ACHAPO, *Cedrelinga catanaeformis* Ducke

Victoria Eugenia Osorio Moreno[1] *- Fabio Lozano Useche*[1]

ANALIZADO

Figura 1. Árbol de achapo

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Orden:	Fabales
Familia:	Mimosasea
Género:	Cedrelinga
Especie :	*Cedrelinga catanaeformis* Ducke
Nombres vulgares:	Brasil: Cedrorana, paricá; Colombia: Achapo, achapo blanco, jeñeni, yakayata Ecuador: Seique, seiqui, tsaik, chuncho; Guayana francesa: Don cede; Perú: Tornillo, huayra caspi

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

1 *Ingeniero Forestal, Investigador Corpoica Regional 10.*

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Árboles de gran tamaño (de 40 a 50 m), de fuste sin costillajes, con diámetros entre 35 a 40 cm máximo de 150 cm; tronco recto, erecto, de sección circular; raíz pivotante. Árbol monoico, heliofito del clímax. La corteza de 2 a 4 cm de grosor (incluyendo la corteza viva de 1cm de grosor), adherente, ofrece una superficie rugosa parecida a la del cedro de color castaño grisáceo con fisuras profundas (Figura 2) ; por este motivo se llama a estos árboles cedrorana. Ritidoma fisurado, rojizo, desprendible en escamas de 3 cm de grosor; sin exudación; ramificación simpódica, ramas negro-rojizas, ramas verdosas. Follaje abundante, copa globosa.

Hojas alternas, bipinado-compuestas con 2 a 3 pares de pinas y cada pina con 3 a 4 pares de folíolos. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (1978), presenta ojuelas oblícuo-ovadas, de 5 a 9 cm de largo y 3 a 5 cm de ancho. Pelos ausentes. Estípulas diminutas e inconspicuas. Glándulas interpeciolares, menos entre el primer par de folíolos y una en el pecíolo. Flores en inflorescencias en racimos terminales y axiales verde amarillentas. Fruto en legumbre aplanada, pendulada, estipitada y articulada, indehiscente de 20 a 40 cm por 3,5 cm de ancho y 0,3 cm de gruesa, algo segmentada. Semilla ovalada plana con un CH de 47 a 67%. Por kg, se supone de 1.830 a 1.471 semillas y de tres a cinco por fruto, incluso hasta ocho, según el autor. La fructificación del achapo se inicia a los ocho años después del transplante o siembra (IICA 1999).

Figura 2. Fuste del árbol de achapo.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El área del achapo es el bh-T y el bmh-T se extiende principalmente por toda la región amazónica: Brasil - Bolivia - Perú; crece preferentemente en las regiones de inundaciones (varzea) o en los lugares muy húmedos (las riveras de los ríos de tierra firme). Para Roa Torres, se encuentra en el piso superior en tanto que para Triviño *et al* (1990) la especie se encuentra en los Llanos Occidentales venezolanos y Orientales colombianos; en los departamentos de Caquetá y Putumayo según fascículo 03 del SENA Regional Antioquia-Chocó (1993). El mismo documento refiere que la especie se asocia con *Terminalia* sp., *Ceiba* sp., *Pithecellobium* sp. y *Brosimun* sp.

Según el Ministerio del Medio Ambiente (1994), el *C. catanaeformis* Ducke, se destaca como especie valiosa en el bosque del piso basal de los bosques de la Región Andina que aún quedan en regular estado en el flanco oriental de la Cordillera Oriental y en los valles de las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca.

En el departamento del Caquetá la especie se encuentra en los municipios de Florencia, San José del Fragua, Morelia, Belén de Los Andaquíes, La Montañita, Curillo, San Vicente del Caguán, El Doncello y Cartagena del Chairá.

FENOLOGÍA

Individuos encontrados a 730 msnm se encuentran en floración abierta para la última semana de diciembre, mientras que a 260 msnm la especie inicia la floración en los últimos días de octubre o primeros de noviembre, permaneciendo en botones florales hasta la segunda semana del mismo mes; posteriormente viene la etapa de floración abierta, la cual se supone para el resto del mes; la fructificación se inicia en la primera semana de diciembre permaneciendo inmadura hasta mediados de enero; de allí la fructificación madura empieza a ser dispersada por el viento (anemófora) desde febrero hasta mediados de marzo.

