

## NOTA TÉCNICA

### PRODUCTIVIDAD DE LINDERO MADERABLE DE *Cedrela odorata*<sup>1</sup>

Carlos J. Viera<sup>2</sup>, Arnold Pineda<sup>3</sup>

#### RESUMEN

**Productividad de lindero maderable de *Cedrela odorata*.** Se estudió la producción de madera aserrada de linderos maderables sembrados en 1980 de *Cedrela odorata* con distanciamiento de 17 m entre plantas y sin ningún manejo. El estudio se llevó a cabo en el CIC-JAP La Fe, Ilama, Santa Bárbara a 750 msnm, 14° 59' latitud norte y 88° 31' longitud oeste, con precipitación promedio de 2.800 mm/año, los suelos son muy fértiles con alto contenido de bases cambiables, materia orgánica y micro nutrientes, no se presentan problemas de acidez, la topografía del terreno es inclinada con pendiente que varía de 10 a 20% aproximadamente. No se realizó un manejo agronómico a los árboles, por estar asociados con el cultivo de café, manejado técnicamente: prácticas de manejo de malezas y fertilización. Los IMA en altura y diámetros fueron de 1,09 m y 3,77 cm que se considera alto ya que es el promedio de 20 años, y una producción promedio por árbol de 596 pies tablar, para una proyección de un km de lindero con el distanciamiento del estudio, representaría un total de 35.164 pies tablar, con un ingreso bruto de Lps 316.476,00 a 386.804,00 de precio de madera puesta en finca (Lps 9,00 a 11,00 pies tablar) que representa un ingreso extra sin afectar la producción de café, y aprovechar las calles internas con que cuenta la finca. Por la bifurcación que presentaron los árboles se dedujo que hubo ataque de barrenador de las meliáceas (*Hypsipyla grandella* Zeller).

#### ABSTRACT

**Productivity of *Cedrela odorata* living fences.** Timber production was measured in living fences planted in 1980 with *Cedrela odorata* trees, with a plating distance of 17 m between trees and under no subsequent management. Attacks by the stem borer of the Meliaceae (*Hypsipyla grandella* Zeller) were evident in the bifurcation commonly observed in most trees. The study was conducted at CIC-JAP La Fe, Ilama, Santa Bárbara at 750 m elev., 14° 59' N and 88° 31' W, with an annual rainfall of 2.800 mm y-1. Soils are highly fertile with high exchangeable bases content, organic matter and micronutrients, without pH problems and a slope that varies from 10 to 20%. The trees benefited from weed control and fertilization of the coffee plantation to which they grew associated. Average IMA height and diameter of trees were 1.09 m and 3.77 cm, respectively, which are considered high and represent an average of 20 y., an a production of 35.164 wood feet and an income of Lps of 316.476,00 at 386.804,00 as wood price on the farm (Lps 9.00 a 11.00 wood feet), which constitutes extra income that does not affect coffee production and takes advantage of the internal roads in the farm.



#### INTRODUCCIÓN

En Honduras, tanto el sector público como el sector privado cafetalero muestran apertura para el tratamiento de políticas relacionadas al desarrollo forestal y

agroforestal a nivel de este sector. Dada la participación del IHCAFE como parte del consejo consultivo de COHDEFOR, ha permitido el logro de avances significativos entre ambas instituciones para el tratamiento del tema. El IHCAFE, considera que la iniciativa de

<sup>1</sup> Recibido para publicación el 14 de julio del 2003. Presentado en la XLIX Reunión Anual del PCCMCA, La Ceiba, Honduras 2003.

<sup>2</sup> Coordinador Programa de Agroforestería y Ambiente, IHCAFE. Correo electrónico: cjviera@congesa.org

<sup>3</sup> Jefe del Centro de Investigación y Capacitación, Dr. Jesús Aguilar Paz, IHCAFE

introducción de árboles maderables de valor económico en las fincas cafetaleras es una idea bien vista por el sector, para lo que se hacen esfuerzos para la adopción.

