

# Comparación de la Producción Resinera de dos Especies de Pino Cultivadas en el Municipio de Cajibío, Departamento del Cauca, Colombia

## Comparison of Production Resinera Two Pinus Species Grown in Cajibío Municipality, Cauca's Department, Colombia

José Antonio Gallo Corredor<sup>a</sup>, Rodrigo Andrés Sarria Villa<sup>a</sup>, Jhon Carlos Palta Angulo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Grupo de Investigación en Química Analítica Ambiental (GIQA), Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

Recibido: 11/10/2011; revisado: 7/2/2012; aceptado: 26/3/2012.

### Resumen

Se evalúa la producción de oleoresina/árbol/mes para las especies de Pinus Patula y Pinus Oocarpa cultivadas en el complejo forestal de Cajibío, Departamento del Cauca Colombia. Con los rangos de DAP entre 14 - 48.4 cm para la especie de Pinus Patula y de 15-52 cm para Pinus Oocarpa se logró comparar la producción de resina con respecto a este parámetro. Las condiciones ambientales y el método de resinación de copa y canal aplicado por los obreros permitieron obtener una cantidad de 565.50 Kg de resina de Pinus Oocarpa en siete meses de explotación y de 526.5 Kg de resina de Pinus Patula en nueve meses de explotación.

**Palabras Claves:** Resinación, Copa y Canal, Pinus Oocarpa, Pinus Patula.

### Abstract

We evaluated the production of oleoresin/tree/month for Pinus Patula and Pinus Oocarpa in the forest complex of Cajibío, Cauca Department, Colombia. With DBH ranges between 14 to 48.4 cm and 15-52 cm for the species of Pinus Patula and Pinus Oocarpa respectively were achieved for resin production compare with respect to this parameter. Environmental conditions and the method of cup and channel extraction applied by the workers allowed to obtain an amount of 565.50 kg of resin of Pinus Oocarpa operating in seven months and 526.5 kg of resin of Pinus Patula in nine months of exploitation.

**Keywords:** Resin Tapping, Cup and Channel, Pinus Oocarpa, Pinus Patula.

## 1. Introducción

La productividad de una explotación resinera está determinada en principio por: 1) La especie del árbol, 2) El diámetro de los troncos, 3) El método de Resinación, 4) Los factores climáticos y 5) La organización y laboriosidad de los operarios. El presente artículo intenta analizar la productividad resinífera por hectárea para dos especies: Pinus Patula y Pinus Oocarpa; Aplicándoles el mismo sistema de resinación: americano de Copa y

Canal, y proporcionando en ambas plantaciones la misma cantidad de trabajo: un operario de tiempo completo por cada hectárea. Para realizar un análisis correcto es necesario tener en cuenta que las plantaciones son incoetáneas entre sí, es decir, no tienen el mismo grado de desarrollo, por tanto la distribución de sus DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) son bastante diferentes; este aspecto de por sí clasifica el sitio y permite una comparación adecuada.

Es preciso aclarar que las condiciones pluviométricas

imperantes durante el desarrollo de la experiencia han sido negativas para el proceso, en el sentido de haber permanecido inestables, con precipitaciones a veces tan fuertes, capaces de suspender las labores de resinación.

Por la importancia que tiene, a parte de los rendimientos en resina obtenidos con la técnica aplicada, es oportuno consignar que el tratamiento de resinación copa y canal no han tenido incidencias negativas sobre la vida del arbolado, en términos generales los pinos sometidos a resinación no experimentaron en pie ningún síntoma de debilitamiento.

## 2. Materiales y Métodos

Las especies aprovechables, objeto de estudio son: el *Pinus Oocarpa* y *Pinus Patula*, las cuales tienen gran escala de cultivo en los bosques industriales, y planes de manejo sistematizados. Los árboles de estas especies, por ende establecen la unidad de análisis. La empresa Smurfit Cartón de Colombia, propietaria de los cultivos de pino en el sector de Cajibío, facilitó una hectárea cultivada con la especie *P. Patula* en la finca San José y una hectárea plantada con *P. Oocarpa* en la finca San Benito. Cada una de estas hectáreas constituiría dentro de sus límites las dos parcelas de estudio.

