

# FORESTACIÓN DE ÁREAS EN LA CPA “VICTORIA DE GIRÓN” DEL MUNICIPIO MATANZAS

Ing. Dayalis Espinosa Mederos<sup>1</sup>, MSc. Lenia Robledo Ortega<sup>2</sup>, Ing. Ubaldo Ortiz Betancourt<sup>3</sup>, Ileana Mestre Naite<sup>2</sup>.

*1. Delegación Municipal de la Agricultura. Calle Medio entre Mujica y San Gabriel. Matanzas, Cuba.*

*2. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [lenia.robledo@umcc.cu](mailto:lenia.robledo@umcc.cu)*

*3. Delegación de la Agricultura, Martí. Matanzas.*

*Monografías*



## Resumen

El sector cooperativo y campesino de la unidad de manejo CPA “Victoria de Girón”, implementó la utilización de dos metodologías, el monitoreo de criterios e indicadores forestales y la utilización de criterios ambientales de sostenibilidad, a partir de las dificultades presentadas para la evaluación del desarrollo forestal. El incremento actual de áreas en la CPA, precisa la necesidad de la forestación que contribuya a mejorar los indicadores de sostenibilidad de la CPA y los índices de boscosidad. Fueron seleccionadas especies maderables, entre ellas, *Tectona grandis*, *Khaya senegalensis*, *Swietenia macrophylla*, y *Cedrela odorata*, utilizando un intercalamiento con *Albizia procera*. Las acciones de reforestación posibilitan el fortalecimiento de la faja hidrorreguladora, se potencian beneficios ambientales relativos a la protección de la misma así como beneficios económicos y sociales con los productos madereros y satisfacción de necesidades.

Palabras clave: *Indicadores forestales, reforestación, índice de boscosidad.*

## Introducción

Los bosques son parte integrante de los sistemas sustentadores de la vida en la tierra y desempeñan un papel importante en la regulación de la atmósfera y el clima, son además un recurso natural insustituible que ofrece al hombre una gran cantidad de bienes y servicios.

La degradación de los ecosistemas constituye un problema de actualidad científica. El hombre en su actividad, buscando su sustento o por la ambición desmedida, trata de conseguir cada vez mayores ganancias sin tener en cuenta el deterioro de los recursos naturales, lo que provoca alteraciones en los ecosistemas naturales, a veces irreversibles a corto y mediano plazo. La alteración de cualquiera de los componentes en un ecosistema provoca anomalías en el equilibrio, que se traducen en todos sus componentes.

La Organización de Naciones Unidas, en marzo de 2005, emitió un informe sobre la “Evaluación de los ecosistemas del Milenio”, donde se presenta un diagnóstico del estado



del Planeta Tierra y sus ecosistemas y da respuesta a las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de éstos (FAO, 1994, 2001).

Durante los últimos 50 años, los seres humanos han alterado la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas del mundo de manera más rápida y generalizada que en ningún otro período de la historia de la humanidad. Estos cambios se han llevado a cabo sobre todo para satisfacer la demanda creciente de alimentos, agua, madera, fibra y combustible.

Caña (2010), expresa que “El desarrollo sostenible requiere que el stock de capital que pasa de una generación a otra, se mantenga o se mejore” y no podrá existir un desarrollo sostenible sin un desarrollo agrícola basado en la sostenibilidad.

A partir de la "Cumbre de Río", (1992), se fortaleció la protección de los recursos forestales, en Cuba mediante documentos legislativos entre ellos la Ley 85, (Ley Forestal), aprobada en 1999 con reglamentos y contravenciones que regulan las acciones para la conservación del patrimonio forestal con apoyo a la implementación de criterios e indicadores forestales para las plantaciones (Garea, 2001).

Con una superficie boscosa actual de 25 %, Cuba se sitúa como uno de los países del mundo y primero en América Latina con crecimiento forestal en los últimos 50 años. La reforestación, definida como objetivo de seguridad nacional, es un reto actual que involucra a todos los sectores de la sociedad cubana de hoy (Ley 81, 1997; Herrera y Echeverría, 2006; Ortiz, 2011).

Las instituciones en Cuba que fueron establecidas para dar cumplimiento a las leyes medioambientales tuvieron entre sus objetivos incrementar en diferentes sectores productivos áreas de boscosas además de otros cultivos para la alimentación humana y animal (Garea, 2001).