En Honduras hay esfuerzos significativos en cuanto al desarrollo de investigación agroforestal en café. En este sentido el IHCAFE ha formado alianza con el Departamento de Investigación Forestal de la Escuela de Ciencias Forestales (ESNACIFOR) instalando un ensayo agroforestal, con el objetivo de evaluar diferentes variedades de café bajo tres niveles de sombra de plantación de pino (*Pinus tecunumani*). Dando respuesta a esta necesidad en investigación agroforestal, el IHCAFE, capacitó personal en el CATIE, y en la actual reestructuración creó el Programa de Agroforestería y Ambiente con el objetivo de desarrollar o validar los sistemas agroforestales con café existentes en el país a nivel de finca, orientando los estudios al desarrollo de paquetes tecnológicos de agroforestería con café que incluyan desde sistemas de plantación hasta los efectos ecológicos e interacciones que pueden existir entre el café y las especies forestales.

El programa de agroforestería ha iniciado la evaluación de algunos sistemas agroforestales existentes en finca y que motive a otros productores a instalar estos sistemas en sus fincas como una diversificación productiva que genere efectos ambientales y económicos, tomando en cuenta que un alto porcentaje de las fincas cafetaleras están subutilizando el espacio disponible, por ejemplo áreas donde la producción de café es baja o marginal, áreas críticas con mucha pendiente o altamente erosionada, zonas con problema de viento, caminos internos de la finca o la delimitación de los lotes o fincas entre propietarios. En este sentido la inclusión de especies forestales de valor pueden incrementar la productividad de las fincas a mediano y largo plazo.

El objetivo de nuestro estudio es evaluar la productividad de un lindero maderable de *Cedrela odorata* en un lote de café a la edad de 20 años y presentar a los productores el potencial de los sistemas agroforestales con café, que los motive a retomar esta práctica como componente de diversificación.

### Antecedentes

Aunque el tamaño de la finca o el uso de la tierra pueden limitar el establecimiento de rodales compactos, las necesidades de delimitación, protección al ganado, al suelo, cultivo o pastos, producción de leña, postes, forraje, miel y otros beneficios han conducido a la utilización de árboles en línea, con clara ventaja sobre los cercos con postes muertos.

La motivación principal para el uso de los árboles en línea, es la delimitación y protección. Los beneficios adicionales mencionados a los que deben sumarse los conocimientos empíricos sobre especies, método de reproducción vegetativa, prácticas de poda y raleo, técnicas para sujetar el alambre, entre otros, han contribuido a considerar a los árboles en línea como una técnica agroforestal con participación extensiva y con gran impacto socioeconómico en las diversas regiones tropicales.

Un lindero es una plantación de árboles en líneas o hileras que cumplen funciones múltiples mediante el uso de forrajeras (*Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Fraxinus chinensis*, *Erythrina spp.* etc.) maderables (*Tabebuia rosea*, *Cedrela odorata*, *Cupressus lusitanica*, *Tectona grandis*, *Cordia alliodora*, *Eucalytus spp.* *Acacia mangium* etc.), frutales (*Mangifera indica*, *Spondias mombis*, *Eugenia jambos* etc.) y ornamentales (*Spatodea campanulatus*, *Delonix regia*, *Euphorbia spp.* etc.). El empleo de todas estas especies, o la mayoría de ella, para la producción de leña se agrega, además a sus funciones de barrera rompevientos, albergue de especies faunísticas y atractivos paisajísticos (Fassbender 1993). Junto con cultivos, pasto, caminos, ríos, etc. Puede instalarse en cercas, separando potreros, dividiendo cultivos diferentes dentro de la misma propiedad, dividiendo fincas o a la par de un camino. Sus funciones son producir sin quitar terreno a los cultivos, adyacentes (Beer 1995).

### Descripción de *Cedrela odorata*

*Cedrela odorata* L., conocido como cedro o cedro real en Honduras, es la especie del género *Cedrela* de mayor importancia comercial y de mayor extensión. La aromática madera, conocida como "spanish-cedar" en las esferas comerciales en inglés, posee una alta demanda en los trópicos americanos debido a que es naturalmente resistente a las termitas y a la pudrición. El cedro tiene una gran extensión, pero no es común a través de los bosques tropicales americanos; su número se ve constantemente reducido debido a la explotación sin una regeneración exitosa (Cintron 1990).

