

# CORTAS INTERMEDIAS EN SITIOS DE VEGETACIÓN SECUNDARIA.

García Cuevas Xavier \*  
Rodríguez Santiago Bartolo \*

## RESUMEN.

La presente investigación se realizó en el Campo Experimental Forestal (C E F), "San Felipe-Bacalar" en el estado de Quintana Roo, México, acerca de una vegetación forestal secundaria de seis años de edad.

El objetivo fue evaluar el efecto de la remoción parcial del dosel sobre los incrementos en diámetro normal, altura total y área basal de las especies sac-chacá (*Dendropanax arboreus*) y tzalam (*Lysiloma bahamensis*).

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar, con cinco tratamientos y dos repeticiones. La superficie de las unidades experimentales fue de 625 m<sup>2</sup>.

Los tratamientos fueron por medio de diferentes intensidades de corta, tomando como variable indicadora el número de individuos por unidad de superficie; removiendo 0%, 25%, 50%, 75% y 90% de estos individuos.

Se evaluaron los incrementos anuales en ambas especies, dos años después de aplicadas las cortas.

El análisis indica para ambas especies, incrementos positivos en diámetro normal y área basal, a medida que es mayor la apertura del dosel.

Palabras clave: Silvicultura, planes de corta, bosques tropicales húmedos, *Dendropanax arboreus*, *Lysiloma bahamensis*, Quintana Roo.

## ABSTRACT.

This study was carried out at "San Felipe-Bacalar" Campo Experimental Forestal (C E F),

\* Investigadores del Campo Experimental Forestal "San Felipe-Bacalar". Quintana Roo. C I R-Sureste.  
I N I F A P-S A R H.

located in Quintana Roo, Mexico; in a six year old secondary forest vegetation.

The aim of this study was to evaluate the effect of partial overstory removal over increase in normal diameter (diameter at 1,3 m of the stem), total height and basal area in sac-chakah (*Dendropanax arboreus*) and tzalam (*Lysiloma bahamensis*) species.

Randomized block design was used with five treatments and two replications. The experimental plot area was 625 m<sup>2</sup>.

The treatments were different levels of canopy removal, cutting 0%, 25%, 50%, 75% and 90% of the number of trees per area.

Annuals increments were evaluated two years after application of overstory removal in both species.

The analysis show positive response in normal diameter and basal area with increased canopy removal in both species.

**Key words:** Silviculture, cutting plans, tropical rain forests, *Dendropanax arboreus*, *Lysiloma bahamensis*, Quintana Roo.

## INTRODUCCIÓN.

En los últimos años tanto la silvicultura, como el manejo forestal realizados en los bosques de México han experimentado cambios notables, de los cuales se requiere obtener información ecológico-silvícola; realizar estudios acerca de los factores que afectan el crecimiento y desarrollo de las especies existentes, así como de su producción y capacidad productiva<sup>1,2</sup>.

Con base en este principio, en México, a partir de 1950, año en que se estableció el primer sitio permanente de experimentación silvícola (S P E S), en los bosques de Chihuahua; se ha ido conociendo la dinámica de los bosques, en relación a los diferentes regímenes de tratamiento silvícola, para dar paso a la posterior aplicación extensiva de sus resultados<sup>3</sup>.

En la actualidad persiste la concepción errónea, aún entre los silvícultores, acerca de

<sup>1</sup> Rodríguez, S. B. y García, C. X. 1989. Evaluación de la estructura y desarrollo de la regeneración natural de *Pinus douglasiana* Mtz., en Concepción de Buenos Aires, Jalisco.

<sup>2</sup> Rodríguez, F. C. 1987. La Silvicultura y el manejo de los recursos naturales maderables en México.

<sup>3</sup> Mas, P. J. 1983. El sitio experimental "La Nieve", catorce años después de su tratamiento silvícola.

que los bosques tropicales secundarios carecen de valor, en función de que no producen madera u otros bienes en forma sustentable.

La mayor parte de las especies que conforman estas asociaciones vegetales, aparte de la importancia ecológica que representan, son fuente potencial de recursos para satisfacer diversas necesidades de la industria y la población, debido a sus propiedades físico-mecánicas y tecnológicas<sup>1</sup>.

En base a lo anterior, ignorar a los bosques secundarios resulta paradójico, ya que los requerimientos en diversos lugares del mundo se satisfacen con el uso de muchas especies y árboles de pequeñas dimensiones, ya que por medio de estos árboles, los bosques secundarios producen bienes y satisfactores sin que se haya requerido de una regeneración costosa.

Las crecientes demandas locales justifican un tratamiento forestal óptimo de estos bosques, ofreciendo a quienes viven en las proximidades, una fuente suplementaria de empleo, rentable y con rendimientos comerciales; Wadsworth *op. cit.* ejemplifica lo anterior, en base a lo que sucede en Queensland, Australia y Sarawak, Malasia.

Se debe considerar a la vegetación secundaria como un recurso potencial, susceptible de ser manejado mediante técnicas silvícolas, con la finalidad de mejorar su estructura, densidad, composición de especies, redistribución de espacios de crecimiento, así como regular las condiciones microambientales.

## OBJETIVO.

El presente trabajo está enfocado a:

- Contribuir al conocimiento de los efectos de las cortas de mejoramiento y aclareo para favorecer el desarrollo de las especies deseables.

- Conocer el efecto de diferentes intensidades de corta de mejoramiento para favorecer el desarrollo de las especies *Dendropanax arboreus* y *Lysiloma bahamensis*.

<sup>1</sup> Wadsworth, F. H. 1992. "Salvando los bosques". pp. 2-12.

## ANTECEDENTES.

Diversos autores como Bornebush en 1933, Assman en 1954 y Lovengreen en 1950, *cit pos.* Vuokila<sup>5</sup>, plantean que el volumen por hectárea se incrementa como resultado de los aclareos, por lo tanto, se puede encontrar un área basal óptima definida, a partir de la cual, el crecimiento por hectárea (ha), se reduce en cualquier sentido.

Otros autores como Holmsgaard en 1956, Carbonnier en 1957 y Dittmar en 1959, *cit pos.* Vuokila (*op. cit.*), reportan un efecto de crecimiento inicial como resultado de los aclareos en rodales jóvenes, con una subsecuente reducción, cuyos efectos a largo plazo se comparan con los resultados de los rodales no aclareados.

Los reportes de Nyyssonen en 1954, *cit pos.* Vuokila (*op. cit.*), establecen que el incremento en volumen de los rodales de pino bajo manejo, se mantiene, cuando menos, al mismo nivel del volumen que se obtendría sin ningún tratamiento en rodales plantados con picea, e incrementan un poco menos en volumen que las parcelas sin aclarar en bosques naturales.

