

DETERMINACIÓN DEL TURNO DE CORTA DE *Cedrela odorata* L., *Retrophyllum rospigliosii* Pilger y *Prumnopitys harmsiana* Pilger A TRAVÉS DEL ESTUDIO DENDROCRONOLOGICO EN SAN IGNACIO, REGIÓN CAJAMARCA-PERÚ

DETERMINATION OF ROTATION AGE OF *cedrela odorata* L., *Retrophyllum rospigliosii* Pilger y *Prumnopitys harmsiana* Pilger TROUGH A DENDROCHRONOLOGICAL ASSESSMENT IN SAN IGNACIO, REGION CAJAMARCA-PERU

Vitoly Becerra-Montalvo¹ y Percy A. Zevallos-Pollito²

(1) Universidad Nacional de Cajamarca-UNC. Jaén-Perú. e-mail: vitoly@gmail.com

(2) Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, UNAMAD, Puerto Maldonado-Perú

RESUMEN

Se investigó tres árboles: Cedro *Cedrela odorata* L. Romerillo Macho *Retrophyllum rospigliosii* Pilger y Romerillo Hembra *Prumnopitys harmsiana* Pilger a través de la dendrocronológica, para determinar los turnos de corta, comparándolos con los establecidos legalmente en el Perú. Se obtuvo curvas de crecimiento diamétrica para cada especie. El Cedro tuvo un turno de corta a la edad de 113 años, Romerillo Macho a 109 años y Romerillo Hembra a 121 años. Debe aplicarse raleos y entresacas cada 20 años para asegurar un manejo sostenible de las especies estudiadas. Romerillo Hembra, de escaso reclutamiento, debe aplicársele de técnicas silviculturales y conservación.

PALABRAS CLAVE: Dendrocronología, *Cedrela odorata*, *Retrophyllum rospigliosi*, *Prumnopitys harmsian*.

ABSTRACT

This research by trees: Cedro *Cedrela odorata* L., Macho Romerillo *Retrophyllum rospigliosii* Pilger, Romerillo Hembra *Prumnopitys harmsiana* Pilger through the dendrochronological in order to determine shifts cuts comparing them within the legally established in Peru. Diametric growth curves were obtained for each species. Cedro had a cycle of cutting at 113 years at the age; Romerillo Macho to 109 years old, and a Romerillo Hembra to 121 years old. Should be used thinning and thinning of each 20 years to ensure the sustainable management of the species studied. Romerillo female, of low recruitment, should be invoiced with silvicultural techniques, and conservation.

KEY WORDS: Dendrochronology, *Cedrela odorata*, *Retrophyllum rospigliosi*, *Prumnopitys harmsiana*

INTRODUCCIÓN

Para el manejo de los bosques húmedos amazónicos, debe tomarse en cuenta de toda la información de las especies que existen en la actualidad, principalmente, las que tienen problemas con su reclutamiento, que imposibilita pronostica el turno de corta de los árboles sin una base científica. De allí los organismo públicos establecen turnos de corta de 60-90 años (Brienen, 2005).

El INRENA, estableció el Diámetro Mínimo de Corta-DMC para Cedro de 65 cm, y para los romerillos son de 41 cm, sin que se ajuste a una base técnica y la verdadero madurez (INRENA, 2002).

En San Ignacio, existen especies leñosas de valor ecológico y maderables, siendo las especies de mayor importancia económica *Cedrela odorata*, *Retrophyllum rospigliosii*, *Prumnopitys harmsiana*, respectivamente (Llerena *et al.*, 2010).

La dendrocronología es la ciencia que estudia el fechado y la reconstrucción de eventos, climáticos, partiendo los anillos de crecimiento de los árboles (Correa, 2004).

Su aplicación para el género *Cedrela* es posible por su abundancia, distribución, fenología, estructura anatómica, altas tasas de crecimiento; densidad media, como la existencia bibliográfica el tema, así como: dendrología, taxonomía, fitosociología, silvicultura y propiedades de la madera (Tomazello *et al.*, 2000).

Para *Retrophyllum* y *Prumnopitys*, se considera: los anillos de crecimiento, buena correlación entre crecimiento y clima, permitiendo determinar sus edades (Schweingruber, 1992).

El objetivo fue analizar la dendrocronología de las especies forestales mencionadas y correlacionarlas con su dendrometría para determinar el turno de corta, comparándolos con los diámetros de corta legales del Perú.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los bosques de neblina relictos de San Ignacio-Cajamarca, donde se localizó las áreas de muestreo (cuadro 1, figura 1).

Tabla 1

Localidades de las áreas de muestreo

Localización política		Localización geográfica		
Distrito	Sector	Latitud Lat. Sur (°S)	Longitud Long. Oeste (°S)	Altitud (msnm)
San José de Lourdes	Huaranguillo	5° 9' 19.33"	78° 51' 47.66"	1940
Tabaconas	El Paltal	5° 18' 43.05"	79° 7' 57.32"	1350
Chirinos	La Nueva Libertad	5° 15' 39.46"	78° 58' 48.02"	2080
San Ignacio	Alto Ihuamaca	5° 11' 31.79"	79° 5' 0.81"	1680

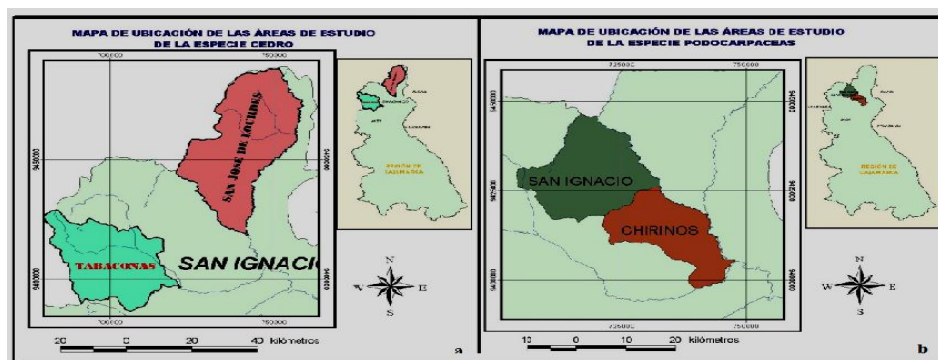


Figura 1

Áreas de muestreo: a. de “Cedro”; b. “Romerillo macho” y “Romerillo hembra”

Se hizo un inventario en cada Área muestreada para cada especie estudiada. En cada área se seleccionaron 10 parcelas: 20 x 100 m. 10, situándolas sistemáticamente en líneas. Los individuos observados fueron encima de 10 cm de diámetro. Se evaluó: nombre común, diámetro, altura comercial y otros datos de importancia ecológica. Luego, los datos fueron ordenados por clases de 5.0 cm de DAP. Asimismo, recolectó muestras dendrocronológicas: con barreno de Pressler (40 cm) y con motosierra, para muestras en tarugo y disco, respectivamente, orientadas por el radio.