En este trabajo se exponen los resultados de la propuesta de reforestación con especies seleccionadas, a partir del incremento del área de la CPA “Victoria de Girón” de la provincia de Matanzas y la necesidad elevar los índices de boscosidad.

## **Desarrollo**

### Caracterización físico geográfica del área

El área seleccionada como unidad de manejo para la reforestación es la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA), “Victoria de Girón”, la que abarca 65.88 ha y está ubicada en las proximidades del consejo popular “Ceiba Mocha”, con límites al norte con la carretera central, al sur con el río “San Agustín”, al este con el camino de “Benavides” y por el oeste con la finca “Cañas”. La finca es atravesada por el río “San Agustín” que ocupa un área de 19.88 ha de faja hidrorreguladora (Mateo y Acevedo 1989).

En el clima se registran temperaturas medias anuales de 23,8°C, con los valores más elevados en los meses de julio (26,3 °C), y agosto (26,1 °C), y los más bajos promedios en febrero (20,5 °C) y enero (20,6 °C). En las precipitaciones aparecen valores medios entre los 900 mm y los 1 600 mm, el mes más lluvioso es junio con acumulados promedio de 247, 2 mm, mientras en marzo la precipitación media para el mes sólo alcanza los 24,1 mm. La humedad relativa presenta un promedio anual de 79%. La evaporación en la zona resulta elevada, alcanza valores del orden de los 2 000 mm anuales (Meteoservi, 2016). Según la hoja cartográfica 3885 - J – C del mapa de suelo del MINAGRI el suelo del área es pardo con carbonato típico sobre caliza suave, profundo, humificado y carbonatado sobre arcilla, de 34 cm hasta 50 cm de profundidad efectiva y ondulado, con drenaje moderado.

### Estatus legal

La CPA “Victoria de Girón” se encuentra legalizada en el Registro de la Tierra y Tractores del Municipio Matanzas con fecha 11 de noviembre de 1991, inscrita con el Número 002, en el Anexo 11, en su carácter de la tenencia como propiedad de cooperativa, su destino



económico fundamental es cultivos varios y pecuarios y en el último período de balance de tierras se incrementa una caballería que pasa de uso pecuario a forestal (MINAGRI, 2016).

Aplicación de criterios e indicadores.

Para obtener los resultados en la aplicación de los criterios se utilizaron dos metodologías:

I.- La planteada por Herrero y Linares (2004). Criterios e Indicadores de Manejo Forestal Sostenible

II.- La aprobada por el Consejo directivo instrucción técnica 01-90, de acuerdo a los tres componentes del Desarrollo Sostenible: Social, Económico y Ambiental (MINAGRI, 1990).

Entre los criterios evaluados están la efectividad y relaciones, donde se analizaron las plantaciones realizadas teniendo en cuenta el real ejecutado por año y el logro del tercer conteo de las plantaciones, así como la relación entre el área establecida y el área talada (RET). Fueron evaluadas también la vitalidad de los ecosistemas forestales, si fueron afectados por incendios forestales, por invasión de especies exóticas invasoras, si están libres de pastoreo, presentan plagas y enfermedades, u otras causas naturales. Se registran además los bosques necesitados de manejo.

La superficie de Bosque Natural de la CPA oscila en las 48,26 ha, la superficie de Plantación Establecida de 6,5 ha y el total de área cubierta (TAC), de 54,76 como promedio entre los años los desde el 2013, hasta el 2016.

Se produjo un incremento de 0,90 ha, al incorporarse la misma al área cubierta como establecimiento de plantación artificial lo que representa el 87, 25 % de cumplimiento respecto al potencial que está valorado en 62, 76 ha de área cubierta.

El índice de boscosidad presente en la CPA, es de 10,39% incrementándose en 0.17% con respecto a períodos evaluados anteriores al 2015. Esta evaluación representa el 87.31%



respecto al umbral esperado, no obstante con el incremento de las áreas que pasaron de explotación pecuaria a forestal (13,42 ha), se hace necesario reforestar para elevar en 3 años el índice de boscosidad a 10,85%, lo que argumenta las nuevas propuestas de reforestación.

Caracterización de especies de maderas preciosas propuestas para la reforestación.

Las utilidades de la reforestación que tendrán sus resultados a partir del establecimiento de las plantaciones y su futura explotación como producto maderero reportará beneficios ambientales, económicos y sociales que incrementan las utilidades de la CPA.