Smurfit Cartón de Colombia concedió las parcelas por encontrarse próximas a turno de cosecha, y para las cuales no era significativo el daño que pudiera causarse a los árboles. El estudio se adaptó entonces a la disponibilidad del recurso principal: los árboles. Se contó con dos operarios; y se asignó a cada operario una hectárea para trabajar.

Con el fin de medir la capacidad que tienen las dos especies en estudio para producir oleoresina, se sometieron las parcelas de investigación a labores de resinación intensivas con el sistema de extracción de resina "Americano de Copa y Canal", "Cup and GutterÇ". La cantidad de resina producida por las parcelas se midió mensualmente de manera real, pesando en una balanza reloj comercial con capacidad para 50 Kg y precisión de +/- 10 g toda la resina recolectada y embalsada en baldes de 20 L.; refiriendo siempre esta cantidad a una hectárea completa. Posteriormente, una sencilla comparación matemática de los resultados de cuantificación para cada especie, definió claramente la especie con mayor productividad resinífera.

### 2.1. Montaje de las Parcelas - Clasificación General de los Bosques en Estudio

#### 2.1.1. Factores Físicos

El bosque en estudio es húmedo mesofítico, (semi-húmedo de la zona sub-Andina.), presenta una altitud de 1.840 msnm, Latitud: 2° 31' (norte), Longitud: 76° 35' (occidente), Temperatura: 15 a 25° C. Libre de heladas (Oscilaciones máximas), Vientos: ligeros o tormentas, la humedad de condensación atmosférica produce pluviosidad y nubosidad. El porcentaje de humedad es alto (60%), precipitación de más de 2000 milímetros, un régimen de lluvias con un máximo de cuatro meses sin lluvia, presenta 12 horas de luz diurna.

**Tabla 1.** Datos Técnicos de las Parcelas Seleccionadas para el estudio. <sup>a</sup>

Lote N <sup>o</sup>	1	2
Plantación Industrial	Finca San José	Finca San Benito
Especie Plantada	<i>Pinus Patula</i>	<i>Pinus Oocarpa</i>
Fecha de Plantación	Diciembre de 1987	Octubre de 1984
Área Plantada	16 Hectáreas	26.5 Hectáreas
Área en Estudio	1 Hectárea	1 Hectárea
Numero de Árboles	1.350	1.300
Árboles Bajo Resinación	1.203	1.269
Observaciones	Parcela Sin Entresaca	Parcela Entresacada

<sup>a</sup> Fuente: División operativa de la cooperativa agroforestal del cauca, Cootrafor.

#### 2.1.2. Factores Bioecológicos

En su fisonomía presenta coníferas, del género *Pinus* (específicamente en estudio las especies *P. Patula* y *P. Oocarpa*.) Abundan en estos bosques lianas de tamaño medio. Cubierta, semiabierta. Vegetación inferior espesa, la flora inferior es rica en especies de vegetación herbácea y arbustiva. Regularmente entremezclada por unidad de superficie, los suelos son generalmente quebrados y susceptibles de erosión. Algunas partes con terreno escarpado, calidad del suelo arcillo arenosos.

#### 2.1.3. Lote N<sup>o</sup> 1, Finca San José, Especie *Pinus Patula* con 16 Años de Edad.

De las 16 hectáreas correspondientes al rodal de *P. Patula* de la finca San José, se tomó una parcela equivalente a una hectárea; esta contenía 1.350 árboles, de los cuales 147 árboles estaban completamente inhabi-

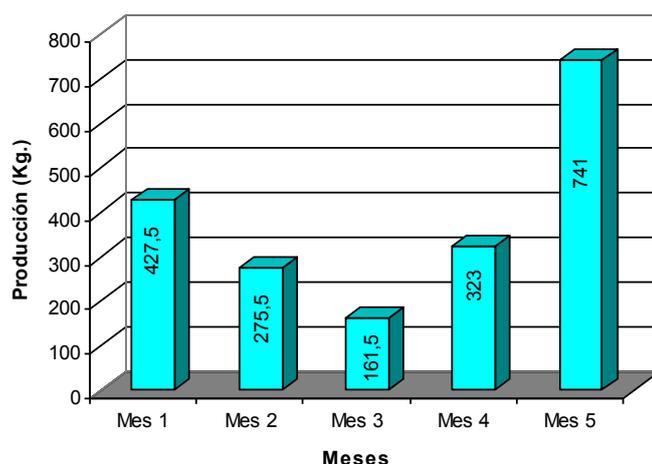


Figura 1. Comparación de los Histograma de porcentajes para los DAP de P. Patula y P. Oocarpa. Fuente: Grupo GIQA.