El periodo reproductivo de esta especie, según observaciones, se da anualmente durante cuatro meses; sin embargo, las condiciones climáticas al momento de la floración afectan el cuajamiento de los frutos. La floración se inicia con el periodo de altas temperaturas y escasas lluvias; por lo cual la especie entra en el grupo de las monomodales estrictas según la clasificación fenológica que hace Baluar-

te V., J. R., 1995, aunque en 1998 en Corpoica, en el C. I. Macagual, Florencia, en el mes de julio se observó una pequeña floración sin que se obtuviera ningún producto de ésta. Otro aspecto importante respecto a la floración en este mismo sitio, es que inició en la primera semana de noviembre de 1999, hasta la segunda semana de diciembre y duró al parecer porque las condiciones climáticas afectan la apertura de las flores o que éstas hubiesen sufrido letargo.

PROPAGACIÓN

El germoplasma para propagación de la especie se colectó en el departamento del Caquetá en los municipios de Florencia, San José del Fragua, Morelia, Belén de Los Andaquíes, La Montañita y también del Perú.

La propagación se realiza mediante semilla sexual cosechada directamente del árbol, es liberada de la vaina y puesta a germinar lo más pronto posible.

En el C. I. Macagual se llevaron a cabo dos tipos de ensayos de germinación: uno bajo condiciones de vivero y otro bajo condiciones de laboratorio; el primero en eras de germinación bajo polisombra de 50% de entrada de luz, utilizándose como sustrato una mezcla de tierra, arena y lombricompost en proporciones 1:1:1; las semillas utilizadas (500) fueron colectadas en la finca Palocal Chocho de la vereda La Chocho, en el municipio de Belén de los Andaquíes y la vereda Tigrera del municipio de Morelia, sembradas al boleo y cubiertas con una capa delgada de sustrato y luego con «yaripas» de guadua para evitar la incidencia directa de los rayos solares sobre las semillas. Obteniendo una germinación de 95% entre los 4 y 7 días, similar a la del segundo ensayo que fue de 90 y 95% respectivamente sobre papel humedecido con agua destilada en cajas de petri. Otra prueba de germinación realizada en el vivero del mismo Centro, con 155 semillas procedentes del Perú, tuvo un porcentaje de germinación de 59,17% con una duración de 10 a 12 días.

El conocimiento del contenido químico y la anatomía descriptiva de las semillas ha permitido la clasificación de las semillas de esta especie como semillas fotolábiles que deben preservarse de la luz dentro de empaques opacos. Su conservación es relativamente fácil si se almacena a bajos contenidos de humedad, fotocopias Conif (en Resumen del Subproyecto No. 1: *Manejo de semillas en laboratorio y almacenaje*).

Las semillas en su hábitat natural tienen un alto riesgo de pérdida por efecto de hormigas, aves y un insecto del orden Coleoptera que las apetecen, por el alto contenido de proteína, diminuyendo así las posibilidades de obtener regeneración natural que garantice la perpetuidad de la especie. Contrario a tal efecto la especie se adapta fácilmente en las diferentes fases de su manejo silvicultural desde plántula hasta sitio definitivo, y además presenta precocidad en los primeros estados de desarrollo; de allí que los individuos que logran llegar a su madurez, son reconocidos fácilmente en el bosque ya que sobresalen del estrato superior del dosel.

Triviño *et al* (1990), mencionan que el contenido de lípidos en semillas de *C. catanaeformis* es medio (8.62%) y los ácidos no saturados son medios y bajos; los valores de las proteínas son altos (35.3%) y alto el de almidón (3.35%). Esto explica, en parte, la capacidad de alcanzar rápidamente el punto de equilibrio de su contenido de humedad con el medio ambiente. En cuanto al contenido de ácidos grasos en la fracción lípidos, el 1.62 de ácido palmítico es cualificado como bajo y como medios los contenidos de 11.41 y 2.3 de ácidos linoléico* y linolénico* , respectivamente.

Esta especie se puede sembrar al voleo o en forma sistemática, cubriendo posteriormente las semillas con una capa delgada del mismo sustrato, con yaripas de guadua o cualquier otro material que las proteja de los rayos directos del sol, ya que deben permanecer con un grado optimo de humedad que induce el proceso de germinación. Según Páez,(1977) por la forma de esta semilla, similar a una hoja de 4 a 6 cm de larga por 3 a 4 cm de ancha, se pueden utilizar tres sistemas de siembra: tendida sobre el piso de la era y cubierta con tierra tamizada, enterrada de filo hasta las dos tercera partes de la semilla y enterrada de punta por la base de la semilla (también las dos terceras partes), obteniéndose mayor germinación y crecimiento más rápido de la plántula en el caso en el que se entierra la semilla por la base.