El mismo autor concluyó que los aclareos no ejercen efecto significativo en la producción de los árboles más grandes durante el turno, en rodales de pino. No obstante, Vuokila *op. cit.*, dedujo que después de un aclareo en rodales de pino, aún los árboles residuales más grandes, son capaces de mostrar alguna reacción.

El material de una plantación de picea tuvo una ligera superioridad de producción en los árboles más grandes en las parcelas aclareadas, en comparación con las no aclareadas.

De cualquier forma, existe controversia acerca de cuáles son las dimensiones que verdaderamente resultan beneficiadas con los aclareos.

Asimismo, Vuokila evaluó el efecto de los aclareos en el incremento de rodales naturales de pino y abedul, concluyendo que los aclareos producen una reducción del incremento en volumen por hectárea en los rodales de cualesquiera especie, ya que parecen incapaces de incrementar su diámetro normal hasta en sus máximas dimensiones.

La producción de madera de dimensiones medias, así como de madera para aserrío, resulta ser un poco más elevada en los rodales aclareados que en los otros, con la excepción del abedul, el cual, al parecer responde en forma más débil a los aclareos.

---

<sup>5</sup> Vuokila, Y. 1962. El efecto de los aclareos en el incremento de los rodales de pino y abedul.

Según Cano<sup>6</sup>, en el oeste de Estados Unidos se realizaron trabajos sobre áreas basimétricas residuales. Se probaron seis niveles de densidad equivalentes a 7, 14, 18, 23, 28 y 35 m<sup>3</sup>.

Los resultados indicaron que, para la mejor redistribución del incremento y mayor calidad de madera, el área basal residual en la que mejores resultados se obtuvieron, fue en la que equivale a 20 m<sup>3</sup>.

Ferguson y Adams<sup>7</sup> evaluaron en 1977, la regeneración avanzada de asociaciones de *Abies grandis* como *Thuja plicata* y *Thuja heterophylla*, cada una con *Pachistima myrsinites*. El estudio se restringió a rodales con cortas de aclareo y de semillación.

Las áreas basales antes de la cortas, tenían un promedio de 35.47 m<sup>2</sup>/ha (desviación estándar de 17.34 m<sup>2</sup>/ha) y después de las cortas, un promedio de 5.53 m<sup>2</sup>/ha (desviación estándar de 7.02 m<sup>2</sup>/ha).

Las masas incrementaron en altura antes de las cortas, a un ritmo de 4.5 cm/año y, durante los diez años posteriores, a un ritmo de 10.15 cm/año, obteniéndose los mayores incrementos durante los primeros seis años.

Oliver<sup>8</sup>, monitoreó alrededor de 400 árboles en una superficie de 4 hectáreas, en donde en 1972 se aclaró bajo un espaciamiento uniforme de 1.8 por 1.8 m. El estudio reportó ocho años después del aclareo que, con un 95% de confiabilidad, la media del crecimiento en diámetro normal varió en un rango de 1.3 a 6.1 cm y en altura de 0.03 a 1.37 m.

Laacke y Fiddler<sup>9</sup> estudiaron en 29 sitios, las condiciones y tamaño de la regeneración avanzada, antes y después de aplicar cortas en rodales de abeto verdadero, pino del oeste o coníferas mezcladas.

Los volúmenes removidos variaron en un rango de 72 a 707 m<sup>3</sup>/ha, con un promedio de 282 m<sup>3</sup>/ha (desviación estándar de 153 m<sup>3</sup>/ha). Seis unidades mostraron incrementos suficientemente aceptables en los árboles después de las cortas, pudiéndose clasificar las existencias como satisfactorias.

En México se realizó un experimento de aclareos en el S P E S "Robleros y Chiqueritos", ubicado en la parte sur-occidental de Michoacán, en una masa de *Pinus herrerae* de 15 a 20 años de edad; bajo un diseño experimental de bloques al azar, con tres espaciamientos

<sup>6</sup> Cano, C. J. 1977. "Uso de las áreas basimétricas en la aplicación de aclareos en Atenquique". pp. 37-38.

<sup>7</sup> Ferguson, E. D. and Adams, L. D. 1980. "Response of advanced grand fir regeneration to overstory removal in northern Idaho". pp. 537-545.

<sup>8</sup> Oliver, W. W. 1986. Growth of California red fir advanced regeneration after overstory removal and thinning.

<sup>9</sup> Laacke, J. R. and Fiddler, O. G. 1986. Overstory removal: stand factor related to success and failure.

(3 m, 5 m, 6 m y un testigo) y tres repeticiones, mismas que equivalen a intensidades de corta promedio de 32%, 39%, 40% y 0%, del área basal.

Los resultados en términos del incremento corriente anual (I C A), en porcentaje y mortandad por hectárea, obtenidos cinco años después de las cortas, no reportan diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

El I C A en porcentaje, dentro del espaciamiento de 7 m, fue un 60% mayor que en el testigo; un 49% mayor que el espaciamiento de 3 m y un 15% mayor que en el de 5 m, según lo reportaron en 1967, Mendoza y colaboradores, *cit pos.* Mas<sup>10</sup>.

Según señalan Castro y Mora<sup>11</sup>, los S P E S establecidos en áreas naturales de Michoacán; situados en el municipio de Coalcomán:

LUGAR	TRATAMIENTO
Chiqueritos	Espaciamientos
Dos Aguas	Intensidades de corta
El Llamadero	Podas y aclareos

Los cuales fueron establecidos en los años de 1961, 1874 y 1977, respectivamente, con el objetivo de conocer sus resultados, se evaluaron a los 21, 14 y 11 años, después de aplicados los tratamientos.

En Chiqueritos se analizaron los espaciamientos de 3 m, 5 m, 7 m y un testigo; encontrándose que el de 7 m es el mejor, con un incremento medio anual (I M A) de 2.520 m<sup>3</sup>/ha/años y un I C A de 2.598 m<sup>3</sup>/ha/año.

En el S P E S de Dos Aguas se estudiaron las intensidades de corta de 15%, 20%, 35% y un testigo; los mejores resultados fueron para el tratamiento de 35%, con existencias volumétricas de 576.9 m<sup>3</sup>/ha.

En El Llamadero se llevó a cabo la combinación de podas y aclareo a un tercio de copa viva, donde se observó que los árboles podados tienen un I M A de 0.080 m<sup>3</sup> volumen total árbol, superando al testigo con 0.015 m<sup>3</sup>, para la categoría de 20 cm.

---

<sup>10</sup> Mas, P. J. 1985. El manejo de los bosques de pino y encino, mediante el sistema silvícola de cortas sucesivas de protección (SICOSUP).

