuado a las mediciones realizadas a los seis meses después de la siembra; el efecto de los tratamientos resultó no significativo. Al efectuar la separación de medias de los crecimientos en altura, las 14 procedencias resultaron ubicadas en el grupo A.

El cuadro 12 presenta el análisis de varianza efectuado a las mediciones realizadas a los siete meses de edad después de la siembra, el efecto de los tratamientos resultó altamente significativo. La separación de medias utilizando

Tukey ubica a la procedencia de Pércilas en el grupo A, las procedencias de Alamikamba, Dipilto, Cerro El Bonete y Darayli en el grupo AB.

Los cuadros 4, 8 y 12 muestran el análisis de varianza efectuados a las procedencias de la especie Pinus caribaea var. hondurensis. A los tres meses (cuadro 4) el efecto de los tratamientos resultó estadísticamente diferente. La prueba de Duncan ubica a las procedencias de Alamikamba y Santa Clara en el grupo A, Sisin en el grupo BA y Klinna en el grupo B.

El Cuadro 8 presenta el análisis de varianza efectuado a los seis meses a las procedencias de la especie Pinus caribaea var. hondurensis, el efecto de los tratamientos resultó significativo. La prueba de Duncan ubica a las procedencias de Sisin, Santa Clara y Alamikamba en el grupo A y Klinna en el grupo B.

El cuadro 12 muestra el análisis de varianza efectuado a las mediciones realizadas a los siete meses a las procedencias de la especie Pinus caribaea var. hondurensis, el efecto de los tratamientos resultó altamente significativo. La prueba de Duncan ubica a las procedencias de Santa Clara y Alamikamba en el grupo A Sisin en el grupo B y la procedencia de Klinna en el grupo C.



Los cuadros 6, 10 y 13 presentan el análisis de varianza efectuado a las procedencias de la especie Pinus tecunumanii, el efecto de los tratamientos en las tres fechas diferentes resultó no significativo.

Los cuadros 5, 9 y 14 muestran el analisis de varianza efectuado a las procedencias de la especie Pinus oocarpa. A los tres , seis y siete meses el efecto de los tratamientos resultó no significativo.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 1. Conclusiones

- A los tres meses de edad, después de la siembra las procedencias de Alamikamba, Santa Clara y Sisin de la especie Pinus caribaea var. hondurensis, mostraron un crecimiento en altura superior comparadas con las demás procedencias en la etapa de vivero en la localidad de Matagalpa, las procedencias de San Rafael del Norte, Dipilto, Rodeo Grande, Cerro El Bonete y Los Alpes registraron el más bajo desarrollo en altura.

- Al cabo de seis meses las 14 procedencias comparadas entre sí tienen un comportamiento en altura que no difieren.

- A los siete meses de edad, la procedencia de Pércilas es la que presenta el mejor crecimiento en altura, sin embargo procedencias de Santa Clara, Dipilto, Cerro El Bonete Alamik y Darayli también mostraron un buen crecimiento en altura, si lo contrario en la procedencia de Klinna que presenta crecimiento en altura inferior.

-Al comparar procedencias de una misma especie encontramos que las procedencias de Pinus occarpa y Pinus tecunumanii tienen un comportamiento que no difieren entre sí. Sin embargo las procedencias de la especie Pinus caribaea var.

hondurensis al efectuar el análisis de varianza a las mediciones realizadas en las tres fechas diferentes nos revela un crecimiento diferente, resultando mejores Santa Clara, Alamikamba y Sisin que la procedencia de Klinna.

## 2. Recomendaciones

- Para la recolección de semillas y producción de plantas de pinos en vivero, en la localidad de Matagalpa se recomienda utilizar semillas de la especie Pinus cocarpa procedente de Percilas, Dipilto, Cerro El Bonete y Darayli y Pinus caribaea var. hondurensis procedentes de Santa Clara y Alamikamba.
  
- Se recomienda repetir el experimento en condiciones ambientales diferentes, lo cual nos permitirá conocer de una manera más precisa el comportamiento de cada una de las procedencias estudiadas en la localidad de Matagalpa.
  
- Continuar estudios en el campo con el material producido con el fin de obtener información, la que servirá de apoyo al establecerse programas de plantaciones de coníferas.

# **ANEXOS**

## Cuadro I. DATOS CLIMATICOS

Estación : SAN RAMON LAT. 12 56' Long. 85 51' ELEV. 650 MSNM

Precipitacion en mm.