Las tarugos de barreno, fueron montarlas y fijadas en soporte de madera de 1 x 1 cm, con las fibras en posición horizontal; después se las lijó, en orden del grano: i. 80-180, para dejar la superficie plana, siguieron 220-360 de desgaste más suave y pulimento final. Los anillos de cedro fueron fácilmente distinguibles y medibles. Lijas de 400 o más fue para el pulimento, para resaltar los tejidos del xilema en corte transversal, visibilizando los límites de los anillo de crecimiento. Posteriormente se aserraron, para obtener porciones del mismo tamaño que la muestra fijada. Luego se aserraron hasta llegar a una 12% +/- 0.5% de humedad; luego se las colocó sobre un soporte secciones horizontales, para poner las muestras, en una segunda división, de menor anchura. Las láminas, de escalas graduadas, se pusieron codificadas con número de plomo, para luego irradiarlas con

rayos-X por 5 minutos, obtenidas las placas radiográficas se las escaneó, a una resolución de 1000 dpi. El tipo de imagen fue de BMP para Windows y el tamaño promedio de 60 mb. Las imágenes obtenidas fueron transformadas a densidad, utilizando el software CRAD y CERD, que permitió identificar los anillos de crecimiento; se hicieron 2 000 lecturas al largo y 10 a lo ancho de las muestra, efectuándose 2 000 registro de densidad aparente. Se utilizó también el programa MS-EXCEL, el que fue ajustado para su estandarización y comparación entre todos. Los datos de cada árbol fueron promediados y comparados con los otros árboles, permitiendo construir un gráfico promedio por muestra, probeta de radio y/o disco.

Cada Especie tuvo su curva de crecimiento, tomando en cuenta: promedio y comparación de datos del barreno, procedentes de irradiación o de mediciones directas; luego se obtuvo un gráfico para cada árbol. Se hizo la comparación de los gráficos de las rodajas versus el barreno; después se separó por clase diamétrica y por muestra. Para promediar, considerando que las muestras de barreno eran aquellos con médula, en pequeñas cantidad de árboles grandes. Queda claro que el barreno permitió elaborar gráficos medios a pequeños, diámetros de los discos, gráfico más grandes. Los promedios fueron unidos para elaborar un gráfico final por especie.

Toda la información permitió construir gráficos de crecimiento, de incremento diamétrico-ID, Incremento Medio Anual-IMA e Incremento Corriente Anual-ICA, que permitieron establecer el turno de corta, usándose la asíntota gráfica de DMC establecido por el INRENA (2002),

Resumiendo: se evaluó 10 árboles de cedro, 13 romerillo macho y 11 romerillo hembra, con muestras de barreno; 3 cedro, 4 romerillo macho y 3 romerillo para discos o rodajas; adicionalmente se procesó 3 probetas de cedro, 2 de romerillo macho y 2 romerillo macho (Cuadro 2).

Tabla 2

Total de muestras obtenidas y procesadas.

Nº	ESPECIE (Nombre Común)	TIPO DE MUESTRA	Nº ÁRBOLES MUESTREADOS	Nº DE MUESTRAS POR ÁRBOL *	TOTAL DE MUESTRAS
01	CEDRO	Barreno	10	4	40
		Disco	3	4	12
		Probeta de disco	3	2	6
02	ROMERILLO HEMBRA	Barreno	11	4	44
		Disco	3	4	12
		Probeta de disco	2	2	4
03	ROMERILLO MACHO	Barreno	13	4	52
		Disco	4	4	16
		Probeta de disco	2	2	4
TOTAL			51		190

* Para el caso de los discos se refiere al número de radios medidos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cedrela odorata L.

Las muestras obtenidas con barreno, los radios mayores apenas llegaron a 25 cm, los árboles más viejos, modificaron la curva de incremento dimétrico, que tendió a los árboles pequeños, por la alta variabilidad entre los árboles. Al árbol 7 le tomó 20 años

para tener un diámetro de 40 cm, pero, árbol el 17 casi 70 años respectivamente, resultados semejantes a Brien & Zuidema (2003), por ello debe descartarse árboles de crecimientos abruptos o lentos, para el cálculo de la curva promedio por especie. Los árboles 1, 6 y 22 tuvieron un comportamiento equivalente (figura 2).

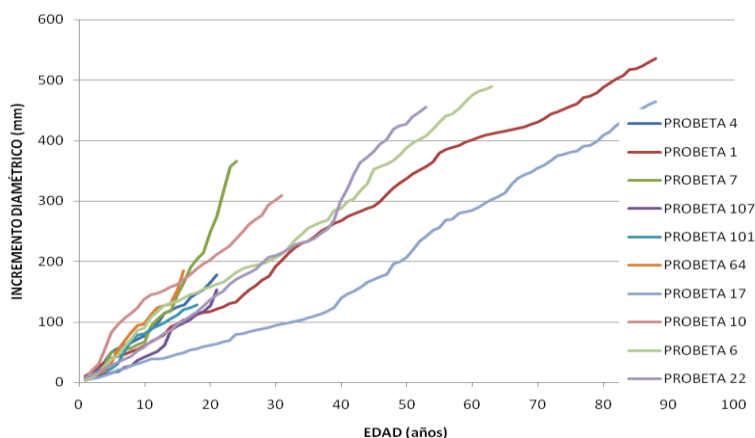


Figura 2

Incremento diamétrico (cm) promedio por árbol de Cedro muestreados con barreno.

Las muestras de probetas y de la rodaja 3 fueron las que determinaron la curva promedio de incrementos diamétricos para el cedro (figura 3).