<sup>11</sup> Castro, M. Y. Y. y Mora, P. E. R. 1990. Efecto del aclareo de masas forestales en diversas etapas de desarrollo.

Negreros y Mize<sup>12</sup>, evaluaron en las selvas de Quintana Roo, el crecimiento de árboles tropicales, tres años después de la aplicación de los tratamientos silvícolas. El porcentaje del área basal removida fue de 0% (testigo), 8% (corta comercial), 28%, 45% y 55% (corta de raleo).

A tres años, los cinco sitios mostraron un incremento en área basal y diámetro normal muy similar. El incremento en área basal varió de 1.4 a 2.8 m<sup>2</sup>/ha y en cuanto al diámetro, de 0.09 cm a 0.50 cm; y para caoba (*Swietenia macrophylla*), que es la especie considerada más importante, fue de 0.50 cm.

La anterior resulta ser una tasa muy baja, especialmente comparada con lo logrado por esta especie en lo referente a incremento en diámetro, alcanzado en plantaciones puras (1.8 cm/año).

## MATERIALES Y MÉTODOS.

Este trabajo se desarrolló en un área de 1-00-75 ha en el Campo Experimental Forestal "San Felipe-Bacalar".

Está ubicado entre las coordenadas geográficas 18° 46' a 18° 50' de latitud norte y 88° 17' a 88° 32' de longitud oeste, a una altitud promedio sobre el nivel del mar de 10 metros, en el municipio de Othón P Blanco, en el estado de Quintana Roo<sup>13</sup> (cfr. Revista Ciencia Forestal N° 3).

El área corresponde a una vegetación secundaria derivada de una selva mediana superennifolia, según la clasificación de Miranda y Hernández<sup>14</sup>.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García<sup>15</sup>, el clima es un Aw(x')i o cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte del invierno y oscilación térmica menor de 5 °C<sup>16</sup>.

<sup>12</sup> Negreros, C. P. and Mize, C. 1991. Growth of tropical trees after a partial overstory removal.

<sup>13</sup> Chavelas, P. J. 1981. "Campo Experimental Forestal San Felipe-Bacalar, Quintana Roo". pp. 65-82.

<sup>14</sup> Miranda, F. y Hernández, X, E. 1963. "Los tipos de vegetación de México y su clasificación". pp. 29-179.

<sup>15</sup> García, E. 1988. Modificaciones al sistema climático de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República mexicana).

<sup>16</sup> I N E G I. 1986. Anuario estadístico del estado de Quintana Roo.

El terreno es plano y debido a la conformación geológica y topográfica, la circulación de los escurrimientos es subterránea; de acuerdo con la terminología maya, el suelo es de tipo tzekel (litosol, según la F A O-UNESCO).

Previo a las intervenciones silviculturales, se efectuó un inventario para determinar algunas características de la vegetación y con base en la composición, distribución, características de las especies e importancia económica que representan en la región, se seleccionó para favorecer con los tratamientos, a las especies:

- Sac-chacá (*Dendropanax arboreus*)
- Tzalam (*Lisyloma bahamensis*).

El diseño experimental utilizado fue por bloques al azar, con cinco tratamientos y dos repeticiones; los tratamientos consistieron en la corta de vegetación indeseable en:

- 0% (testigo).
- 25%.
- 50%.
- 75%.
- 90%.

La superficie de cada unidad experimental fue de 625 m<sup>2</sup> y el índice utilizado para determinar las intensidades de corta, fue el número de árboles por unidad de superficie.

Debido a que no hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, para el diseño experimental, se analizan en términos del crecimiento e incremento corriente anual y su representación gráfica para las variables diámetro normal, altura total y área basal de árboles dominantes y codominantes, que son las que mejor representan el potencial productivo del sitio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En los cuadros 1 y 2 se presentan los resultados de crecimiento e incremento, para diferentes intensidades de corta, mientras que en las figuras 1 a la 6, se muestran los crecimientos e incremento corriente anual para las variables diámetro normal, altura total y área basal.



ESP	IC	1990			1991			1992		
		DN	AT	AB	DN	AT	AB	DN	AT	AB
I	0	3.6	4.7	84.6	4.0	5.1	110.6	4.9	5.9	156.1
	25	3.3	4.6	75.5	3.8	5.0	98.7	5.4	6.5	193.2
	50	3.9	5.4	104.6	4.0	5.5	107.1	6.3	6.8	267.3
	75	4.6	5.3	140.3	5.1	5.7	170.4	7.0	7.4	328.4
	90	4.2	5.2	115.7	5.3	5.9	184.7	6.7	6.3	291.9
II	0	5.7	5.3	226.0	6.2	5.7	263.4	7.9	6.8	415.9
	25	5.3	5.3	197.3	6.0	5.9	246.9	8.3	6.9	449.5
	50	5.7	5.4	231.9	6.3	5.9	292.6	8.7	6.7	502.2
	75	5.9	5.3	229.7	6.6	5.9	278.7	8.7	6.9	494.8
	90	6.2	5.5	258.9	7.2	6.3	340.6	9.3	7.3	555.5

ESP = Especie

DN = Diámetro normal (cm)

I = *Dendropanax arboreus*

AT = Altura total (m)

II = *Lysiloma bahamensis*AB = Área basal (cm<sup>2</sup>/ha)

IC = Intensidad de corta (%)

**Cuadro N°1.** Crecimiento de las especies *Dendropanax arboreus* y *Lysiloma bahamensis* para diferentes intensidades de corta de mejoramiento.

### Diámetro normal.

En cuanto a diámetro normal, se observa que para *Dendropanax arboreus*, de acuerdo al crecimiento e incremento corriente anual, en el período de dos años posteriores a la aplicación de las cortas, en términos absolutos, se obtuvieron los mejores resultados en los tratamientos de 50% y 75% de intensidad de corta, pues en la última toma de datos aún crecen a un ritmo de 2.7 y 2.4 veces más, que el de menor respuesta (testigo).

Por su parte, para *Lysiloma bahamensis* se observa que los mejores tratamientos son 50% y 25% de intensidad de corta y que, actualmente crecen a un ritmo que supera hasta por 1.3 veces al testigo.