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	<b>Total media</b>
ANO													
1970	61	37	39	72	209	196	305	284	446	123	60	130	1962
1971	64	65	20	34	84	223	191	159	336	386	114	99	1775
1972	92	28	5	4	259	193	106	204	65	77	30	46	1109
1973	14	0	0	10	36	63	16	29	43	256	32	18	507
1974	58	14	10	15	23	110	188	154	356	88	5	25	1096
1975	0	2	3	3	90	71	99	179	487	262	80	46	1322
1976	21	11	9	3	86	265	69	129	80	128	54	27	882
1977	2	6	5	18	13	192	58	84	103	59	40	5	585
1978	8	4	15	0	140	238	260	138	103	135	40	19	1100
1980	5	13	15	4	43	350	116	74	11	35	0	0	766
1983	0	0	0	1	5	186	138	198	237	84	50	17	916
1985	19	44	15	36	79	159	152	140	165	116	86	0	1011
1987	8	36	9	12	263	102	211	78	196	139	65	3	1422

## Cuadro II. DATOS CLINATICOS

ESTACION SAN RAMON LAT. 12 56 N LONG 85 51 ELEV. 650 MSNM.

Temperatura C

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
ANO													
1970	22	22.2	23.5	24.6	25.1	24.0	23.6	23.3	23.1	23.7	22.3	22.3	22.9
1971	21.8	22.1	22.8	24.0	24.5	23.6	23.1	23.3	23.1	23.4	22.8	21.9	23.0
1972	21.8	21.7	23.0	24.7	25.0	24.4	24.0	23.4	24.1	23.6	23.4	22.6	23.5
1973	22.1	22.6	24.6	25.7	25.4	24.0	23.6	23.8	23.8	23.3	21.3	23.7	23.7
1974	21.9	21.4	22.8	24.4	24.8	24.0	24.2	24.1	23.5	23.2	22.8	22.4	23.9
1975	21.3	21.2	22.7	24.2	25.3	24.2	22.9	23.4	22.8	22.4	22.0	20.6	22.8
1976	21.4	21.3	22.8	24.0	24.6	24.0	23.6	23.8	23.6	-	-	22.2	23.1
1977	-	-	23.6	24.6	24.4	23.2	23.6	23.6	-	-	24.0	23.4	23.7
1978	22.8	23.2	24.8	26.1	26.6	24.5	24.1	24.6	24.5	24.4	24.5	23.4	24.4
1979	22.9	24.0	24.2	24.3	24.5	24.0	23.6	23.0	23.8	23.7	22.7	22.4	23.6
1980	22.5	22.7	23.6	24.4	25.8	24.3	23.5	23.5	23.4	24.4	23.3	21.9	23.6
1981	21.7	22.8	23.7	22.3	22.8	22.2	22.3	22.9	22.7	23.2	--	23.0	22.6
1982	22.6	23.4	23.3	24.5	24.8	24.3	23.4	24.2	24.0	23.5	23.4	22.0	23.6
1983	22.2	23.3	24.7	26.0	27.0	25.7	23.8	24.2	24.1	23.2	23.4	22.5	24.2
1984	22.0	22.9	23.7	25.1	25.1	23.8	22.9	23.3	23.4	23.6	22.1	21.7	23.3
1985	21.3	21.9	28.2	24.3	25.1	23.6	23.2	23.6	23.7	24.8	22.	23.3	23.8
1986	21.8	22.3	23.4	24.6	25.2	24.0	23.5	24.2	23.8	23.7	23.5	23.1	23.1

## Cuadro III. DATOS CLIMATICOS

ESTACION SAN RAMON . LAT 12 56 N LONG 85 51 W ELEV: 650 MSNM.

Velocidad media mensual del viento en m/seg.

MES	ENE	FEB	MAR	ABR.	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
ANO													
1970	1.1	--	--	--	--	--	--	0.6	0.5	0.5	0.8	1.5	0.78
1971	1.1	0.9	0.9	1.1	0.7	0.8	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	0.8	0.7
1972	0.8	0.8	0.6	0.7	0.5	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.8	0.7
1974	0.7	0.7	0.6	0.7	--	0.4	0.6	0.5	1.5	0.4	0.5	0.7	0.7
1975	0.7	0.7	0.7	0.9	0.6	0.8	0.7	0.6	0.2	0.4	0.4	0.7	0.6
1976	0.9	0.9	1.1	0.8	0.8	0.6	0.9	0.7	0.6	--	--	0.3	0.8
1977	0.8	1.0	0.9	0.9	0.5	0.6	1.0	0.6	0.3	0.6	0.7	--	0.7
1983	1.0	0.6	--	0.7	0.9	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6	0.8	14.0	1.6
1984	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	1.1	0.7
1985	0.9	1.0	0.8	0.7	0.8	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.6	0.7	0.7
1986	1.1	0.6	0.1	0.8	0.6	0.8	0.8	0.7	0.6	0.4	0.6	0.7	0.7