### Area de distribución natural y de naturalización

El cedro es un árbol del Neotrópico, encontrándose en los bosques de las zonas de vida subtropical o tropical húmedas o estacionalmente secas, desde la latitud 26° N. en la costa pacífica de México, a través de la América Central y las Indias Occidentales, hasta las tierras bajas y el pie de los cerros de la mayoría de la América del Sur hasta una altitud de 1.200 m, con su

límite sureño alrededor de la latitud 28° S. en Argentina (Chaplin 1980 y Tosi 1960). El cedro se puede encontrar siempre de manera natural en los suelos bien drenados, a menudo pero no de manera exclusiva en piedra caliza y tolera una larga temporada seca pero no prospera en las áreas con una precipitación de más de 3.000 mm o en los sitios con suelos densos o anegados (Beard. 1942, Malimbwi. 1978, Más Porras y Luyano. 1974). Los árboles individuales se encuentran por lo general esparcidos en los bosques mixtos semi-siempreverdes o semi-caducifolios dominados por otras especies (Combe y Gewald 1979, Holdridge *et al.* 1971).

### Crecimiento y rendimiento

Una vez superada la etapa vulnerable de brinzal temprano, el cedro es un árbol de crecimiento muy rápido, añadiendo 2,5 cm o más en diámetro y 2 m de altura al año bajo buenas condiciones. Las diferencias en las diferentes procedencias en cuanto al crecimiento en altura son más evidentes en Africa, en donde los ataques por los barrenadores de las yemas terminales no son un problema (Omoyiola 1973). Los brinzales de crecimiento rápido desarrollan fustes claros y rectos y unas copas estrechas y ralas. Los brinzales, con una alta demanda de luz, escapan el ataque por el barrenador después de tres o cuatro años si son robustos y el crecimiento subsecuente es rápido en los sitios favorables (Vega 1974). La corteza lisa y grisácea del brinzal desarrolla unas fisuras verticales de manera gradual a medida que el árbol madura y se vuelve un tanto parda. Los cedros de gran tamaño tienen un fuste recto y claro, a menudo de 15 a 20 m de largo hasta la primera rama y una base con contrafuertes estrechos. La altura máxima es de 30 a 40 m (Malimbwi 1978).

Los bosques naturales que contienen cedros en México rindieron solo 2.000 m<sup>3</sup> por año en un área total de 460.000 hectáreas, resultando en un rendimiento anual de 0,004 m<sup>3</sup> por hectárea. El rendimiento de la caoba para el mismo bosque fue ocho veces mayor. Esto sirve para ilustrar el bajo nivel de provisiones de cedro al presente en los bosques naturales, aunque la baja densidad se puede deber en parte a la explotación en el pasado y a la falta de una regeneración (Styles 1981). Como contraste, unas plantaciones de 40 años de edad en Africa rindieron 455 m<sup>3</sup> por hectárea al final de la rotación y se calculó un rendimiento de 150 a 270 m<sup>3</sup> por hectárea en una rotación de 35 años para cedros plantados en hileras en Surinam (Malimbwi 1978, Vega 1974). Web *et al.* (1980) mencionó entre 11 y 22 m<sup>3</sup> por hectárea por año para plantaciones de cedro bajo manejo a nivel mundial.

### Reacción a la competencia

El cedro, aunque tolerante a las malas hierbas durante la etapa de plántula, se clasifica como intolerante a las malas hierbas y a la sombra durante la etapa de brinzal y después. Su copa rala y esparcida con un follaje verde claro sugiere una especie con una demanda de luz alta, al igual que su potencial para un crecimiento rápido y su aparición después de los incendios (Malimbwi 1978), en los cercos (Más Porras y Luyano 1974) y en las ruinas (Raunio 1973). La mejor descripción de la especie sería como una especie sucesional tardía y con una vida moderadamente larga. En Trinidad y en otras partes no es raro encontrar cedros con más de 100 anillos de crecimiento (Más Porras y Luyano 1974).