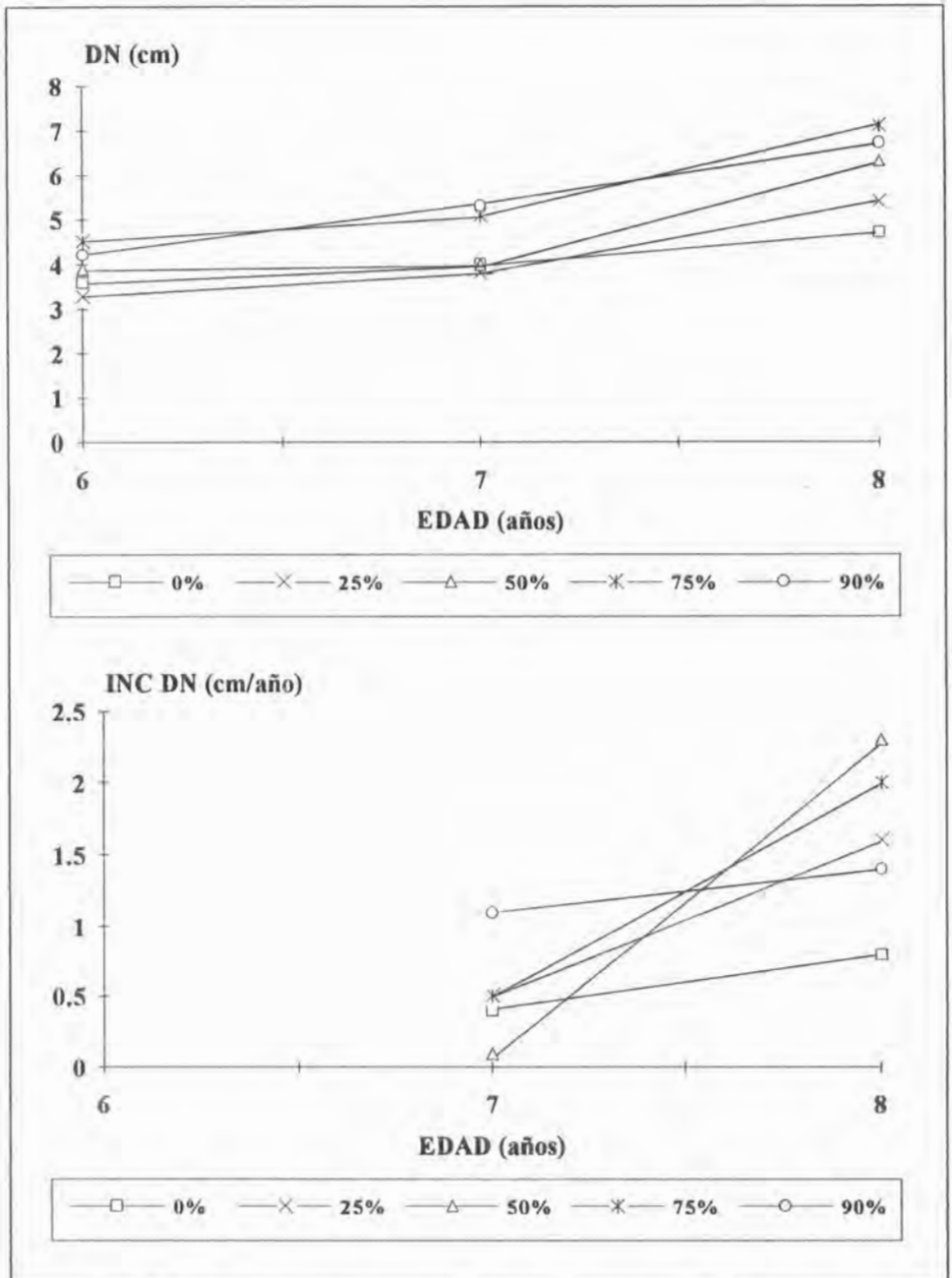


Figura N° 1. Crecimiento e incremento en diámetro normal para *Dendropanax arboreus*.

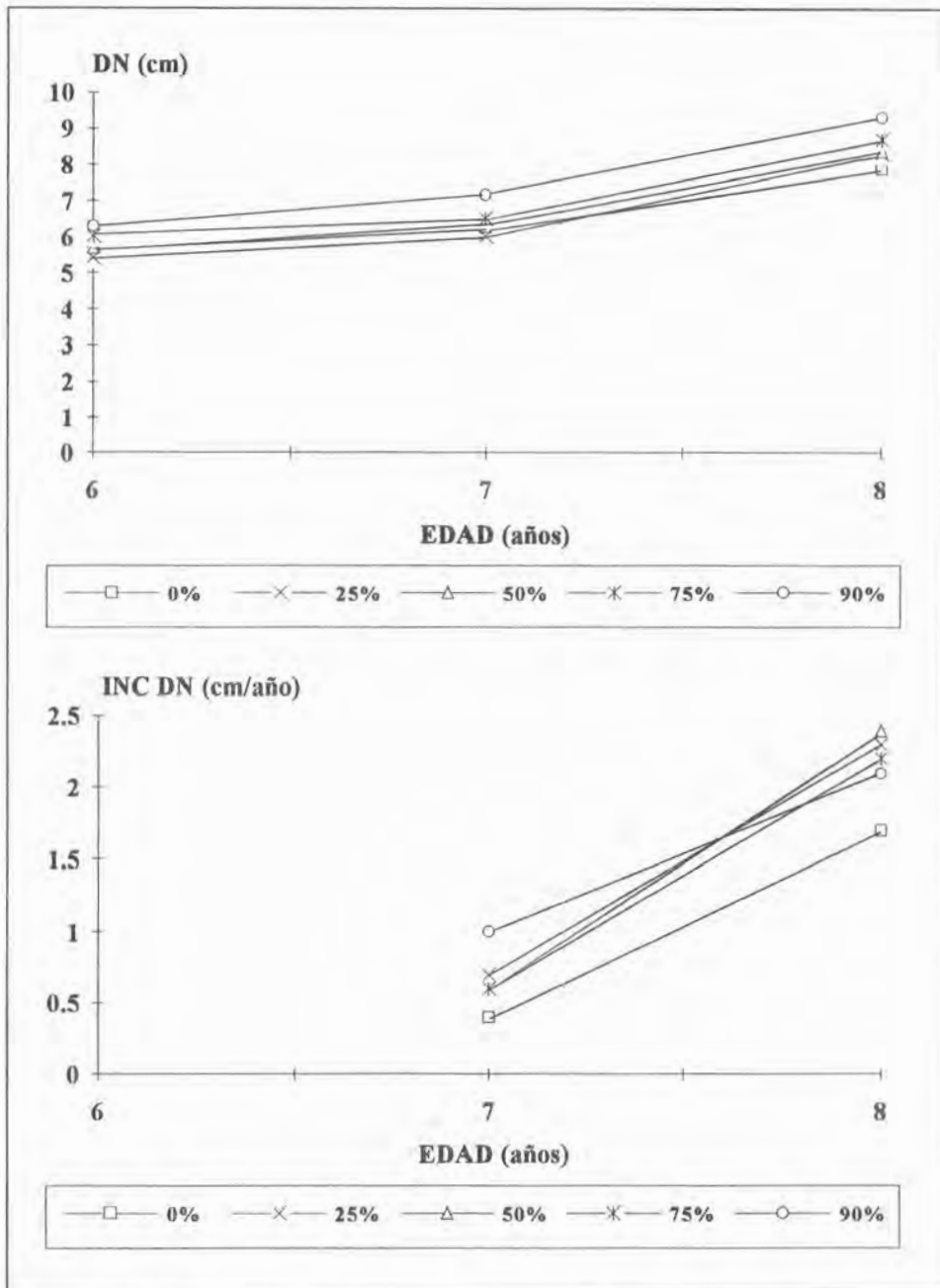


Figura N° 2. Crecimiento e incremento de diámetro normal para *Lysiloma bahamensis*.