La germinación del achapo es epigea, tal como se observa en la Figura 3, ya que los cotiledones son levantados por el epicótilo donde permanecen algo más de un mes.

El tallo también se desarrolla rápido con las hojas cotiledóneas enrolladas; el segundo par de hojas aparece entre los 15 y 20 días. La germinación de esta semilla se inicia a los 28 días y se termina a los 34, observándose la mayor germinación entre los 26 y 28 días después de la siembra Páez (1977). El transplante a raíz desnuda de plántulas de achapo a eras de crecimiento con densidad de 25 plántulas por m^2, protegidas con umbráculo a 1m de altura, el que fue eliminado progresivamente una vez van creciendo las plántulas. La mortalidad de plántulas transplantadas fue de 18% a eras y de 12% a bolsas. El crecimiento fue lento durante los tres primeros meses después del transplante, con un promedio de 3 cm/mes. Después de los tres meses y hasta los siete, el incremento fue de 6 cm/mes.

Plántulas de 35 cm en promedio, llevadas a sitio definitivo en líneas de enriquecimiento dentro de bosque se-

* *Ácidos grasos insaturados son fácilmente degradados por procesos oxidativos en presencia de luz y oxigeno.*

Figura 3. Germinación epigea en achapo

cundario joven mezclado con *Simaruba amara, Parkia opositifolia* y *Virola flexuosa;* con espaciamiento entre líneas de 10 m y entre plántulas de 3 m, quedando el *C. catanaeformis* Ducke a 12 m, presentaron mortalidad de 20% para individuos transplantados a raíz desnuda, superior 9% a individuos transplantados con pan de tierra. Es recomendable hacer limpia mensual durante los 4 primeros años de establecimiento; del año 5 en adelante, hacer limpias anuales para eliminar vegetación que compite tanto en luz como en nutrientes, especialmente lianas y trepadoras, Páez (1977).

El crecimiento para la especie se evaluó en cuatro colecciones de campo en el C. I. Macagual (tres en fisiografía de mesón y una en vega) en rastrojos de más de diez años de edad con pendientes entre 40 y 70%; el suelo de textura arcillosa tuvo como uso anterior ganadería extensiva. Las condiciones climáticas de la zona son 3600 mm de precipitación promedio anual, 26°C de temperatura promedio y 85% de HR, a 275 msnm.

Bajo estas condiciones, en la primera colección el achapo procedente del Perú tuvo sobrevivencia de 5.3% y el crecimiento fue de 36 cm de altura y de 0.8 cm en diámetro basal. En la segunda colección (lote La Pelota), el crecimiento promedio fue de 36 cm de altura total y 0.83 cm de diámetro basal.

En la tercera colección (Rueda de Nelder), se plantó la especie a tres distanciamientos: 5, 8 y 12 m; con tres especies leguminosas: *Flemingia macrophilla, Erytrhina fusca* e *Inga* spp. y siete tratamientos, cuyos resultados se presentan en las Tablas 1 y 2. Los 63 individuos de la colección tuvieron sobrevivencia de 72%.

Como puede observarse en las tablas, las mayores alturas y mejores incrementos se presentan en los tratamientos 5, 6 y 7 debido a la ubicación que ocupan bajo la sombra del área de rastrojo en que quedaron; algunos casos particulares como los tratamientos 0, 1 y 4, el buen promedio se puede deber a las buenas condiciones de sitio en que algunas de las plántulas se están desarrollando.

En la vega, en 2 ha aproximadamente, se estableció material procedente de las veredas La Tigrera y La Chocho hacia octubre de 1998 en un diseño agroforestal donde las especies forestales entre líneas a 10 m y entre plántulas a distancias variables entre 2 y 4 m. La colección quedó conformada con 151 individuos (muestras de 10), cuya información se presenta en la Tabla 3.