Los intentos para cultivar *Cedrela* en sistemas de plantación en la América Latina fueron hasta hace poco un fracaso. Estos fracasos iniciales se han atribuido a la mala selección de los sitios experimentales (demasiado húmedos, suelos no apropiados), a un mayor riesgo de ataque por los insectos en las poblaciones artificialmente densas (Grijpma 1976) y a un concepto falso sobre sus requisitos de luz (Vega 1974). Sin embargo, unos cuantos intentos exitosos podrían señalar el camino a seguir para los experimentos productivos en el futuro. Bajo unas condiciones secas, el cedro se cultivó con éxito en unas plantaciones en Ecuador sin sombra alguna y sin ningún problema con *Hypsipyla* (Wadsworth 1960). Se han establecido unos plantíos en hileras con éxito en Surinam y se ha usado el método taungya en México (Vega 1974, Nicles *et al.* 1978).

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el CIC-JAP La Fe, Ila, Santa Bárbara a 750 msnm, 14° 59' latitud norte y 88° 31' longitud oeste, con precipitación promedio de 2.800 mm año<sup>-1</sup>, los suelos son franco arenoso muy fértiles con alto contenido de 90% de bases cambiables, 6,38% de materia orgánica y micro nutrientes, no se presentan problemas de acidez, la topografía del terreno es inclinada con pendiente que varía de 10 a 20% aproximadamente.

El área bajo evaluación correspondió a linderos sembrados en 1980 de *Cedrela odorata* con distanciamiento de 17 m entre plantas y sin ningún manejo. Por la bifurcación que presentaron los árboles se puede deducir que hubo ataque de barrenador de las meliáceas (*Hypsipyla grandella* Zeller).

**Mediciones:**

Medición del diámetro a la altura del pecho (1,3 m sobre el suelo):

Se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) de cada uno de los árboles a cosechar, en caso de encontrar árboles bifurcados a altura menor de 1,3 metros se medirá cada uno de los ejes, utilizando una cinta diamétrica, y para la altura el hipsómetro Suunto, para el cálculo del diámetro promedio, se utilizó la siguiente fórmula:

$$DAP_{promedio} = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2} / n$$

Donde:

DAP promedio = Diámetro promedio a altura del pecho (1,3 m)

$d_{ie}$  = Diámetro del árbol  $i$ ésimo, eje  $j$ otaésimo

$n$  = número de ejes con DAP

Para la determinación del Incremento Medio Anual (IMA) en DAP y altura se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMA = dap \text{ o altura} / \text{edad en años de la plantación}$$

El cálculo de los pies tablares de cada uno de los árboles cosechados corresponde al rendimiento de  $m^3$  en forma cilíndrico y con corteza a pies tablar para venta en el mercado. La fórmula para volumen utilizada es la siguiente:

$$v = \frac{\tau}{4} \frac{d_1^2 + d_2^2}{2} h$$

Donde =

$\pi$  (3,1416),

$d^2_j$  = Diámetro uno y dos

$h$  = Largo de troza

El aserrado de las trozas se realizó con motosierra.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados corresponden al aprovechamiento de ocho de 15 árboles de un lindero de 20 años de edad los datos obtenidos no manifiestan la productividad total del lindero ya que se cosecharon los árboles en su mayoría los de menor tamaño. En el Cuadro 1. se observa que el 25% de los árboles cosechados tenían una altura menor de 20 m, un 37,5% una altura entre 20 y 24 m y un 37,5% con alturas mayores de 24 m, pero los

árboles remanente en el lindero mostraban alturas mayores a los 24 m. Los datos reportados en la literatura indican alturas de 30 a 40 m en un promedio de 40 años, pero a los 20 años, en este sistema, alcanzaron los 30 m.