IC	AÑO	<i>D. arboreus</i>			<i>L. bahamensis</i>		
		ICAD	ICAA	ICAAB	ICAD	ICAA	ICAAB
0	1990	---	---	---	---	---	---
	1991	0.4	0.4	25.92	0.4	0.4	37.36
	1992	0.8	0.8	45.52	1.8	1.1	152.56
25	1990	---	---	---	---	---	---
	1991	0.5	0.4	23.20	0.7	0.6	49.60
	1992	1.6	1.5	94.48	2.3	1.0	202.64
50	1990	---	---	---	---	---	---
	1991	0.1	0.1	2.48	0.6	0.5	60.72
	1992	2.3	1.4	160.16	2.3	0.8	209.60
75	1990	---	---	---	---	---	---
	1991	0.5	0.4	30.08	0.6	0.6	49.04
	1992	2.0	1.7	158.00	2.1	1.0	216.08
90	1990	---	---	---	---	---	---
	1991	1.1	0.7	69.04	1.0	0.8	81.76
	1992	1.4	0.4	107.20	2.1	1.0	214.88

ICAD = Incremento corriente anual en diámetro normal (cm/año)

ICAA = Incremento corriente anual en altura total (m/año)

ICAAB = Incremento corriente anual en área basal (cm<sup>2</sup>/ha/año)

**Cuadro N° 2.** Incremento corriente anual de las especies *Dendropanax arboreus* y *Lysiloma bahamensis* para diferentes intensidades de corta de mejoramiento.

De acuerdo con Klepac<sup>17</sup> el factor genético (principalmente), la calidad del sitio, la competencia por factores limitantes y las reservas acumuladas durante el año, afectan el crecimiento en diámetro.

Pero éste, depende en un mayor grado de la variación de los factores del medio, a diferencia de otras variables, debido a que, aún dentro de ciertos límites, el crecimiento en diámetro es mayor cuando hay más luz y espacio de crecimiento, lo cual parece suceder en el presente caso para *Dendropanax arboreus* y *Lysiloma bahamensis*.

<sup>17</sup> Klepac, D. 1976. Crecimiento e incremento de árboles y masas forestales.

Clausen<sup>18</sup> reporta que los factores antes mencionados pueden causar tensión (stress), al ser deficientes o excesivos y provocar tensión interna en las plantas, lo que resulta en una disminución de la producción e inclusive pueden llegar hasta a ocasionar la muerte.

### **Altura total.**

En los cuadros 1 y 2, *vid., supra*, y figuras 3 y 4 *vid., infra*, se observa que, para *Dendropanax arboreus* algunos tratamientos mostraron mejores incrementos, como es el caso de 75% de remoción del número de árboles, pues el incremento en esta especie se mejoró hasta en 4.5 veces en relación al que mostró el menor incremento (90%). Para *Lysiloma bahamensis*, el mejor tratamiento fue el testigo, superando por 1.4 veces al que tuvo la menor respuesta (50%).

Lo anterior está de acuerdo con Ferguson y Adams *op. cit.*, quienes incrementaron el crecimiento en altura hasta 2.25 veces en asociaciones de *Abies grandis* y *Thuja* spp. con *Pachistima myrsinites* después de disminuir el área basal, al aplicar aclareos y cortas de semillación. Esta variable se comportó errática, por lo que no se observa un patrón definido en relación a la respuesta de las especies a los tratamientos.

De acuerdo con Klepac *op. cit.*, árboles de la misma especie y aún de la misma variedad, creciendo bajo condiciones similares de calidad de sitio, muestran aumentos en altura muy diferentes. El factor individual más importante es el genético, pues algunos individuos exhiben crecimientos hasta dos o tres veces mayores que otros.

### **Área basal.**

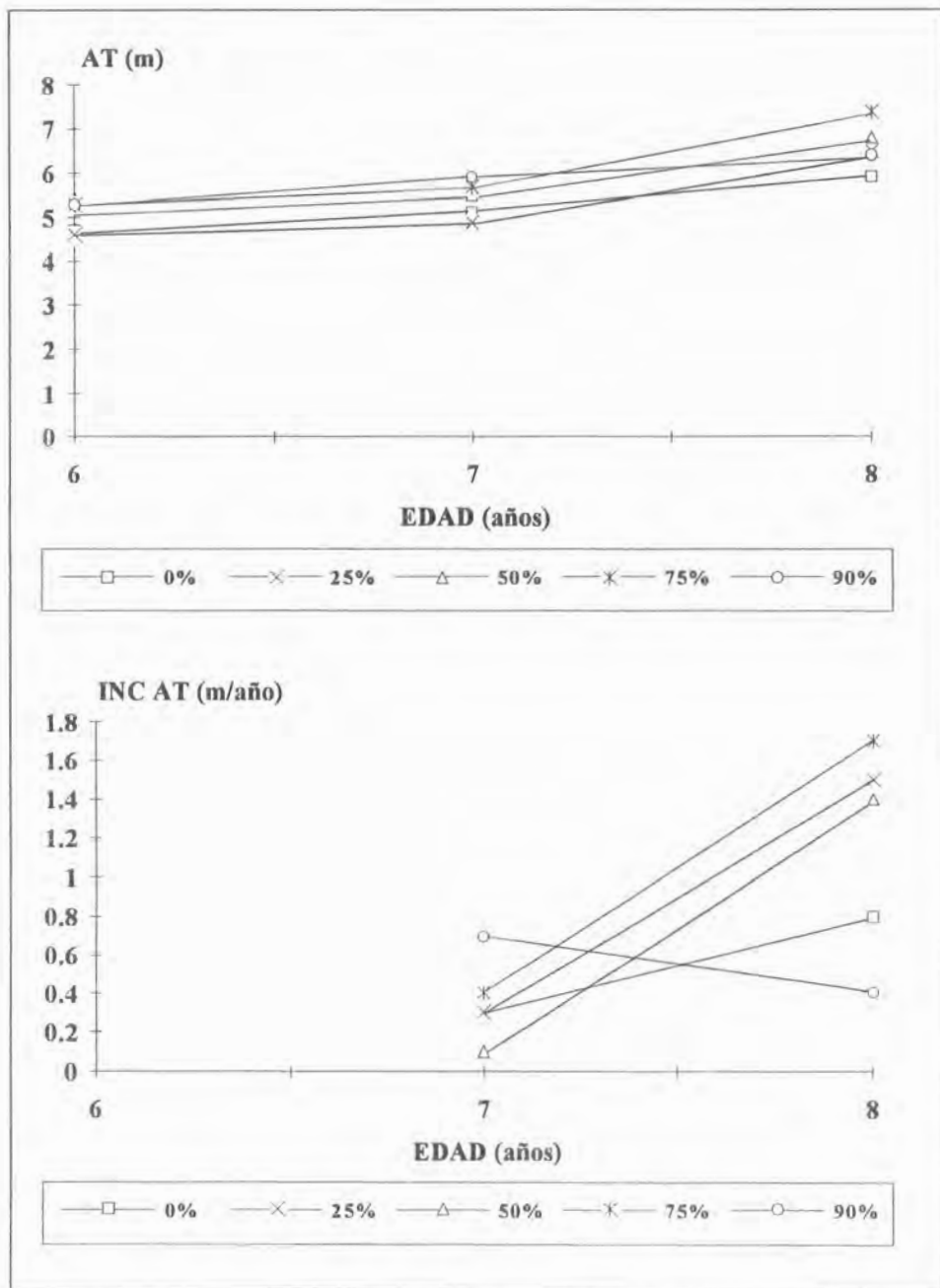
El área basal se considera como la variable más consistente y que refleja mejor el incremento de los árboles y aunque no constituye un indicador preciso, se emplea para probar que la reacción del incremento del área basal se mantiene suficientemente estable como para evitar pérdidas, Vuokila *op. cit.* y suficientemente aceptable para considerar las existencias como satisfactorias, Laacke y Fiddler *op. cit.*, lo cual se puede observar en los cuadros 1 y 2 *vid., supra*, y las figuras 5 y 6 *vid., infra*.