Tabla 1. Características de plántulas de *C. catanaeformis* Ducke en la Colección de Campo, Rueda de Nelder C. I. Macagual 1999

TRATAMIENTO	N.	HTP (cm)	DBP (cm)	ESTADO FITOSANITARIO (%)			IHT (7 meses)
				B	R	M	
Ahumado	8	40.83	0.82	87.5	12.5		12.48
Ahumado + cachimbo	7	33.46	0.68	85.7		14.3	5.45
Ahumado + guamo	5	51.4	0.8	80	20		22.0
Ahumado + flemingia	9	36.2	0.76	88.9	11.1		7.5
Ahumado + cachimbo + Flemingia + guamo	7	41.6	0.63	85.7		14.3	8.95
Ahumado + cachimbo + flemingia	8	53.11	0.79	100			19.74
Ahumado + flemingia + guamo	9	58.16	0.79	100			27.11
Ahumado + cachimbo + guamo	10	50.11	0.8	80	20		14.77

HTP: altura total promedio DBP: diámetro basal promedio B: bueno R: regular M: malo
IHT: incremento de altura total en siete

Tabla 2. Incremento total promedio por tratamiento y distanciamiento en siete meses de crecimiento del *C. catanaeformis* Ducke, bajo el diseño estadístico Rueda de Nelder C. I. Macagual, 1999.

INCREMENTO PROMEDIO POR TRATAMIENTO (cm)								
D (m)	To	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
5	0.00	5.53	5.95	6.32	4.5	27.05	28.75	15.2
8	7.85	2.97	22.25	9.87	12.07	19.0	29.64	10.35
12	28.2	18.2	38.17	6.63		11.27	18.93	22.75

D : distanciamiento entre individuos.

A pesar de que a dos plántulas se les realizó fitopráctica como tratamiento para mejorar el crecimiento, el promedio de ellas fue inferior a las que no lo tienen, por lo que podría decirse que no fue efectivo para esta especie; dicho tratamiento ha resultado muy bien para especies como la melina, *Gmelina arborea*. La fitopráctica, que consiste en un injerto de contacto de dos plantas, se hace con el fin de mejorar el crecimiento de una de ellas por medio de dos sistemas radiculares, luego de ser eliminada la parte aérea de la menos desarrollada.

En la finca Las Galaxias, vereda La Mono, de Belén de los Andaquíes en un relicto de bosque de aproximadamente 3 ha, en fisiografía de terraza, fueron plantados a manera de enriquecimiento de bosque 64 individuos en tres líneas con 14, 21 y 29 plántulas respectivamente, de las líneas 3, 6 y 9. A noviembre de 1999 hay 27, respectivamente 3, 12 y 12, y su información se presenta en la Tabla 4.

La especie bajo estas condiciones de bosque ha tenido comportamiento regular, debido a la falta de manejo con respecto a la entrada de luz a los individuos; sin embargo, éste debería ser mejor, ya que bajo condiciones naturales y en bosque más denso la penetración de luz es menor que para el caso; y el crecimiento es superior a 1 m por año como se observó en la vereda Costa Rica de la Inspección de Yurayaco, a casi 600 msnm. Lo anterior podría deberse precisamente a la posición fisiográfica, a las condiciones edáficas o a la procedencia, cuyo estado fitosanitario es bueno según los porcentajes obtenidos.

Tabla 3. Altura de *C. catanaeformis* Ducke. En la Colección de Campo contigua al C. I. Macagual 1999.

Planta No.	HT (cm)	DB (cm)	Estado fitosanitario	
			B	R
1	84.0	1.84	+	
2	54.0	1.2	+	
3	43.0	1.02		+
4	46.0	1.01	+	
5	61.5	0.9	+	
6	-	-		
7	69.0	1.54	+	
8	65.0	1.17	+	
9	57.0	1.08	+	
10	58.0	0.31		+
T1*	61.5	1.31	+	
T2*	52.5	1.4	+	
Promedio	59.72	1.19		
PRO. TTOS.	57.0	1.35		

HT: Altura total DB: Diámetro basal B: Bueno R: Regular TTOS: Tratamientos: Individuos con tratamiento de fitopráctica

VARIABILIDAD GENÉTICA

Según Mahecha Vega, 1974, en la región del Caquetá se conocen tres clases de achapo: el rosado, el colorado y el blanco; supone tres especies diferentes, dos especies y una variedad, o una especie con dos variedades. El blanco tiene hojas tres veces más grandes que el rosado. Al parecer uno de estos tres, el colorado, sea el achapo encontrado en la vereda El Caraño, que según la determinación que hace Cárdenas Dairon (1999), corresponde a la especie *Taralea* aff. *oppositifolia* Aubl., de la familia Fabaceae. El rosado, según productores de la vereda Buenavista, donde se encuentran achapo rosado y blanco, se diferencia del blanco en que éste presenta corteza muerta ampliamente fisurada y de color marrón claro (o rosado) y la albura al oxidarse se torna rosada; el blanco, la corteza muerta es blanca, de apariencia lisas y suculenta y la albura de color crema; por lo demás, se con-

Tabla 4. Estado actual (noviembre 14 de 1999) de las plántulas de *C. catanaeformis* Ducke. En la Colección de Campo de la finca Las Galaxias. C. I. Macagual, 1999.