**Cuadro 1.** Datos de crecimiento diámetro y altura de árboles cosechados a los 20 años de edad.

Árbol	Altura (m)	Diámetro (cm)
1	24	76,9
2	20	82,2
3	12	46,6
4	29	105,4
5	27	94,5
6	28	84
7	21	59,1
8	14	71,8
<b>Prom.</b>	<b>21,87</b>	<b>75,41</b>
<b>IMA</b>	<b>1,09</b>	<b>3,77</b>

El cedro, bajo estas condiciones de sitio y manejo, mostró un crecimiento en altura de 1,09 metros por año y en diámetro de 3,77 centímetros, que se les consideran altos al compararlos con los crecimientos en una plantación en monocultivo en Honduras con distanciamientos de 3 x 1,5 m. A la edad de 13 años esta población presentaba IMAdap 2,13 cm e IMAaltura de 1,15 y evaluaciones realizadas en árboles en asocio con café en Turrialba, Costa Rica, con un manejo tecnificado del cultivo de café, presentaron incrementos en crecimiento anual en DAP de 4,4 cm y 2,7 m de altura a una edad inicial de la plantación (Montenegro *et al.* 1997), que es cuando las plantas maderables obtienen los mayores crecimientos, al compararlos con los obtenidos en nuestro estudio que es el promedio de crecimiento de 20 años. Se puede esperar crecimientos más rápidos en linderos que en plantaciones puras establecidas con el mismo nivel de manejo, dado que la competencia entre árboles es menor en lindero.

Se puede observar en el Cuadro 1 que entre los árboles cosechados se presentaron diferencias de crecimiento bien marcadas, y que fueron atribuidas al daño por plaga (*Hypsipyla grandella* Zeller) en los primeros años de establecimiento debido a la ausencia de manejo silvicultural, estas diferencias para altura es de 1 a 15 m y para diámetro de 10,9 a 58,8 cm, de acuerdo al distanciamiento de siembra este lindero se puede tomar como árboles dispersos, ya que no se presenta ninguna competencia entre sí, esto nos da la pauta que esta especie de árbol se le debe dar énfasis al manejo en los primeros años de instalación de estas plantaciones.

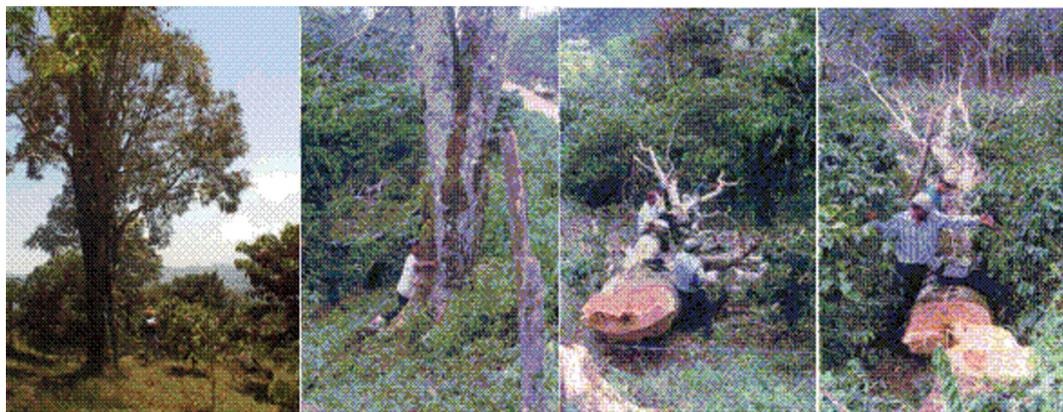
Los rendimientos obtenidos en metros cúbicos por árbol corresponde a trosas aprovechadas con diámetro final de 17 cm, con la finalidad de cubrir las exigencia del mercado. En el árbol No. 2 el volumen aprovechable fue menor que el árbol No. 1 que presentó diámetro y altura menor, debido a que el fuste presentaba daño (hueca), los restantes siete árboles presentaban daño en la primera troza por daño de termita por lo que se debe tener en consideración para que futuras plantaciones, el turno máximo será a los 20 años (Figura 2), el rendimiento de promedio de metro cúbico a pies tablar es de 175/m<sup>3</sup>, que si lo comparamos con el rendimiento de pino que es de 180 pies tablar por metro cúbico en troza con corteza, esta diferencia se puede deber a que el aprovechamiento se realizó con motosierra que tiene mayor desperdicio que con sierra de banda.