En los incrementos se observan respuestas favorables para los tratamientos, relacionados con las intensidades de corta más fuertes para ambas especies.

En el caso de *Dendropanax arboreus* los mejores tratamientos son 50% y 75% y se reportó que el mejor (50%), supera por 3.5 veces al testigo.

Para *Lysiloma bahamensis*, el mejor es 75% y supera por 1.4 veces al testigo, lo cual está de acuerdo a los resultados obtenidos en 1967, por Mendoza y colaboradores, *cit. pos.*, Mas (*op. cit.*) y los coautores Castro y Mora (*Ibidem*).

<sup>18</sup> Clausen, J. 1990, "Respuestas fisiológicas al stress de los árboles". pp. 172-187.



FiguraNº 3. Crecimiento e incremento en altura total para *Dendropanax arboreus*.

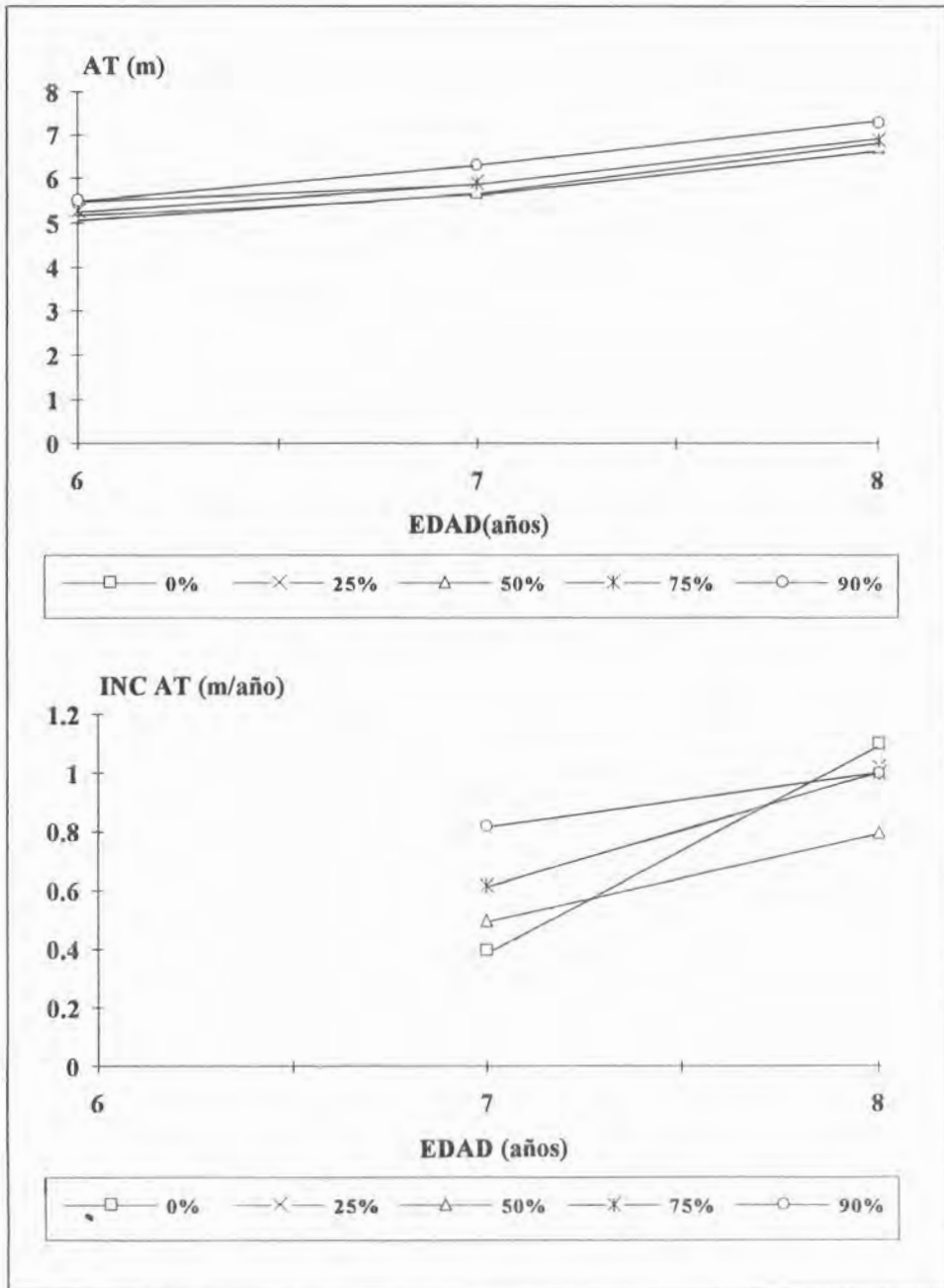
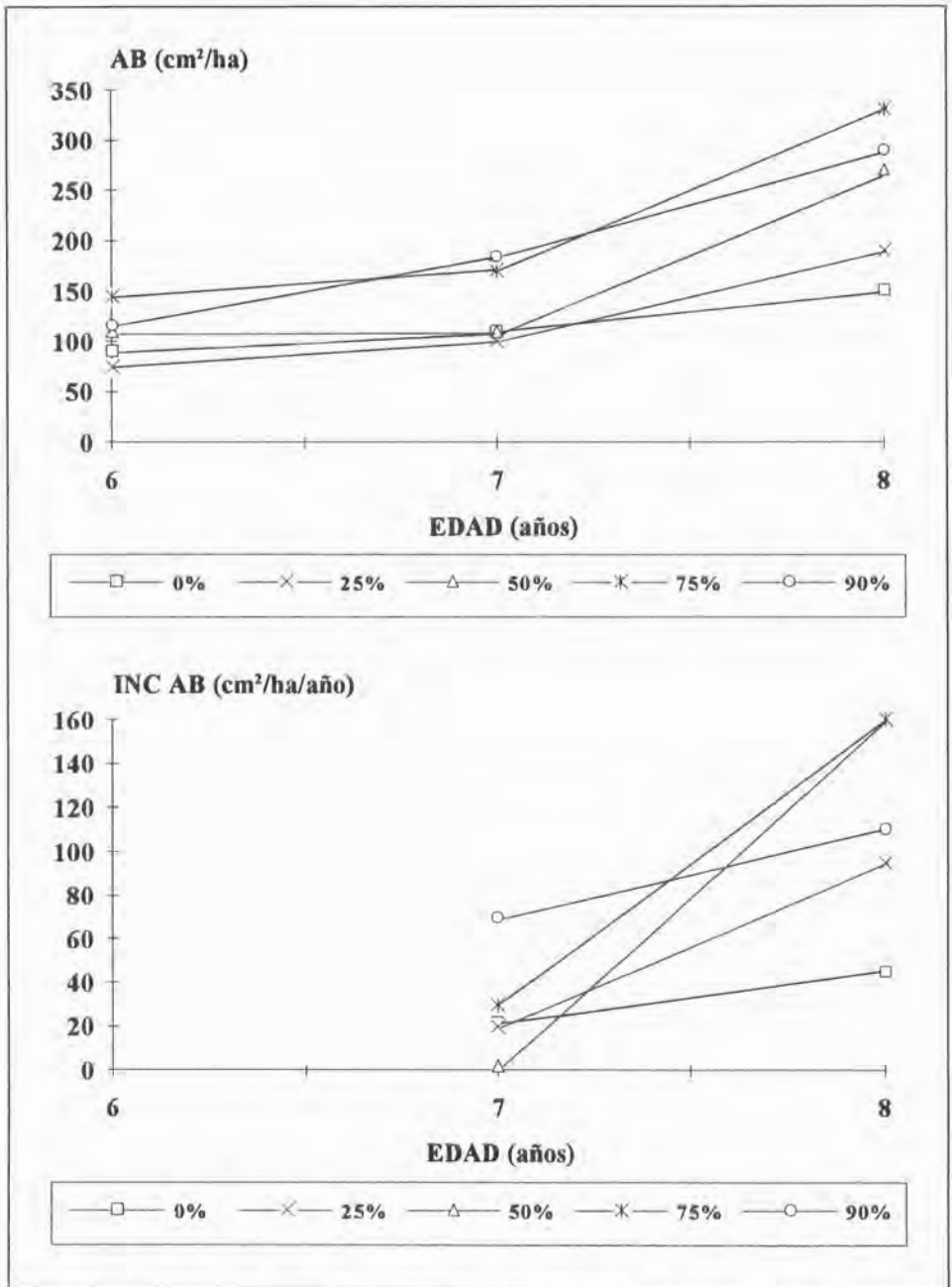


Figura N° 4. Crecimiento e incremento en altura total para *Lysiloma bahamensis*.