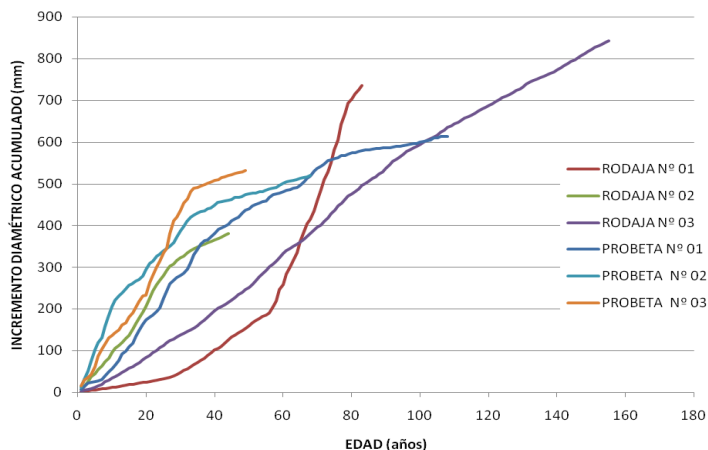


Figura 3
Incremento diamétrico acumulado (cm) promedio por árbol de Cedro muestreados con probetas de disco y discos.

Se obtuvo la curva promedio del Incremento diamétrico por árbol de cedro de todas las muestras obtenidas, en base a la metodología Brien & Zuidema (2003), modificado para el presente estudio.

Debemos aclarar que sólo 16 árboles fueron representados en el gráfico, 58 de ellos fueron evaluados para obtener los promedios de densitometría y medición de anillos (figura 4).

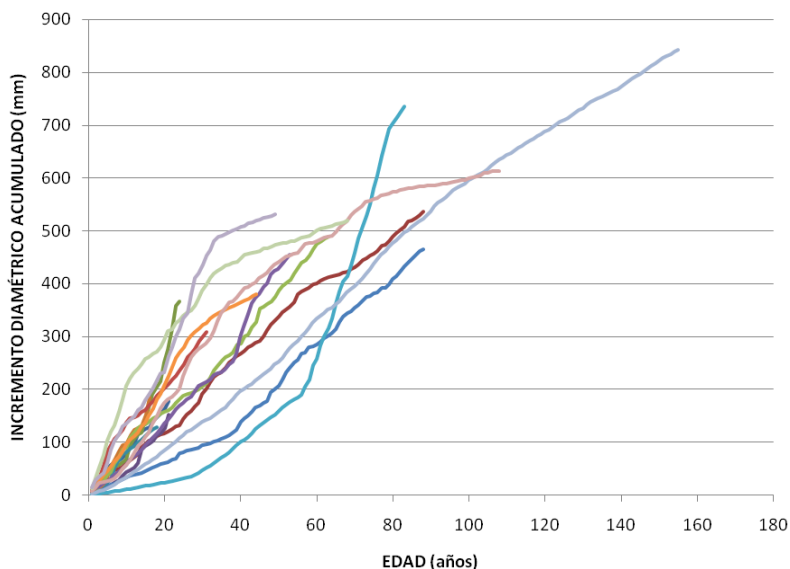


Figura 4
Incremento dimétrico (cm) promedio por árbol de Cedro de todas las muestras obtenidas.

El crecimiento dimétrico, en la primera fase el crecimiento del Cedro es muy lento, por la alta competencia entre los individuos de la misma especie con el árbol madre. Por ello en general la misma es afectada plantas heliófitas, manteniéndola suprimida buen tiempo hasta que haya un claro (Dale *et al.*,

2001). En estado natural el crecimiento inicial discrepa con respecto las plantaciones manejadas, pudiendo llegar a tener IMA medio de 2.57 cm/año en diámetro (Vega, 1987), resultados similares como reportan otros autores (figura 5).

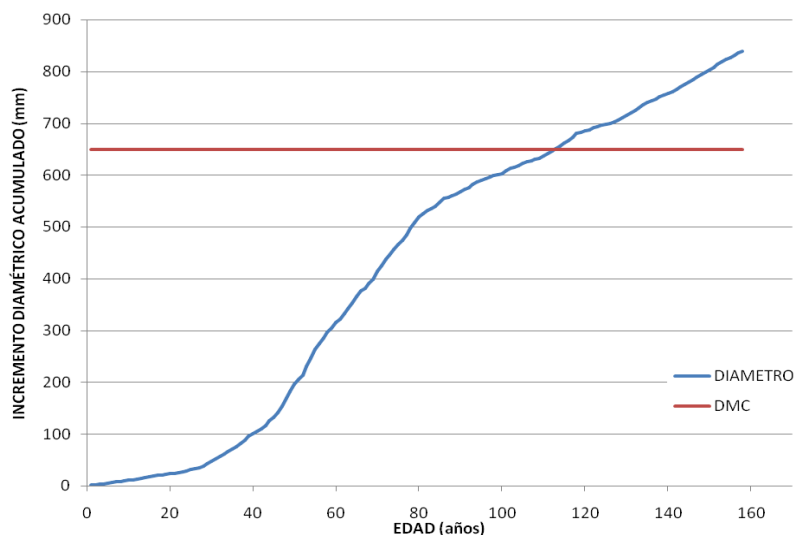


Figura 5
Incremento diamétrico acumulado (cm) promedio para el Cedro.

Respecto el turno de corta y ciclos de corta, se estableció un turno de corta para Cedro de bosques naturales en 113 años, superior, al de Brienen & Zuidema (2003) de 80-90 años, aunque en bosques húmedos en recuperación, el turno de corta puede llegar a 60 años de edad. Esto está influenciado por la competencia, con o sin ella, en los primeros años el incremento el incremento se mantiene estático; sin embargo cuando el árbol logró una altura significativa, el incremento diametral se acelera, aunque el IMA se mantiene constante en bosque clímax.

La figura 6 muestra los posibles ciclos de corta para Cedro, donde: las flexibles de color negro muestran un posible ciclo de 10 años, donde los árboles tendrán un gran diámetro de 61.5 cm o más, logrando el límite del DMC de INRENA (2002).