Al promediar los resultados que se presentan en el Cuadro 2 el promedio de volumen por árbol es de 3,4 m<sup>3</sup> que corresponde a 596 pies tablar que representaría para el lindero de estudio (225 m lineales) 51 m<sup>3</sup> en madera en rollo y 8.940 pies tablar haciendo la conversión para un kilómetro de lindero con el distanciamiento de siembra del estudio éste sería de un volumen total de 200 m<sup>3</sup> de madera en rollo y 35.164 pies tablar madera

aserrada, si comparamos estos datos con los reportados en Surinam (150 a 270 m<sup>3</sup>) en turno de 35 años podríamos asumir que la productividad de sitio de estudio sería superior en un 100% a los obtenidos actualmente al bajar la distancia de siembra.

**Cuadro 2.** Rendimiento en volumen por árbol y su equivalente en pies tablares. La Fe, 2000.

Árbol	Altura m	Diámetro cm	Volumen m <sup>3</sup>	Pies Tablar	Pies tablar por m <sup>3</sup>
1	12	46,60	0,88	142	161
2	14	71,80	0,37	58	157
3	20	82,20	3,23	545	169
4	21	59,10	1,41	238	169
5	24	76,90	3,68	686	186
6	27	94,50	5,83	921	158
7	28	84,00	4,61	840	182
8	29	105,40	7,18	1.341	187
			<b>27,19</b>	<b>4771</b>	<b>175</b>



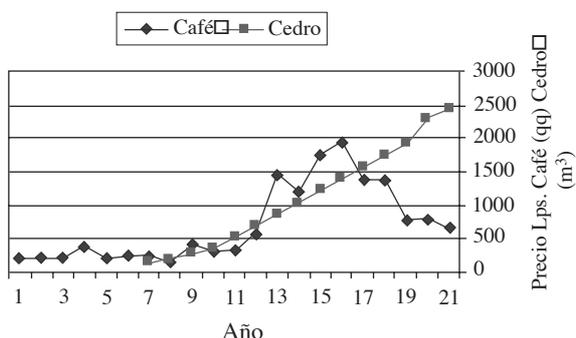
**Figura 1.** Actividad de cosecha de árboles de cedro en lindero La Fe, 2000 (Foto C. Viera).



**Figura 2.** Daño por termitas en cedro de 20 años La Fe, 2000 (Foto C. Viera)

**Rentabilidad del lindero maderable de cedro en cafetales**

La introducción de árboles maderables en los cafetales puede ser por razones económicas o ecológicas. Una de las razones por la cual los productores de café deben realizar la introducción de árboles en su finca es para compensar las variaciones del precio del café en los últimos 21 años (Figura 3) y en algunos años los precios cayeron por debajo de los costos de producción, a diferencia de los precios de la madera que no presenta esas variaciones y presenta tendencias de incrementos anuales (Figura 3).



**Figura 3.** Comparación de precio de un quintal de café versus un m<sup>3</sup> de madera de cedro en mercado local (Ebanistas) durante los últimos 15 años (88-02). La Fe, 2000.

El desarrollo de sistemas agroforestales con café presenta un potencial grande ya que el área de este cultivo en Honduras a tenido un crecimiento del 48% de acuerdo al censo cafetalero realizado en 1979 con una área total de siembra de 122.500 ha y actualmente se cuenta con una extensión de 236.700 ha de acuerdo a los registros realizado durante la cosecha 2000/2001, otro aspecto a considerar es que el 91% de los productores producen entre >0 a 100 quintales y poseen el 67% del área cultivada de café, lo que nos indica que son pequeños productores con bajos rendimiento por área (7 qq/mz).