Las especies fueron seleccionadas a partir de la calidad de su madera y los altos usos de las mismas. Para los clasificadores de sus nombres científicos se utilizaron criterios de Acevedo y Strong (2012)

- *Tectona grandis* L. f. (Teca)

Betancourt (1987) señala que su área de distribución natural comprende a la India y Birmania y que existe disparidad de criterios en cuanto a su existencia de manera natural en el Archipiélago Malayo, Tailandia, Laos, Indonesia, Java y Filipinas.

Esta especie tiene gran adaptabilidad a diferentes suelos como son los calcáreos pesados, arcillosos y suelos lateríticos pobres (FAO 2002). Según Salazar y Albertin (1974), agregan que es una especie muy exigente con respecto a suelos profundos, bien drenados y de poca elevación y que bajo estas condiciones, la fertilidad es un factor secundario específicamente para Centro América. Chávez y Fonseca (1991) y Alvarado (2006), argumentan que para el buen crecimiento los factores limitantes son suelos poco profundos, compactados, con bajos contenidos de calcio y magnesio, de pendientes moderadas a fuertes y terrenos mal drenados.



*Tectona grandis* es un árbol con hojas simples, opuestas, ovales, con pelos estrellados, verticiladas en plantas jóvenes, de color verde oscuro y ásperas en el haz, verde claro y tomentosas (con pelos blancos) en el envés; gruesas, coriáceas y ásperas al tacto. Miden comúnmente entre 30 y 60 cm de largo y 20 a 40 cm de ancho, las hojas caen durante la estación seca y el nuevo follaje aparece con las primeras lluvias. Las flores son inflorescencias en panículas terminales, erectas, con pelos estrellados y ramificadas, son grandes de 40 a 60 cm de largo y más o menos igual ancho. Flores hermafroditas, pequeñas y numerosas, de coloración blanquecina. Los frutos en drupas peludas, esféricas, pequeñas (1,2 a 3 cm de diámetro) de color castaño claro; tienen un hueso duro con 4 semillas. Los frutos están envueltos en un cáliz membranoso y persistente, plegado irregularmente. Son persistentes durante todo el año. Las semillas son pequeñas oleaginosas, de 5 a 6 mm de largo (Arce y Fonseca 2003).

Es un árbol muy grande y decidido en su hábitat natural. La corteza tiene hasta 2 cm de espesor, es carmelita grisosa y ligeramente fisurada (Valdés, 2004). Alcanzan 30 metros de altura y un metro de diámetro. Ocasionalmente pueden medir 45 metros de altura y 1,50 o más de diámetro. Los árboles de este porte usualmente tienen de 100 a 200 años de edad. En sitios favorables tienen un tallo limpio cilíndrico que aparece estriado en la base y con frecuencia provisto de contrafuertes nervados en los árboles viejos. Los individuos varían en su tamaño de acuerdo con las condiciones climáticas y edáficas; los troncos aparecen más cortos y estriados y con mayor número de ramas en las regiones más secas y calientes. Los árboles que se aprovechan para los mercados de exportación tienen habitualmente de 60 a 75 cm de diámetro y están libres de ramas entre 10 y 12 metros (Bhat, 2000).

Esta especie se clasifica como muy pesada y su madera es reconocida por su alta resistencia. Pérez y Kanninen (2005) y Mollinedo (2003), expresan que se utiliza en construcciones marinas en general, madera contrachapada, paneles decorativos, juguetería, madera torneada y tallada, muebles y gabinetes, marcos de puertas, ventanas y carpintería en general.



- *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. (Caoba Africana)

Esta especie es natural de África, habita en una extensa faja desde el Océano Atlántico hasta las proximidades del Océano Índico. Se desarrolla de manera natural en Senegal, Gambia, Burkina Fasso, Costa de Marfil, Togo, Ghana, Camerún y Sudán (Betancourt, 1987).

La especie crece principalmente en lugares sabanosos también forma parte de los bosques de galerías, que es donde alcanza mayor altura (Betancourt, 1987). Habita en lugares llanos o mesetas de poca altitud, prefiere los suelos húmedos, aunque se encuentran además en condiciones áridas, en suelos muy variados. En su área natural las precipitaciones varían entre 750 y 1300 mm anuales (Anónimo, 1959).