Comparando, con los datos de los inventarios realizados, se observó la existencia un árbol un sólo árbol, dentro del rango de los diámetros, de allí el aprovechamiento venidero será sólo de ese árbol, pero con volumen bajo, por ello se recomienda cortar todos los árboles existentes, pero no el semillero y/u otros remanentes para mejorar la productividad.

La verde, es una simulación de ciclo de corta de 20 años. Ahora en el caso de los árboles que actualmente tienen 58.1 cm de diámetro o más logren pasar el DMC, de esa forma estarían disponibles para el aprovechamiento. El amarillo de un ciclo de 30 años, y de acuerdo a esa curva de crecimiento, se espera que todos los árboles tengan 53.4 cm de diámetro hayan superado al DMC.

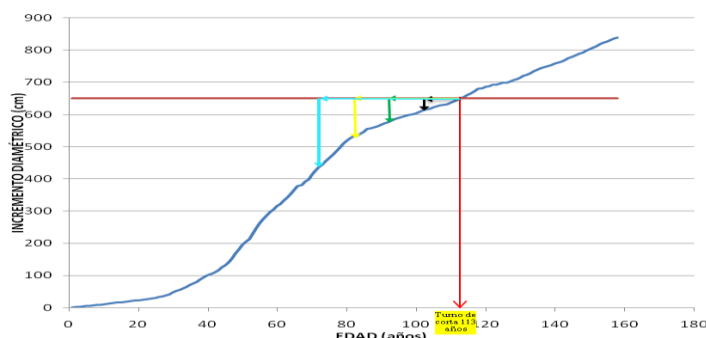


Figura 6
Turno de corta para la especie Cedro y posibles ciclos de corta

En el inventario sólo tres árboles estarían disponibles para el aprovechamiento. La celeste representa un ciclo de corta de 40 años, en este caso la curva promedio de incrementos diamétricos acumulados determinaron que los árboles que actualmente tienen 44.5 cm de diámetro superarán el DMC, por lo que estarán disponibles para su aprovechamiento. Según el inventario existen 5 árboles que deben ser considerados para este futuro ciclo de corta. Finalmente, considerando los datos del mismo inventario y las proyecciones realizadas del crecimiento promedio, podemos afirmar que los ciclos de corta de 10, 20 y 30 años, son casi similares, lo que permite sólo el aprovechamiento de un árbol de Cedro cada década. En nuestro país el ciclo recomendado para planes de manejo es de 20 años INRENA (2002).

Concluyendo estos planes deben de considerarse ciclos de 40 años que permite un incremento significativo del número de árboles potenciales para su aprovechamiento para la siguiente extracción. Entonces, el crecimiento de Cedro, la curva promedio, permitió obtener tasas de crecimiento diámetro bastante altas, cuando el diámetro se encuentra entre 20-50 cm. La figura 7, ha tomado valores del eje “x” del diámetro acumulado versus el incremento unitario del diámetro nos ha permitido observar la influencia del crecimiento del árbol en los incrementos del ancho de los anillos de crecimiento anual. Pera en Cedro, el turno óptimo a ciencia cierta calculado en base a las curvas de IMA y ICA es a los 84 años, lo que discrepa con el turno de corta obtenido, basado en el DMC, porque se tendría que disminuir el turno de corta de 113 a 84 años como mínimo, para mejorar su rentabilidad.

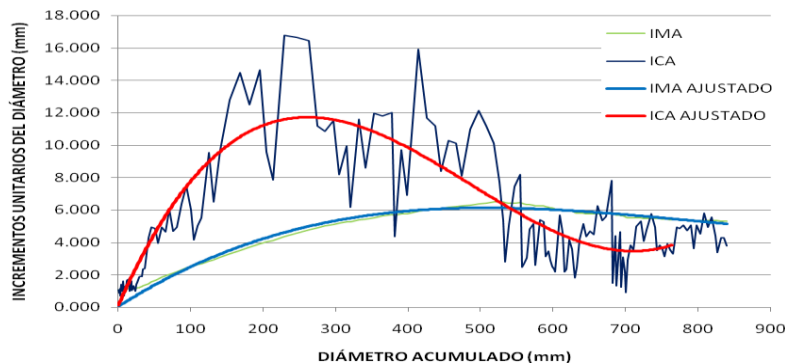


Figura 7
Curvas de crecimiento IMA e ICA para la especie Cedro de acuerdo al diámetro

***Retrophyllum rospigliosii* Pilger**

Los resultados de su especie obtenidos con barreno, fueron comparativamente pequeñas a excepción de dos individuos que tuvieron de 30 y 35 cm de radio. Para ello el Romerillo Macho, tuvo casi la misma tendencia de crecimiento, sin existir

diferencias significativas; pero, debemos resaltar la alta variabilidad en del incremento diamétrico entre árboles. Así, el árbol 11 tomó sólo 30 años llegar a tener a 25 cm de diámetro, mientras que el 7 fue de 115 años (figura 8).

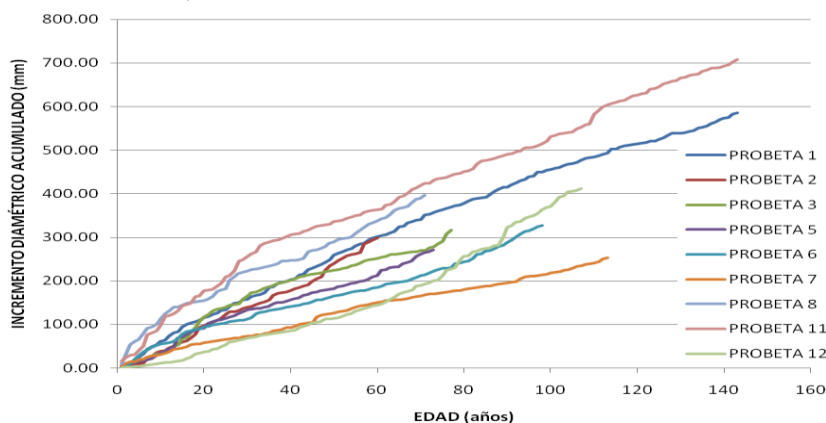


Figura 8
Incremento diamétrico (cm) promedio por árbol de Romerillo Macho muestreados con barreno

Los resultados obtenidos de discos tuvieron diferencias entre individuos relativamente pequeños, separando un árbol que tuvo gran diámetro. El disco más grande de ese árbol alcanzó una edad de 270 años aproximada.