litados para las labores de resinación por encontrarse muertos o por tener menos de 14 cm en DAP. El resto (1.203 árboles) presentaban buen aspecto y se encontraban distribuidos según su DAP entre los 14 cm y 48.4 cm.

#### 2.1.4. Lote Nº 2, Finca San Benito, Especie Pinus Oocarpa con 19 Años de edad.

Se tomó una parcela equivalente a una hectárea para ejecutar los estudios (26.5 hectáreas componían el rodal de P. Oocarpa); dicha parcela contenía 1.300 árboles, de los cuales 31 árboles estaban completamente inhabilitados para las labores de resinación por encontrarse quebrados o por tener menos de 15 cm en DAP. El resto (1.269 árboles) presentaban buen aspecto y se encontraban distribuidos según su DAP entre los 15 cm. y 52 cm.

#### 2.1.5. Análisis Comparativo de las Parcelas

De acuerdo a los datos de DAP tomados en las parcelas de investigación, se observa una gran diferencia en cuanto al grosor del tronco de las dos especies estudiadas. Mientras que la parcela de p. Oocarpa está más uniformemente distribuida y en rangos altos, la distribución en la parcela p. Patula es asimétrica (sesgada a la derecha) y en rangos bajos.

Para explicar estas diferencias Fenotípicas tan características de las poblaciones en estudio hay que mencionar primero al Genotipo, donde las parcelas pertenecen a dos especies distintas, además no tienen la misma edad y crecen en ambientes desiguales; por tanto, tampoco es conveniente aplicar iguales rangos de distribución diamétrica para analizarlas. Lo anterior debe ser tenido en cuenta, para realizar la comparación entre los dos histogramas de porcentajes de la figura 1.

**Tabla 2.** Distribución de los valores DAP encontrados en las parcelas de estudio <sup>a</sup>

Rango	(cm)	No. de árboles	%	Intervalo	No. de árboles	%
Árboles inhábiles	< 14	147	10.89	Por muerte	20	1.54
DAP muy bajo				< 15	20	0.85
DAP bajo	14 - 20	639	47.33	15 - 25	274	21.08
DAP medio	20 - 30	481	35.63	25 - 35	701	53.92
DAP alto	30 - 40	78	5.78	35 - 45	271	20.85
DAP muy alto	> 40	5	0.37	> 45	23	1.77
Total árboles	8.4 - 48.4	1350	100.00	10.5 - 52.5	1300	100.00

<sup>a</sup> Fuente: Grupo GIQA.

### **3. Resultados y Discusión**

#### **3.1. Productividad Resinífera en *Pinus Patula* y *Pinus Oocarpa***

En la plantación de San José las labores de resinación se ejecutaron durante nueve meses; iniciándose en septiembre de 2002 y finalizando en mayo de 2003. Durante todo este tiempo procuró mantenerse un ritmo de trabajo constante, restringido solo por los factores climáticos.

La hectárea sometida a resinación de la especie *Pinus Patula* produjo un total de 526.5 Kg de oleoresina cruda durante los nueve meses de explotación, para un promedio de 58.5 Kg de resina mensual. El mes con mayor producción fue diciembre, en el que se sacaron 97.5 Kg de resina, mientras enero y abril tuvieron la menor productividad con tan solo 39 Kg cada uno.

Las labores de resinación en la plantación San Benito se ejecutaron durante siete meses; iniciándose en noviembre de 2002 y finalizando en mayo de 2003. La hectárea sometida a resinación de la especie *Pinus Oocarpa* produjo un total de 565.50 Kg de oleoresina cruda durante los siete meses de explotación, para un promedio de 80.79 Kg de resina mensual. El mes con mayor producción fue abril, en el que se obtuvieron 156 Kg de resina, mientras que el mes con menor productividad fue noviembre con 39 Kg; observándose una mayor producción por parte de la especie de *Pinus Oocarpa*.