Es un árbol deciduo o semideciduo, de tamaño mediano a grande, que pueden tener hasta 40 m de altura y 1,5 m de diámetro, si crecen en suelos fértiles y con competencia lateral. Parry (1957), plantea que en los bosques de galería, estos árboles presentan fustes limpios de 12 a 50 m, tienen contrafuertes en la base del tronco, ramas gruesas y copa irregular.

Las hojas son compuestas, paripinnadas, de 20 a 50 cm de longitud. La inflorescencia en panículas cimosas, grandes, flores unisexuales. Los frutos son cápsulas globosas, leñosas, dehiscentes. Las semillas son romboideas y estrechamente aladas. La maduración de los frutos en Cuba es de marzo a junio, pero algunos años se adelanta o retrasa algo el periodo de maduración (Betancourt 2000).

La madera la caoba africana, es fácil de trabajar, tiene varios usos, tales como, carpintería fina, objetos torneados y decorativos, decorado interior y en todo tipo de trabajo que se requiera de madera de alta calidad.



- *Swietenia macrophylla* G. King (Caoba de honduras)

*Swietenia macrophylla* es considerada como una de las plantas más importantes desde el punto de vista forestal. Su distribución natural es amplia, desde la región atlántica del sureste de México, en la Península de Yucatán, la costa Atlántica de Guatemala, Honduras, Nicaragua y el norte de Costa Rica, así como en Panamá, el norte de América del Sur (Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú) y en el sur de la cuenca del Amazonas, en Bolivia y Brasil (Edwin, 2006; Navarro, 1999).

Los promedios mensuales para el mejor desarrollo de la especie están entre 15° C y 35° C de temperatura. La pluviosidad óptima depende de la evapotranspiración real, crece bien en sitios con lluvias de promedio anual que van de 1 000 hasta los 4 000 mm, y crece en sitios que tienen hasta 6 meses de sequía. *Swietenia macrophylla* además se desarrolla en gran variedad de condiciones edafológicas, desde suelos arcillosos hasta suelos con arenas gruesas. El pH va desde alcalino a neutro, pero se conocen de plantaciones con buenos resultados en suelos ácidos con pH de 4,5.

Los árboles de esta especie son caducifolios en las zonas más secas de su área de distribución. Las hojas dispuestas en espiral, paripinnadas o a veces imparipinadas tienen de 12 a 40 cm de largo, foliolos de 3 a 5 pares. La planta es monoica con flores perfumadas, en panículas axilares hasta de 15 cm de largo. Frutos en cápsulas leñosas con semillas numerosas de 1 cm de largo, aladas, amargas y astringentes (Dossier y Cordero, 2003).

Esta especie puede alcanzar más de 50 m de altura, posee un fuste recto y ligeramente acanalado con contrafuertes bien formados hasta de 2 a 3 m de alto y la copa abierta redondeada. Su corteza es profunda y ampliamente fisurada, las costillas escamosas en piezas alargadas, de color pardo grisáceo a moreno grisácea.



Es una especie de crecimiento moderadamente rápido con características favorables para plantaciones, que pueden producir madera de aserrío en turnos de rotación de 30-40 años (Dossier y Cordero, 2003).

Provee una de las maderas más conocidas y apreciadas del mundo para muebles y ha sido comercializada y utilizada internacionalmente por más de 400 años. Su reconocimiento se debe además por su atractivo acabado y figura altamente decorativa. También ha sido utilizada por su alta resistencia en construcción ligera, construcción de embarcaciones, instrumentos musicales, modelos y maquetas. Tiene gran valor comercial para la industria de tableros de calidad.

- *Cedrela odorata* L. (Cedro)

Especie originaria de América tropical que se extiende desde México hasta el norte de Argentina. Se encuentra también en las Islas del Caribe (Cuba, Isla de Pinos, Martinica, Antigua, las Antillas) y ha sido introducida al Viejo Mundo (Díaz, Salazar y Mesén, 1992).

Según Dyckmans *et al.*, (2003) se desarrolla en laderas y planicies costeras, en suelos calcáreos, arcillosos, arenosos, negro-pedregosos, negro-arenosos, rojo-arcillosos, café calizo y profundo (Killeen, 1997). Prospera además en suelos de origen volcánico o calizo, de buen drenaje y poroso en toda su profundidad. Para su mejor desarrollo el clima debe presentar un rango de precipitación entre 2,500 y 4,000 mm anuales; cultivada aún con 5,000 mm de lluvia. La Temperatura media es de 25°C, pero tolera una máxima de 35°C. En zonas con precipitaciones menores a 2,500 mm no se desarrollan bien y sus fustes se presentan cortos y torcidos.