La figura 9 muestra la variabilidad del crecimiento diamétrico de seis árboles evaluados disminuyendo considerablemente, respecto a las muestras pequeñas.

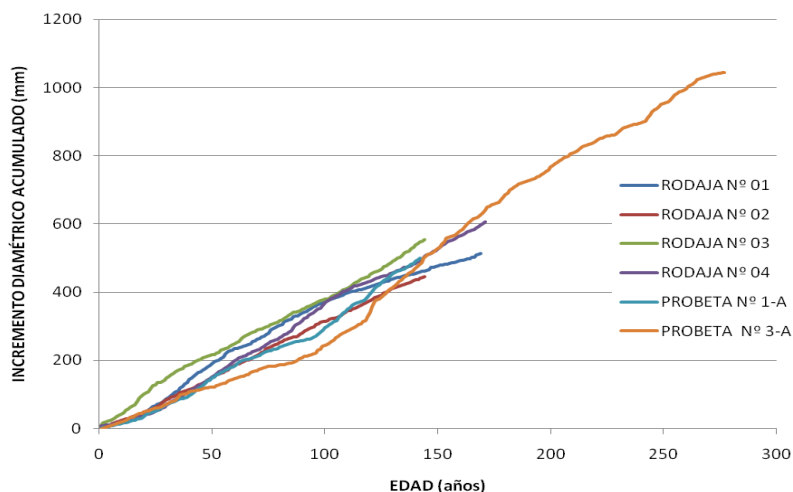


Figura 9
Incremento diamétrico acumulado (cm) promedio de Romerillo Macho muestreados con probetas de disco y discos

En cuanto los resultados conglomerando todas las muestras de esta especie de los 16 árboles evaluados, aparentemente presenta menor variabilidad entre ellas. Sin embargo, la variabilidad del incremento DAP es muy alta, porque mientras que algunos individuos alcanzan los cien años cuando tienen 20 cm de diámetro, otras a esa misma edad sus diámetros son cercanos a los 60 cm (figura 10).

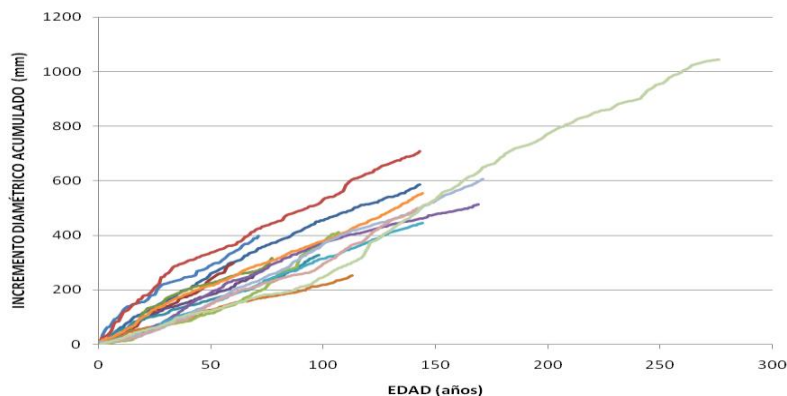


Figura 10
Incremento diamétrico (cm) promedio de Romerillo Macho de todas las muestras obtenidas

La curva promedio de incrementos diamétricos acumulado obtenida tuvo una forma muy lineal; no obstante, el

crecimiento es muy lento dentro del bosque, esencialmente en los estadios iniciales de la regeneración natural (figura 11).

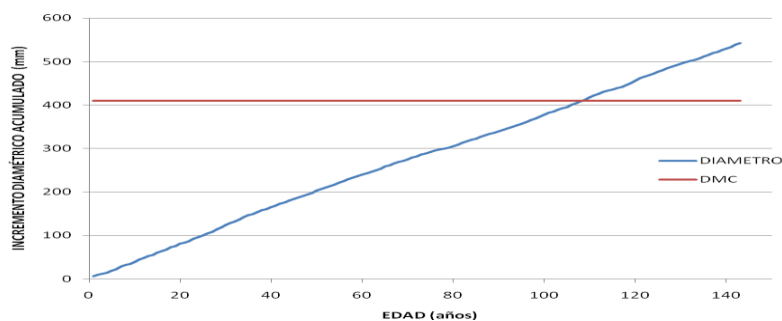


Figura 11
Incremento diamétrico acumulado (cm) promedio de Romerillo Macho

Los turno de corta y ciclos de corta, se estableció en 109 años; sin embargo información no registrada de plantaciones puras en la región y en sistemas agroforestales el turno podría disminuir la edad entre cincuenta y sesenta años. La figura 12 simula cuatro posibles ciclos, que correlaciona con la información obtenida del inventario. Las flechas de color negro establecen un ciclo de corta de 10 años, en árboles de diámetros iguales o superiores a

37.3cm que podrían ser aprovechados en el segundo ciclo de corta. Ahora comparando con el inventario, deducimos que no existen árboles de esa clase diamétrica y no se podría establecer aprovechamiento en ese ciclo, pero puede aplicarse técnicas silviculturales que favorezcan incrementos en árboles de menores diámetros o ampliar el número de años de ciclo. La línea verde representa el ciclo de corta de 20 años, aquí los árboles con diámetros igual o superior a

33.6 cm estarían disponibles en la segunda corta. Comprobando con los resultados del inventario, existe uno a dos árboles que pueden estar disponibles para ese aprovechamiento. La línea amarilla simulan un ciclo de corta de 30 años, y los árboles que tienen 30.2 cm de diámetro aproximadamente, y deben ser considerados en el siguiente ciclo. El inventario, indica

sólo la existencia de 3 árboles con el requisito y estarán disponibles en la posterior zafra. La línea celeste, marca un ciclo de corta de 40 años, y de acuerdo a la simulación, los árboles de diámetro igual o mayor de 27.1cm estarán disponibles en la segunda saca; pero, datos del inventario indicó sólo la existencia de 5 árboles (figura 12).