## Cuadro IV. DATOS CLIMATICOS

ESTACION SAN RAMON LAT 12 56 N LONG 85 51 W ELEV 650 MSNM

## Humedad Relativa %

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ANO												
1970	--	--	--	--	--	--	--	86	87	81	76	72
1971	77	74	64	60	68	77	79	77	80	79	78	78
1972	77	70	61	64	76	79	80	78	78	77	83	86
1973	77	68	62	78	68	79	82	83	85	85	85	81
1974	83	74	70	70	71	80	76	79	84	79	83	87
1975	82	74	69	67	71	82	80	81	85	85	86	86
1976	75	70	76	66	70	81	84	88	86	--	--	85
1977	84	83	72	79	81	85	86	86	86	82	79	77
1979	80	80	75	82	82	--	--	88	85	84	81	82
1980	79	71	69	67	76	84	84	84	86	89	87	82
1981	82	78	80	80	82	92	90	89	92	91	--	78
1982	77	75	74	67	77	82	80	77	80	78	82	87
1983	82	78	71	69	71	84	85	89	87	81	82	78
1984	74	69	65	56	68	85	87	80	85	80	75	76
1985	72	73	69	74	75	77	87	85	74	90	89	--
1986	83	88	62	64	75	88	87	86	87	83	82	83

I	II	III	IV	Tratamientos
14	14	14	14	1. Pércilas
11	12	6	8	2. Los Alpes
9	8	3	10	3. Dipilto
10	10	9	7	4. Darayli
12	7	5	9	5. Rodeo Grande
6	4	2	1	6. Cerro El Bonete
7	13	11	4	7. San Rafael del Norte
5	6	13	12	8. Apante
13	11	7	3	9. Yucul
8	1	8	5	10. Las Camelias
4	5	10	13	11. Santa Clara
2	3	1	11	12. Alamikamba
1	2	4	2	13. Sisin
3	9	12	6	14. Klinna.

Figura 10. Croquis Del Diseño Experimental  
Bloque Completo Al Azar  
4 Repeticiones y 14 Tratamientos.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALONSO, J. 1966. Estudio de la Masa Forestal del Bosque de Pinus oocarpa de Yucul (Nicaragua) atacado por Dendroctonus Frontalis. IICA, Turrialba Costa Rica, 86 P. Tesis.
- 2.- CHAPMAN, G. ALLAN, T. 1984. Técnicas de establecimiento de plantaciones forestales. FAO ROMA, ITALIA 206 P.
- 3.- EGUILUZ, T. 1977. Los Pinos del Mundo. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Mexico. Publicaciones especiales # 1. 74 P.
- 4.- GALINDO R. CARRERO D. 1975. Plantaciones de Pino Caribe (Pinus caribaea var hondurensis) en Chaguaramas (Estado Monagas). Republica de Venezuela. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. 56 p.
- 5.- GREAVES, A. 1978. Descriptions of seed sources and collections for provenances of Pinus caribaea. OXFORD. Tropical Forestry papers # 10 98 P.
- 5.- GREAVES, A. Descriptions of seed sources and collections for provenances of Pinus oocarpa. OXFORD. Tropical Forestry Papers # 1
- 7.- HOLDRIDGE, L. 1979. Ecologia basada en zonas de vida. SAN JOSE Costa Rica, IICA, 216 p.
- 8.- HUGHES, C. GIBSON G. 1985. OXFORD FORESTRY INSTITUTE. UNIVERSITY OF OXFORD. 75 P
- 9.- INSTITUTO NICARAGUENSE DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, CORPORACION FORESTAL DEL PUEBLO, INTERFORREST AB SWEDFOREST CONSULTING AB. 1985. Plan de Desarrollo Forestal de la Republica de Nicaragua. Informe principal. Estocolmo, Suecia, 12 p.

- 10.- INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE (IRENA)  
1987. Características anatómicas propiedades físico-  
mecánicas del *Pinus patula* subespecie *tecunumanii*,  
volumen técnico # 8. 4 p.
- 11.- MEZZOTTONI, C. 1973. Instrucciones prácticas para el cul-  
tivo del pino. URUGUAY : Dirección Forestal de  
parques y Faunas. Publicación # 004. 23 P.
- 12.- MILLARD, L. 1974. Conservación y explotación del *Pinus*  
*caribaea*. MANAGUA, Nicaragua, UNAN, 31 P.
- 13.- MUSALEM, M. FIERROS, A. Viveros y Plantaciones  
Forestales. CHAPINGO, MEXICO, 85 p.
- 14.- NAPIER, I. 1982. Enfermedades fungosas de los pinos en  
los viveros de Honduras: Identificación, prevención  
y control. HONDURAS, ESNACIFOR. Nota técnica # 3,12  
p.
- 15.- REYES, J. Cantidad de semillas para la producción de  
plantulas de pino en viveros forestales de  
Honduras. SIGUATEPEQUE. Honduras. Nota técnica #
16. WOLFFSOHN, A. 1983. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*,  
estudio sobre su manejo en sitios nativos. HONDURAS:  
Serie miscelánea # 3. 66 P.