Crece en longitud hasta 1,5 metros por año, puede alcanzar hasta 35 metros y un metro de diámetro a la altura del pecho (DAP), en la madurez puede producir 550 m<sup>3</sup> por hectáreas (Navarro, Ward y Hernández, 2002).



El follaje es caducifolio, los árboles pierden las hojas cuando han madurado totalmente los frutos de la temporada anterior, antes de florecer. La floración ocurre de mayo a agosto (Herrera y Lanuza, 1997). Sus frutos son cápsulas leñosas que aparecen situadas en infrutescencias de hasta de 30 cm de largo. Las cápsulas de 2.5 a 5 cm de largo, 4 a 5 valvadas, elipsoides a oblongas, pardo verdosas, con un fuerte olor a ajo y produce un exudado blanquecino y acuoso cuando están inmaduras. El fruto contiene alrededor de 20 a 40 semillas y permanece adherido al árbol por algún tiempo (Vozzo, 2002).

Semillas aladas de 2 a 3 cm de largo, incluyendo el ala, pardas, adheridas al eje. No necesita pre tratamiento pero se logra una germinación más uniforme sumergiendo la semilla en agua por 24 horas antes de la siembra. La germinación con semilla fresca es del 70%, comienza a los 6-10 días y termina a los 30 días (González, 1994).

Según Gómez y Reich, (1996) se asemeja a la caoba; es aromática, fácil de trabajar y pulir con amplia gama de usos en construcción, carpintería y ebanistería fina. El cedro es una de las maderas preciosas más empleadas y preferidas en América Tropical.

- *Albizia procera* (Roxb.) Benth. (Algarrobo de la India)

Esta especie es nativa de Asia tropical. Anónimo (1948) informa que, en el norte de la India, habita en la región sub Himalaya, desde Jumba hasta Bengala y que su área de distribución natural se extiende hasta el sur de la India, Birmania, las islas Adamán.

Crece bien en suelos aluviales a lo largo de los cursos hídricos y en otros terrenos húmedos y bien drenados y se regenera bien de forma natural.

Es un árbol de copa rala y abierta, hojas bipinnadas, de 30 a 40 cm de largo. Flores en cabezuelas de color blanco amarillento. Los frutos son legumbres planas, aguzadas en ambos extremos, de coloración rojiza a roja, florece de julio a septiembre y sus frutos maduran entre febrero y abril, a veces se adelanta o retrasa el periodo de floración o el de maduración de los frutos (Betancourt, 2000, Álvarez, 2009).



Es un árbol que puede alcanzar dimensiones considerables, Según Anónimo (1948), a los seis años puede medir 10 m de altura, puede alcanzar a los 30 años 25 m de altura y 0,30 m de diámetro. Betancourt (2000), plantea que la albura es de coloración blanco cremosa, duramen castaño claro a castaño oscuro, vetado. Esta madera es moderadamente dura y algo difícil de aserrar, es de lustre sedoso, suave al tacto y fácil de secar, no posee olor ni sabor característico.

Según Fors (1965), la madera de *Albizia procera* tiene semejanza con el nogal y se puede emplear en construcciones rurales, traviesas, postes muebles, carpintería en general, implementos agrícolas, entre otros objetos. Se utiliza también para mezclar en plantaciones asociadas con el cedro y la caoba, además es un buen mejorador de suelo (Anónimo 1970). Es muy usada en los planes de reforestación por su rápido crecimiento y buen desarrollo del fuste, es muy resistente a la sequía y se regenera a los daños causados por incendios.

## Conclusiones

El sector cooperativo y campesino de la unidad de manejo CPA “Victoria de Girón”, con el incremento de sus áreas en 13,42 ha podrá elevar su índice de boscosidad a 10,85% en 3 años con acciones de reforestación.

Las especies seleccionadas, para la reforestación, *Tectona grandis*, *Khaya senegalensis*, *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata* y *Albizia procera*, presentan altas condiciones para la explotación de su madera lo que potenciará beneficios medioambientales, económicos y sociales a la entidad.

## Bibliografía

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. AND STRONG, T. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Middle Missouri Plains Series Publications of the Smithsonian Institution. Washington D.C. 8 864 pp. 2012.