**Figura N° 5.** Crecimiento e incremento en área basal por hectárea en *Dendropanax arboreus*.



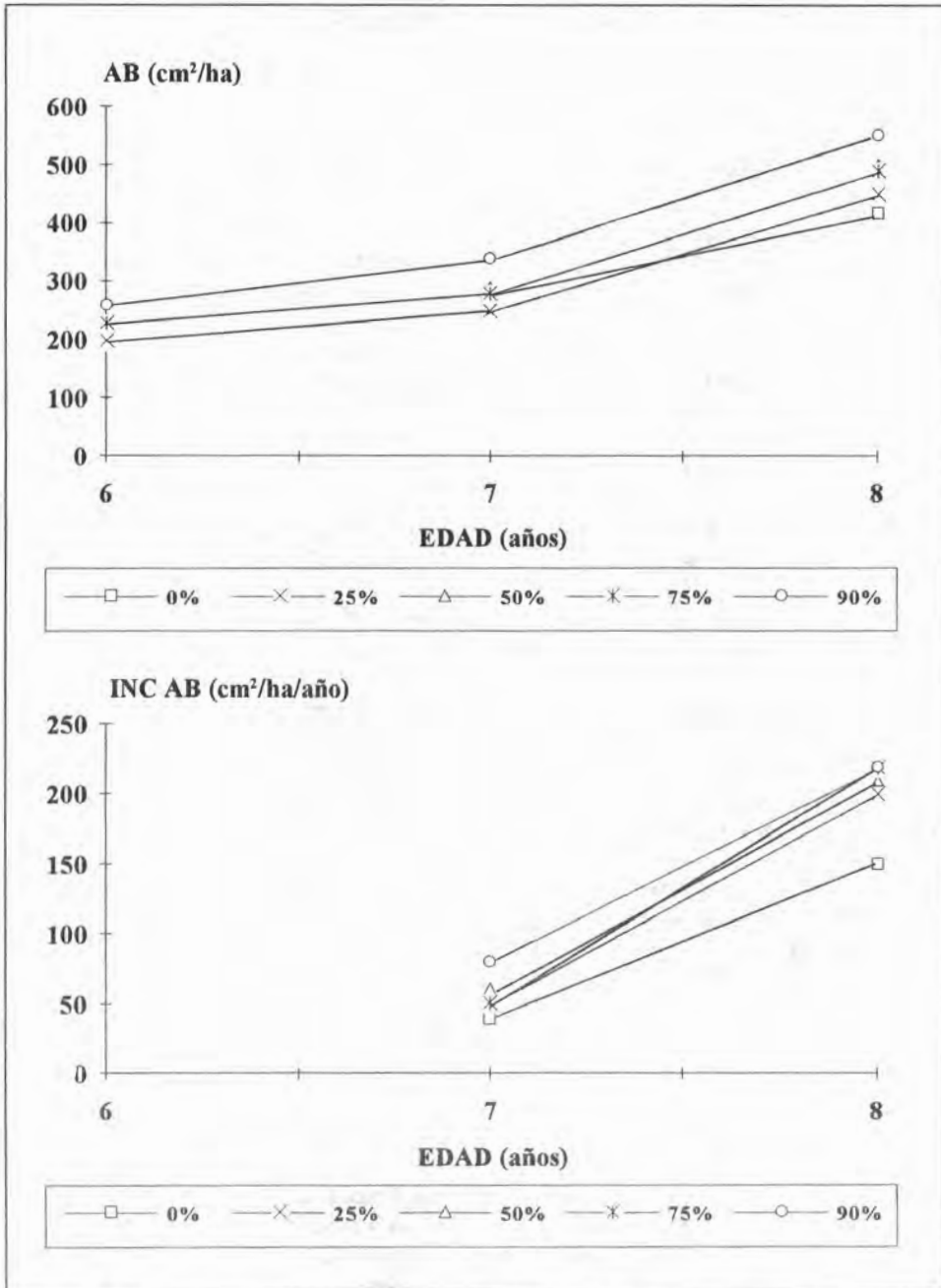


Figura N° 6. Crecimiento e incremento en área basal por hectárea en *Lysiloma bahamensis*.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Ante la limitación de manejar los factores bióticos, abióticos y las características genéticas que influyen en el desarrollo de árboles y masas forestales naturales, es factible mejorar la cantidad de luz y el espacio de crecimiento para su buen desarrollo.

- Hasta el momento, las evidencias de la influencia de los tratamientos silvícolas para hacer estadísticamente significativo el incremento de la productividad de los bosques secundarios o de cualquier otro tipo de bosque, es todavía incierta.

- Lo que sí es una realidad, es que los incrementos representan un gran crecimiento en términos de porcentaje y la significancia está dada, en la calidad de la madera que se obtendrá en la corta final.

- A pesar del corto tiempo de evaluación, se observa que las especies estudiadas se adaptan a cambios microambientales; evitan el "stress", la tensión interna y, las cortas ejercen un efecto positivo en los incrementos, lo cual indica que dentro de ciertos límites, el crecimiento es mayor a medida que hay más luz y espacio.

- Para la evaluación del efecto de las cortas, el área basal es la variable más consistente y que refleja mejor el crecimiento de los árboles.

- Es recomendable planear experimentos para determinar el número residual de individuos de especies deseables por unidad de superficie; simplificación de la composición arbórea; edad y tamaños que mejor presentan a los tratamientos silvícolas, para así determinar niveles óptimos del grado de intervención, para especies o grupos de especies, sin causar inestabilidad ecológica del sitio.

- Es necesario determinar mediante curvas de crecimiento, los periodos óptimos para la aplicación de nuevas intervenciones silvícolas, así como cuáles y en qué grado son recomendables económicamente hablando, para aumentar y hacer más atractiva la productividad de los bosques secundarios, al mejorar la calidad de las cosechas futuras.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Cano, C. J. 1977. "Uso de áreas basimétricas en la aplicación de aclareos en Atenquique".  
*En:* La investigación forestal en las unidades forestales y organismos descentralizados, su coordinación e integración. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación especial. México. pp. 37-38.

- Castro, M, Y. Y. y Mora, P, E. R. 1990. Efecto de aclareo de masas forestales en diversas etapas de desarrollo. En: Tercera Reunión Científica Forestal y Agropecuaria. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Michoacán. Morelia, Michoacán. México. 152 p.