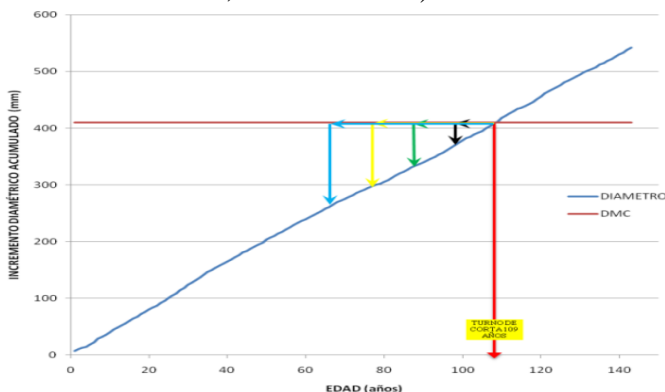


Figura 12
Turno de corta para la especie Romerillo Macho y posibles ciclos de corta

En la curva de crecimiento promedio establecida para este estudio se puede observar que no existe mucha diferencia entre las curvas del ICA e IMA, por ello determinar turnos óptimos de corta, aparentemente no son prácticos; sin embargo, los resultados obtenidos nos indican que podemos decir a ciencia cierta

que el turno óptimo de corta es de 135 años, más tiempo que el turno de corta calculado con el DMC establecido por INRENA (2002). Pero, existe la podemos lograr el turno óptimo de corta a los 35 años con de aclareos progresivos (figura 13) (Linares *et al.*, 1997).

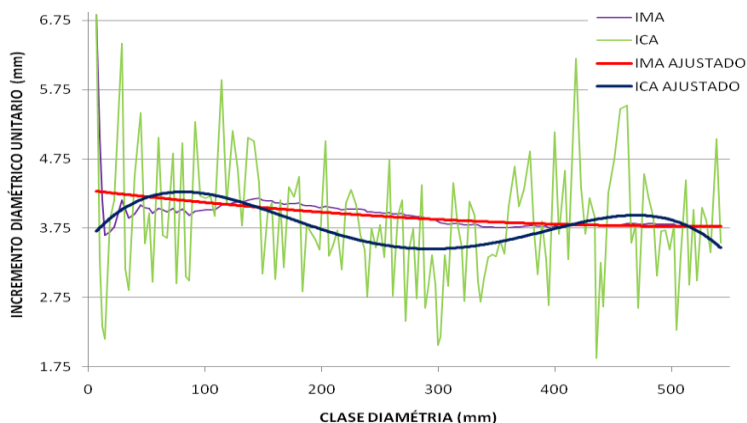


Figura 13
Curvas de crecimiento IMA e ICA para la especie Romerillo Macho de acuerdo al diámetro

***Prumnopitys harmsiana* Pilger.**

Los resultados de los incrementos diamétricos de las muestras provenientes de barrenos, se observan en el cuadro 14, todas las curvas, desde un el inicio muestras el mismo comportamiento; sin embargo, en un momento se dispersan, algunos individuos

pueden mostrar tendencias a tener edades superiores a los 100 años de edad, árboles dominantes cuyo reclutamiento tuvo las mejores condiciones medioambientales, donde el grado de luminosidad ha sido uno de los factores predominantes para su rápido de crecimiento (Arcos & Karst, 1997).

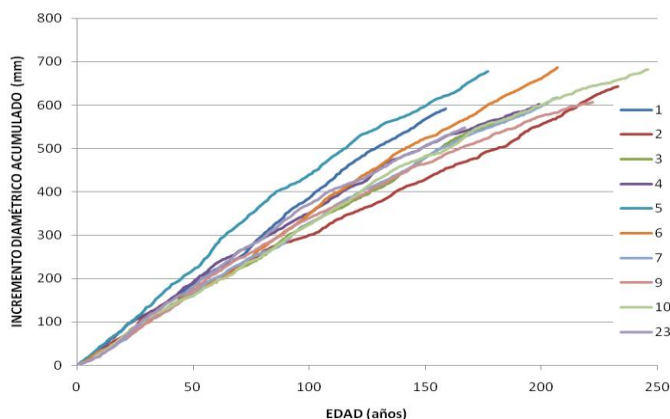


Figura 14
Incremento diamétrico (cm) promedio por árbol de Romerillo Hembra muestreados con barreno

Partiendo de rodajas se mostró una variabilidad evidente en los incrementos diamétricos acumulados, con diferencias muy grandes entre las muestras probadas (figura 15). Viendo la rodaja 03 y la probeta 04-A, la primera llegó a 40 cm de DAP con

una edad 80 años aproximadamente, pero la otra logra 175 años aproximadamente. Al igual que el Romerillo Macho, fue sido posible encontrar árboles que han alcanzaron 300 años de edad, con un diámetro mayor a 1.20 m aproximadamente.

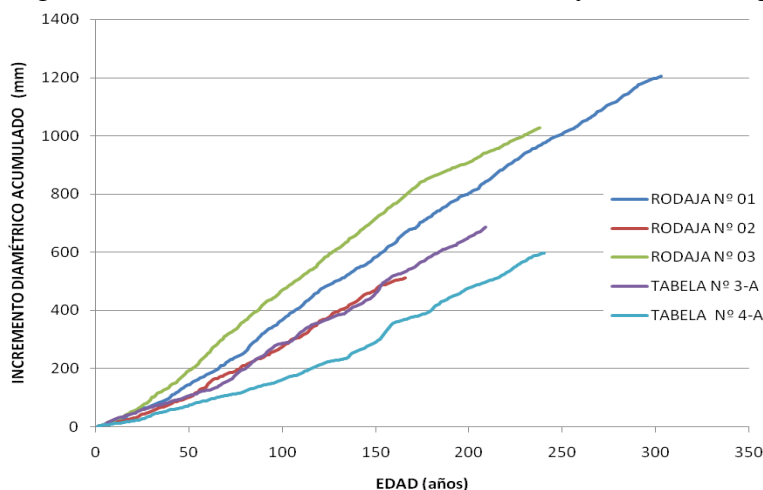


Figura 15
Incremento diamétrico acumulado (cm) promedio por árbol de Romerillo Hembra muestreados con probetas de disco y discos

El resultado de las muestras en forma conglomerada, presentó poca variabilidad entre las muestras obtenidas con barreno,

por ello se la tuvo en cuenta en la determinación de la curva promedio de las especie (figura 16).