No. de Línea	No. individuos	HTP (Cm)	DBP (Cm)	Estado fitosanitario (%)	
				B	R
3	3	36.66	0.45	66.7	33.3
6	12	44.44	0.53	90.0	10.0
9	12	45.79	0.53	83.3	16.7

HTP: altura total promedio DBP: diámetro basal promedio B: bueno R: regular M: malo

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

sidera la misma especie. En conclusión, se tendrían dos especies y una variedad (el blanco). Otra especie homónima es la conocida como achapo de laguna, del que no se encuentra clasificación alguna.

USOS

La alta proporción de proteína total contenida en la semilla, 35.25%, abre posibilidad de la utilización del achapo como fuente de proteína para consumo animal o humano. En *Nuevas especies comerciables de América del Sur* se afirma la posibilidad de la utilización del fruto.

La especie puede ser utilizada en industria, pulpa para papel, embarcaciones, pisos, ebanistería, carpinterías interiores y exteriores (previo tratamiento adecuado), revestimiento de interiores y exteriores, molduras, juguetería, cajas y encofrados, fabricación de forros interiores de paneles enlatados, paneles contrachapados, vigas o paneles en laminado encolatado, construcciones civiles y navales, chapas decorativas, pisos de escalera, zócalos, carrocerías, paneles, objetos torneados, y todos aquellos usos que requieran una madera fácil de trabajar.

BIBLIOGRAFÍA

BALUARTE V., J. R. 1995. *Comportamiento fenológico preliminar de cuatro especies forestales de áreas inundables.* Nota Técnica. Folia Amazónica. Vol. 7. 6 p IIAP. Iquitos - Perú.

CÁRDENAS, D. 1999. Curador director Herbario Amazónico Colombiano - COAH. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi. Santafé de Bogotá.

ECUADOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA y GANADERIA. 1978. *Estudio preliminar tecnológico de 20 especies forestales del Ecuador.* Conocoto, Ecuador, Centro Forestal de Conocoto, 287 p.

ESCOBAR. C.J., et.al, 1998. *Especies maderables amazónicas promisorias.* Corpoica - Colciencias - Pronatta. Florencia, Caquetá.

IICA. 1999. *Programación y comercio de plantas promisorias con principios activos especiales de la selva del Perú.* Proyecto IICA-GTZ "Orientación de la investigación agraria hacia el desarrollo alternativo". Memorias de Seminario 19 y 20 de abril. Lima - Perú.

LOZANO U., F. 1997-1998. *Manejo, conservación y utilización de germoplasma de especies promisorias.* Proyecto. Informes de actividades realizadas durante 1997-1999. Corpoica-Colciencias. Florencia - Caquetá.

MAHECHA VEGA, G. E. 1974. *Identificación de los árboles y descripción de las especies comerciales* . Inventario forestal del Caquetá.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1994. Fotocopias Conif. Bogotá.

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL. DEPARTAMENTO DE CIRAD. *Nuevas especies comerciables de América del Sur.* Organización Internacional de las Maderas Tropicales, OIMT.

PÁEZ, J. I. 1977. *Investigación forestal en el proyecto forestal Carare-Opón.* Primera parte del borrador del informe. Resumen del Subproyecto No. 1: Manejo de semillas en laboratorio y almacenaje. Inderena. Bogotá. 119 P.

ROA TORRES, A. 1993. *Estudio dendrológico de algunas especies forestales del Caquetá.* Inderena. Bogotá D.C.

SENA 1993. *Chocó.* Fascículo 03. Sena-Regional Antioquia. Medellín.

TRIVIÑO DÏAZ, T.; SANTOS DE ACOSTA, R.; CASTILLO, A. 1990. *Técnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales neotropicales en Colombia.* Proyecto Cooperativo Conif-Inderena-CIID. 91 P. Ilus, grafs (Serie Documentación No. 19). Bogotá.