- Chavelas, P, J. 1981. "Campo Experimental Forestal San Felipe-Bacalar, Quintana Roo". En: Los Campos Experimentales Forestales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. S F F. S A R H. México. Revista Ciencia Forestal Vol 1. Nº 3. pp 65-82.
- Clausen, J. 1990. "Respuestas fisiológicas al stress de los árboles". En: Mejoramiento genético y plantaciones forestales. Centro de Genética Forestal, A C. Chapingo, México. pp. 172-187.
- Ferguson, E. D. and Adams, L. D. 1980. "Response of advanced grand fir regeneration to overstory removal in northern Idaho". Forest Sci. 26. (4). pp. 537-545.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. México. 252 p.
- I N E G I. 1986. Anuario estadístico del estado de Quintana Roo. Gobierno del estado de Quintana Roo. México. 728 p.
- Klepac, D. 1976. Crecimiento e incremento de árboles y masas forestales. Departamento de Bosques. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 365 p.
- Laacke, J, R. and Fiddler, O, G. 1986. Overstory removal: stand factor related to success and failure. U S D A-F S. Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station.
- Mas, P, J. 1983. El sitio experimental "La Nieve" catorce años después de su tratamiento silvícola. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. México. Boletín Técnico. Nº 95.
- Mas, P, J. 1985. El manejo de los bosques de pino y encino mediante el sistema silvícola de cortas sucesivas de protección (SICOSUP). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Centro de Investigaciones Forestales de Occidente. Uruapan, Michoacán. México. Publicación Especial Nº 1. 168 p.
- Miranda, F. y Hernández, X, E. 1963. "Los tipos de vegetación de México y su clasificación". Boletín Sociedad Botánica Mexicana. México. Nº 28. pp. 29-179.

- Negreros, C. P. and Mize, C. 1991. Growth of tropical trees after a partial overstory removal. Quintana Roo, México. To be published in Forest Ecology and Management.
- Oliver, W. W. 1986. Growth of california red fir advanced regeneration after overstory removal and thinning. U S D A-F S. Pacific southwest Forest and Range Experiment Station.
- Rodríguez, F. C. 1987. La Silvicultura y el manejo de los recursos naturales maderables en México. Documento Interno. Red de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Forestales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. S A R H. México.
- Rodríguez, S. B. y García, C. X. 1989. Evaluación de la estructura y desarrollo de la regeneración natural de *Pinus douglasiana* Mtz., en Concepción de Buenos Aires, Jalisco. Tesis Profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 72 p.
- Vuokila, Y. 1962. El efecto de los aclareos en el incremento de los rodales de pino y abedul. Trad Francisco Becerra Luna. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 24 p.
- Wadsworth, F. H. 1992. "Salvando los bosques". *En: I S I F Noticias.* Sociedad Internacional de Forestales Tropicales. Bethesda, Maryland. U S A. N° 13, pp. 2-12.