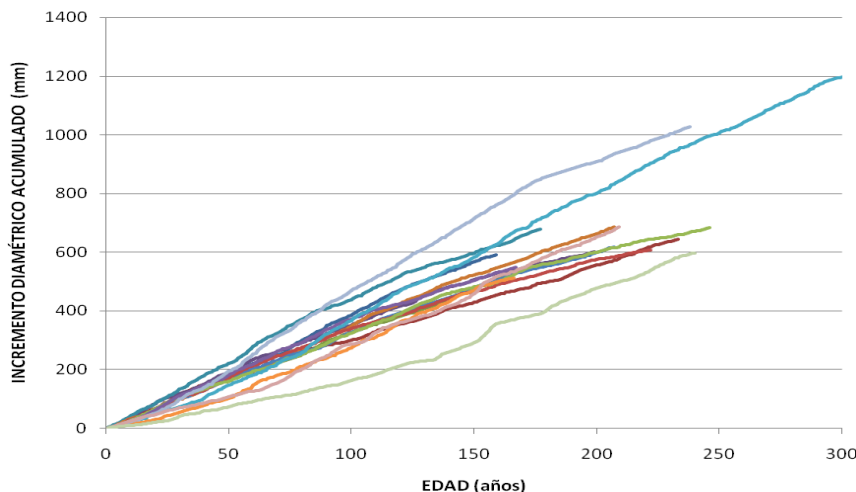


Figura 16
Incremento diamétrico (cm) promedio por árbol de Romerillo Hembra de todas las muestras obtenidas

Los valores para elaborar la curva promedio de crecimiento diamétrico indican que Romerillo Hembra presenta un comportamiento muy similar al de

Romerillo Macho, que pertenece a la misma familia botánica de las Podocarpaceae, claro con declinación ligera de crecimiento, que denota un crecimiento más lento (figura 17).

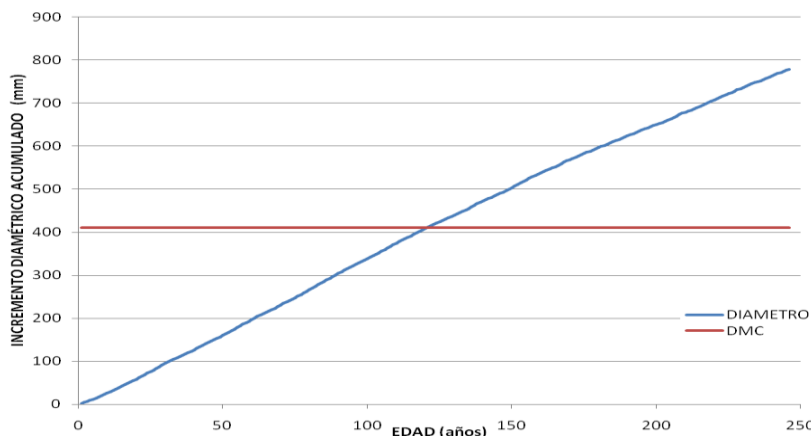


Figura 17
Incremento diamétrico acumulado (cm) promedio para la especie romerillo hembra

Esta especie fue la que obtuvo un turno de corta mucho más largo de las tres especies evaluadas. Los cálculos indican que el turno de corta lo alcanzó a los 121 años de edad, por la influencia propios de los factores de

competencia que limita el crecimiento; pero, en el resto de la curva observa que no existe tendencias de aumentar el crecimiento aún cuando los árboles alcancen diámetros mayores (figura 18).

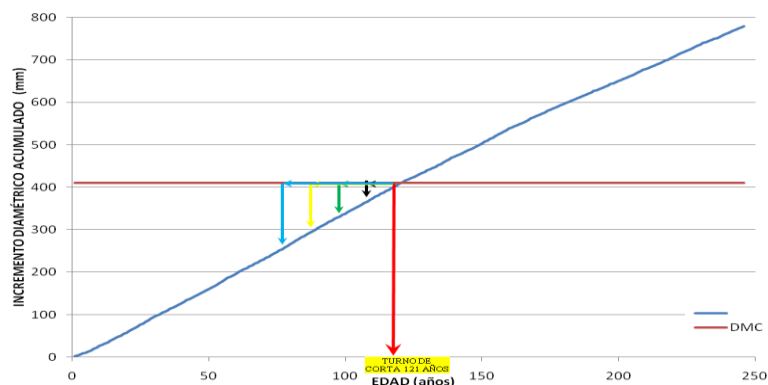


Figura 18
Turno de corta para la especie Romerillo hembra y posibles ciclos de corta

En la misma figura 18, para un lapso de 40 años, el DAP de los árboles para un plan de manejo forestal sostenible, apenas han descendido 14 cm, lo que indica que no existe regeneración natural disponible para poder manejar la especie de manera sostenible. El incremento de la regeneración de forma artificial y otros tratamientos ayudarían a mejorar su distribución diamétrica en el bosque. En el peor de los casos el bosque sin manejo tendría que esperar un promedio de 121 años ser aprovechado; con todo, una intervención silvicultural agresiva, reduce ese turno de corta significativamente. Ahora, tomando de base esta especie, de menor valor en el mercado, de crecimiento lento, sin reclutamiento evidente y la constante presión antrópica en su ecosistema frágil,

mejor es considerarlo en programas de restauración ecológica para su conservación (Figura 19) (Arcos y Karst, 1997).

Romerillo Hembra, presenta una clara diferenciación de curvas de crecimiento. Registros anteriores establecieron un turno técnico óptimo para de 115 años; por lo tanto, si hubiera reclutamiento de la Especie se podría lograr un manejo forestal sostenible, por ello la necesidad de la aplicación de técnicas silviculturales. Para esta especie el incremento es mayor cuando diámetro está entre los 10-40 cm, donde aprovecha al máximo las condiciones medio ambientales de los ecosistema, por tener menos competencia, después de una clase, tuvo crecimientos lentos.