La tabla 3 recoge los resultados de producción de resina durante cada mes de proceso y los análisis estadísticos importantes obtenidos en las plantaciones de *P. Oocarpa* y *P. Patula*.

La figura 2 expresa gráficamente los rendimientos mensuales de oleoresina en las dos plantaciones en estudio. En dicha figura se aprecia gráficamente una asombrosa tendencia: crecimiento sostenido los primeros meses hasta un pico, generado en ambas especies al

cuarto mes; y luego un decrecimiento en el quinto mes. Lo anterior es debido al agotamiento en el quinto mes de la primera sección de la cara resinera en los troncos. Cuando se empiezan a ejecutar las primeras heridas, después de haber estimulado al árbol con el descortezado, es natural que la resina fluya y se incremente la exudación cada vez que se abren nuevas heridas; pero cuando se empieza a llenar la cara de incisiones, las nuevas picas empiezan a quedar cada vez más arriba, más alejadas del sistema recolector. Este hecho implica dos cosas: 1) la resina tendrá que recorrer mucha mayor distancia, demorándose por lo tanto en caer al dispositivo recolector, y 2) en el trayecto al entrar en contacto con el aire la resina se oxidará, perdiendo calidad, y solidificándose formando una costra sobre la cara resinera del árbol.

Pero si se detalla la figura se apreciará que al sexto mes nuevamente se levantó la producción, sino en ambas especies, si por lo menos notablemente en la especie *P. Oocarpa*, esto se logró subiendo el dispositivo recolector, el canal y la copa, hasta la nueva altura (entre 50 y 60 cm sobre la posición anterior) en la que se llevarían a cabo las nuevas picas secundarias. Esto mostró dos situaciones específicas: 1) en la especie *P. Patula* la práctica de subir el sistema recolector no dio muy buenos resultados, por lo tanto la operación puede ser considerada casi como inútil; sin embargo, es justificable para mantener la producción por lo menos en dos meses más; y 2) los alentadores resultados en *P. Oocarpa* confirman su mayor disponibilidad a la producción resinífera.

La acción de subir el dispositivo recolector trae además una consecuencia un tanto desfavorable. Cuando se sube el sistema, las picas ya no se ejecutan de abajo hacia arriba, sino al contrario, de arriba hacia abajo. Los operarios mostraron su incomodidad al realizar las heridas de la nueva forma, pues no se lograba dar dirección correcta a la fuerza aplicada.

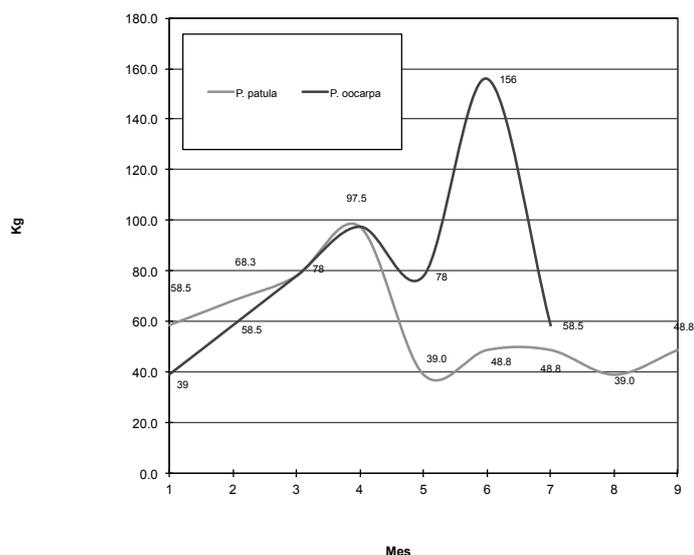


Figura 2. Variación mensual del rendimiento de resina bruta por hectárea. Fuente: Grupo GIQA.