Esta situación de bajo precios del café a llevado a varios productores a no realizar la cosecha y algunas fincas han sido abandonadas principalmente plantaciones de monocultivo. Actualmente, la situación mundial del mercado cafetalero no da muestras de que los precios al caficultor se incrementen, tomando en cuenta la sobre producción en el mercado mundial por la incorporación de nuevos países productores de café. De acuerdo a esta situación el productor de café, tiene que

buscar alternativas de diversificación que le genere producción e ingresos adicionales en el área cultivada que actualmente tiene.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos del aprovechamiento y comercialización de los árboles de cedro a la edad de 20 años, donde ha generado ingresos adicionales en la cosecha de 99/2000 Lps 52.802,75 valor que supera a los ingresos obtenidos por la venta de café que fue de Lps 25.472,00 (32 qq/mz) que representa una diferencia de Lps 27.300,75 que corresponde a 34,33 quintales de café pergamino y sería una producción difícil de superar para la mayoría de los productores hondureños. Si realizáramos la cosecha total de un lindero de una manzana con el distanciamiento de nuestro estudio representaría un ingreso de Lps 130.900,00 y una diferencia de Lps 105.428,00 que corresponde a 132,44 quintales pergamino de café, es de tomar en cuenta que estos valores se pueden incrementar al doble si el distanciamiento de los árboles estuvieran a 8,5 m.

Los costos de implementación de lindero maderables los podemos considerarlos bajos, ya que al estar con el cultivo de café las actividades de manejo (control de malezas y fertilización) son absorbidas por el manejo del cultivo de café, considerando como costo solamente la compra de plantas, mano de obra para trazado y siembra, Pero si queremos obtener árboles con buen fuste debemos incluir las actividades de poda de formación y fitosanitarias los primeros años.

**Cuadro 3.** Comparación de los resultados obtenidos y transformados a un lindero de una manzana y un kilómetro. La Fe, 2000

Variables	Resultados obtenidos	Lindero de una manzana	Lindero de un kilómetro
No. árboles	8	20	59
Espaciamento (m)	17	17	17
Largo del Lindero (m)	136	332	1000
Volumen de madera (m <sup>3</sup> )	27.43	68	200
*Precio de madera Lps/m <sup>3</sup>	1925	1925	1925
Ingreso Bruto	52,802.75	130,900.00	385,800.00

\*El precio de la madera en el año 2000 corresponde a Lps. 11,00 por pie tablar.  
cambio del dólar para el año 2000 promedio Lps. 15,01 = \$ 1.00 (BCH 2003).

## CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos de crecimiento podemos considerar que en linderos maderables de *Cedrela odorata* el turno de aprovechamiento se puede realizar a menor edad y hacer un plan de aprovechamiento escalado.

La introducción de linderos maderables en las fincas cafetaleras se hará un mejor uso del potencial productivo de esta especie de valor comercial.

Se puede esperar crecimientos más rápidos en linderos que en plantaciones puras establecidas con el mismo nivel de manejo, dado que la competencia entre árboles es menor en lindero.

Los ingresos obtenidos del aprovechamiento de árboles en línea para ese año correspondió a un incremento del 200% a la producción de café.

Los precios de la madera son más estables y presentan un incremento anual de un lempira a diferencia del café que en los últimos años presenta precios bajos y en algunos años por debajo de los costos de producción.