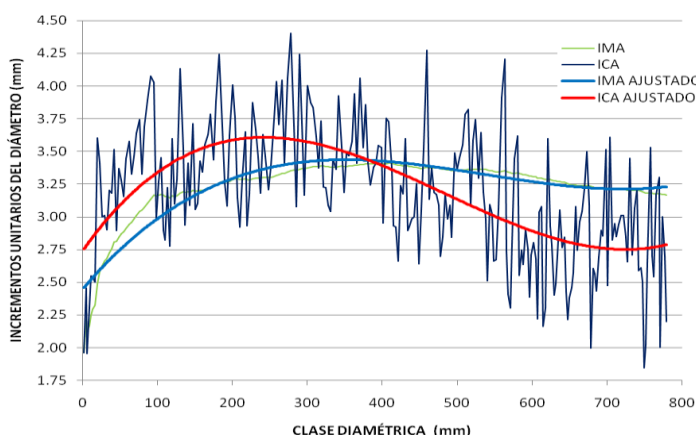


Figura 19
Curvas de crecimiento (ICA-IMA) de la especie Romerillo Hembra

CONCLUSIONES

Las tres especies han demostrado tener importancia ecológica y económica en los bosques de neblina de Jaén y San Ignacio.

El inventario forestal indicó que *C. odorata* y *R. rospigliosii* tuvieron abundante regeneración natural, garantizando su manejo sustentable; pero, *P. harmsiana* su supervivencia futura es incierta por falta de reclutamiento.

Las tres especies mostraron un gran potencial dendrocronológico y densitométrico, siendo el Cedro, el que sobresalió por su estructura anatómica.

Los métodos dendrocronológicos y densitométricos y de medición directa de los anillos permitió la determinación de los turnos de corta para las 3 especies, lográndose: *C.odorata*, *R. rospigliosii* y *P. harmsiana* con 113, 109 y 121 años de edad, respectivamente.

C. odorata tiene las mejores posibilidades para un manejo forestal sostenible, es favorecida por los factores fisiológicos, ecológicos, dasométricos, silviculturales y económicos. *R. rospigliosii* tiene posibilidades pero se necesita agrupar todos los esfuerzos de investigación para poder establecer las curvas de crecimiento partiendo de plantaciones.

En los tres casos es posible mejorar los incremento diamétrico con intervenciones silviculturales intensivas.

Promover mayor investigación de otras especies forestales de bosques de neblina, por ser ecosistemas amenazados por la agricultura migratoria y la tala ilegal.

Continuar con investigación con las especies evaluadas que corroboren los resultados

obtenidos sobre todo en los géneros de las Podocarpaceae estudiadas.

Realizar un sistema de investigación-acción, con la finalidad de obtener nuevas técnicas para el manejo forestal sostenible de nuestros recursos forestales.

Promover el manejo de las especies nativas por tener potencialidades económicas y ecológicas; así mismo, fomentar mayor investigación en el manejo forestal de *C. odorata* y *R. rospigliosii*.

Fomentar la investigación y conservación de *P.harmsiana* por tener problemas serios de reclutamiento y crecimiento lento.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros agradecimientos sinceros a todas las personas que apoyaron con el levantamiento de información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcos, S.; Karst, S.; (2007). "Sistematización De Experiencias Agroforestales y Silvopastoriles En El Ámbito De Pro-Sntn". Programa De Apoyo Al Desarrollo Sostenible De La Zona De Influencia Del Santuario Nacional Tabaconas Namballe, En La Provincia De San Ignacio, Departamento De Cajamarca. San Ignacio, Cajamarca, 101p.
- Brienen, R. (2005). Tree rings in the tropics: a study on growth and ages of Bolivian rain forest trees. PROMAB-Programa Manejo de Bosques de la Amazonía Boliviana. Scientific Series 10.
- Brienen, R. y Zuidema, P. (2003). Anillos de Crecimiento de Árboles Maderables en Bolivia: Su Potencial Para el Manejo de Bosques y Una

- Guía Metodológica. PROMAB- Programa Manejo de Bosques de la Amazonía Boliviana. Informe Técnico N° 07 Riberalta, Beni, Bolivia.
- Correa, J.E. (2004). Aproximaciones a la escanografía por rayos X para su aplicación en la xilología y en las prácticas con barreno de pressler. 2004. 120 p. Monografía (Trabajo de Conclusión de Curso de Ingeniería Florestal), Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Dale, V; Peterson, C; Joyce, L; Swanson, F; McNulty, S; Stocks B; Neilson, R; Wotton, B; Ayres, M; Flannigan, M; Hanson P; Irland, L; Lugo, A. (2001). Climate Change and forest disturbances. American Institute of Biological Sciences. BioScience, 51 (9); 723-734.
- Instituto Nacional De Recursos Naturales- INRENA. (2002). Establecimiento de los Diámetros Mínimos de Corta-DMC para las especies forestales a nivel nacional, en: Resolución Jefatural N° 458-2002. Derecho, Ambiente y Recursos Naturales. Lima, 16p.
- Linares, B.; Quevedo, N.; Trujillo, G.; Romero P. (1997). Plan De Manejo Forestal Del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. Instituto Nacional De Recursos Naturales- INRENA / Proyecto ITTO PD 95/90 (F). Lima, 92p.
- Llerena, C.; Cruz-Burga, Z.; Durt, É.; Marcelo-Peña, J.; Martínez, K.; Ocaña, J. (2010). Gestión ambiental de un ecosistema frágil. Los bosques nublados de San Ignacio, Cajamarca, Cuenca del río Chinchipe. Lima: Soluciones Prácticas. Lima, 134p.
- Schweingruber, F.H. (1992). Annual growth rings and growth zones in woody plants in Southern Australia. IAWA Bulletin n.s.: Vol. 13(4): 359-379.
- Tomazello Filho, M., P. C. Botosso & C. S. Lisi. (2000). Potencialidade da família Meliaceae para dendrocronologia em regiões tropicais e subtropicais. Pp. 381-431. En: Roig, F. A. (ed.) Dendrocronología en América Latina. Editorial de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- Vega G., L. E. (1987). Crecimiento del cedro *Cedrela odorata* manejado en fajas de rastrojo y en el asocio inicial con cultivos. San José del Guaviare - Colombia. Bogotá, Convenio CONIF-Holanda-CORPOARAR ACUARA-ICA. 19 p. Ilus., tabs., gráfs. (CONIF Informa No. 10). DB-CIF COL 06445.