**Tabla 3.** Análisis de la Producción de Resina Bruta en Pinus Patula y Pinus Oocarpa. <sup>a</sup>

	Meses	Pinus Patula				Pinus Oocarpa			
		Baldes	Kg	g/árbol/mes	g/ árbol/día	Baldes	Kg	g/árbol/mes	g/árbol/día
1	Septiembre	3	58.5	48.628	1.621				
2	Octubre	3.5	68.3	56.733	1.891				
3	Noviembre	4	78.0	64.838	2.161	2	39	30.733	1.025
4	Diciembre	5	97.5	81.047	2.702	3	58.5	46.099	1.537
5	Enero	2	39.0	32.419	1.081	4	78	61.466	2.049
6	Febrero	2.5	48.8	40.524	1.351	4	97.5	76.832	2.561
7	Marzo	2.5	48.8	40.524	1.351	4	78	61.466	2.049
8	Abril	2	39.0	32.419	1.081	8	156	122.931	4.098
9	Mayo	2.5	48.8	40.524	1.351	3	58.5	46.099	1.537
	Suma	27	526.5	-	-	29	565.50	-	-
	Promedio	3	58.5	48.628	1.621	4.14	80.79	63.66	2.12
	Mediana	2.5	48.75	40.524	1.351	4.00	78.00	61.47	2.05
	Moda	2.5	48.75	40.524	1.351	3.00	58.50	46.10	1.54
	Desviación	1	19.5	16.209	0.540	1.95	38.06	29.99	1.00
	Varianza	1	380.25	262.747	0.292	3.81	1448.57	899.53	1.00

<sup>a</sup> Fuente: Grupo GIQA.

#### **4. Conclusiones**

El DAP es un parámetro determinante para la producción de resina por árbol. Se pudo observar que la especie de *Pinus Patula* con rangos de DAP entre 14 y 48.4 cm produce menor cantidad de resina (526.5 Kg) que la especie de *Pinus Oocarpa* (565.50 Kg) con rango de DAP entre 15 y 52 cm.

Aplicando el método de resinación de copa y canal, la especie de *Pinus Oocarpa* produjo 565.50 Kg de resina durante siete meses de aplicación de las labores de resinación, con un promedio de 80.79 Kg de resina mensual, mientras que la especie de *Pinus Patula* produjo un total de 526.5 Kg de oleoresina durante nueve meses de explotación, con un promedio de 58.5 Kg de resina mensual.

Los resultados obtenidos muestran la evaluación de la producción de resina por hectárea de dos especies de *Pinus* (*Pinus Patula* y *Pinus Oocarpa*), teniendo en cuenta las condiciones ambientales, el DAP y la producción de resina por árbol. Es necesario ampliar el estudio con un número mayor de hectáreas y de obreros organizados en cuadrillas con el fin de evaluar con mayor rigor la productividad.

#### **Agradecimientos**

Los autores agradecen a Colciencias, Smurfit Cartón de Colombia, Cootraforc y a la Universidad del Cauca por el apoyo brindado durante el desarrollo de esta investigación.

#### **Referencias**

- [1] BARCENAS, A. G. Sistema americano de resinación copa y canal. ESNACIFOR. Siguatepeque, Honduras, p. 50, 1991.
- [2] COPPEN J. J. W. y HONE G.A. Gum naval stores: Turpentine and Rosin from pine Resin. Food and agriculture organization of the united nations FAO, Rome, Italy, (ISBN 92-5-103584-5), 1995.
- [3] YOUNG R. A. Introducción a las ciencias forestales. Editorial Limusa S.A.; México D.F. P. 509, 1991. <http://www.fao.org/docep/v6460e/v6460e07.htm> Resin tapping operations, administrado desde Italia por FAO organization. <http://www.fao.org/docep/t2354s/t2354s00.htm> Productos forestales no maderables, resinación cup and gutter, administrado desde Italia por FAO organization.
- [4] <http://www.fao.org/docep/x5373S/x5373s00.htm> Composición de las trementinas de los pinos mexicanos, administrado desde Italia por FAO organization.
- [5] <http://www.fao.org/docep/V5350E/V5350e00.htm> turpentine from pine resin, administrado desde Italia por FAO organization.