## LITERATURA CITADA

- BANCO CENTRAL DE HONDURAS (BCH), 2003. Precio promedio de venta del dólar en el sistema financiero, (en línea) consultado el 21 mayo 2003 y esta disponible en [www.bch.hn](http://www.bch.hn)
- BEARD, J.S. 1942. Summary of silvicultural experience with cedar, *Cedrela mexicana* Roem. in Trinidad and Tobago. *Caribbean Forester* 3(3): 91-102.
- BEER, J. 1995. Consideraciones básicas para el establecimiento de especies maderables en linderos, CATIE (CR) Serie Generación y Transferencia de tecnología. No.1 17 p.
- CINTRON, B. 1990. *Cedrela odorata* L. Cedro hembra, Spanish cedar. In: Burns, Russell M.; Honkala, Barbara H. (eds). *Silvics of North America: 2. Hardwoods*. Agric. Handb. 654. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 250-257.
- COMBE, J.; GEWALD, NICO J. 1979. Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Programa de Recursos Naturales Renovables. [s.p.].
- CHAPLIN, G.E. 1980. Progress with provenance exploration and seed collection of *Cedrela* spp. In: Proceedings, Commonwealth Forestry Conference; 1980 September; Port of Spain, Trinidad.
- FASSBENDER, H.W. 1993. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. 2ª ed. Turrialba, Costa Rica. CATIE Serie materiales de enseñanza No. 29. 491 p.
- GRIJPM, P. 1976. Resistance of Meliaceae against the shootborer *Hypsipyla* with particular reference to *Toona ciliata* M. J. Roem. var. *australis* (F. v. M.) DC. In: Burley, J.; Styles, B.T. (eds). *Tropical trees. Variation breeding and conservation*. Oxford, UK: Academic Press: 69-79.
- HOLDRIDGE, L.R.; GRENKE, W.C.; HATHEWAY, W.H. 1971. Forest environments in tropical life zones, a pilot study. Oxford: Pergamon Press. [s.p.].
- MALIMBWI, R.E. 1978. *Cedrela* species international provenance trial (CFI at Kwamsambia, Tanzania). In: Progress and problems of genetic improvement of tropical forest trees. Oxford, UK: Commonwealth Forestry Institute: 910 p.
- MÁS PORRAS, J.; LUYANO, G. BORIA. 1974. ¿Es posible mediante el sistema taungya aumentar la productividad de los bosques tropicales? *Forestales Bol. Téc.* 39. Ciudad de México, México: Secretaría de Agricultura y Ganadería. 47 p.
- MONTENEGRO, J.; RAMIREZ, G.; BLANCO, H. 1997. Evaluación del establecimiento y crecimiento inicial de seis especies maderables asociadas con café. *Agroforestería en las Americas*. Vol. 4 no. 13, pp. 14-20.
- NIKLES, D.G.; BURLEY, J.; BARNES, R.D. eds. 1978. Progress and problems of genetic improvement of tropical forest trees. Oxford: Commonwealth Forestry Institute. 1066 p.
- OMOYIOLA, B.O. 1973. Initial observation on *Cedrela odorata* provenance trial in Nigeria. In: Burley, J.; Nikles, D.G. (eds). *Tropical provenance and progeny research and international cooperation*. Oxford, UK: Commonwealth Forestry Institute: 250-254 p.
- RAUNIO, A-L. 1973. *Cedrela* spp. international provenance trial planted in 1971 at Longuza, Tanga region, Tanzania. In: Burley, J.; Nikles, D.G. (eds). *Tropical provenance and progeny research and international cooperation*. Oxford, UK: Commonwealth Forestry Institute: 262-265 p.
- STYLES, B.T. 1981. Subfamily Swietenioideae. In: *Meliaceae. Flora neotrópica*. New York: New York Botanical Garden: 359-418. Vol. 28.
- TOSI, J., JR. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú. Bol. Téc. 5. Lima, Perú. Instituto Interamericano de las Ciencias Agrícolas de la E.E.A. 271 p.
- VEGA, L. 1974. Influencia de la silvicultura sobre el comportamiento de *Cedrela* en Surinam. *Bol.* 46-48. Mérida,

Venezuela: Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación. [s.p.].

WADSWORTH, F., comp. 1960. Datos de crecimiento de plantaciones forestales en México, Indias Occidentales y Centro y Sur América. Segundo informe anual de la Sección de Forestación, Comité Regional sobre Investigación Forestal, Comisión Forestal Latinoamericana,

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. *Caribbean Forester*. 21 (supplement). 273 p.

WEBB, D.; WOOD, P.; SMITH, J. 1980. A guide to species selection for tropical and subtropical plantations. *Tropical Forestry Pap.* 15. Oxford, UK: Commonwealth Forestry Institute. 342 p.