- ALVARADO, A. *Nutrición y fertilización de la teca*. Informaciones Agronómicas. (CU) 61 2006, (3):1-8.
- ÁLVAREZ, P Y J. VARONA. *Silvicultura*. La habana. Editorial Félix Varela, 2009. 354p.
- ARCE, V. Y FONSECA, W. Relación albura- duramen y características físicas de la madera de *Tectona grandis* L. f, en plantaciones de 10 años con diferente densidad de siembra, Guanacaste, Costa Rica. Heredia. Universidad Nacional. *INISEFOR*. 2003, p125-135.
- ANÓNIMO. *The Weaalth of India. A Dictionary of India Raw Materials and Industrial Products*. Council of Scientific Industrial Research vol I. Editorial New Delhi. 254p. 1948.
- ANÓNIMO. *Khaya senegalensis* .Caracteres sylvicoles et méthodes de plantation. *Bois et Forets des Tropiques*, 200p. 1959.
- ANÓNIMO. *Árboles maderables de Cuba*. La Habana. Instituto del Libro. 237p. 1970.
- BETANCOURT, A. *Silvicultura especial de árboles maderables tropicales*. La Habana. Editorial Científico-Técnica. 400p. 1987
- BETANCOURT, A. *Árboles Maderables Exóticos en Cuba*. La Habana Editorial Científico- Técnica. 352p. 2000.
- BHAT, K. Timber quality of teak from managed tropical plantations with special reference to Indian plantations. *Bois et Forêts des Tropiques (ID)*, 2000, 263(1): 6-15.
- CAÑA, D. *Planeación estratégica para la sostenibilidad del desarrollo local en el municipio Martí. Matanzas*. 74 h. Tesis (en opción al título de Máster en Gestión Ambiental)--Universidad de Matanzas (Cuba). 2010.
- CHÁVEZ, E. Y FONSECA, W. *Teca: Tectona grandis* L.f., especie de árbol de uso múltiple en América Central. Proyecto Madeleña CATIE-ROCAP. Serie técnica. Informe técnico. 47 p. 1991



- DÍAZ, E. SALAZAR, R. Y MESÉN, F.. Enrizamiento de estacas juveniles de *Cedrela odorata* L. Silvoenergía. Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía. CATIE. Costa Rica. 51p. 1992
- DOSSIER, D, y CORDERO, J.. *Árboles de Centroamérica. Un manual para extensionistas*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Oxford Forestry Institute. Turrialba. 1079 p. 2003.
- DYCKMANS, J. *Adenylates as an estimate of microbial biomass C in different soil groups*. Soil Biol. Biochem. 1491p. 2003
- EDWIN, E. *Diagnóstico en base a investigación documental de la situación actual de las poblaciones de caoba (swietenia sp.) en Guatemala*. Consejo nacional de áreas protegidas. 44 h. 2006
- FAO. El desafío de la ordenación forestal sostenible, perspectivas de la silvicultura mundial. Roma. Montes.128 p. 1994
- FAO. Situación de los Bosques del Mundo. Roma. Montes.158 p. 2001
- FAO. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2002. Informe principal. Roma. Estudio FAO Montes. 468 p. 2002
- FORS, A. *Maderas cubanas*. La Habana. Editorial INRA. 182 p. 1965
- GAREA, J. *La ley forestal de Cuba. Su importancia y repercusión. Estudio legislativo de la FAO*. 56 p. poner delante 2001
- GONZÁLEZ, J. *Botánica medicinal popular, etnobotánica medicinal de El Salvador*. Cuscatlania (SV) 1994, Vol. 2: 15-19.
- GÓMEZ, M Y REICH, E. C.. *Costos de establecimiento y manejo de plantaciones forestales y sistemas agroforestales en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica*. 1996, Serie Técnica CATIE No. 282: 16-21.



HERRERA, Z Y LANUZA, B. Cedro. Afiche en Revista Forestal Centroamericana (CR) No(1): 17-23, Octubre-Diciembre. 1997

HERRERO, J. Y LINARES, E. Tendencias y perspectivas del sector forestal hasta el año 2020 *Revista Forestal Baracoa*. Instituto de Investigaciones Forestales (IIF). 2004, Número Especial: 27-45, julio.

HERRERO ECHEVARRIA, J. A. *El sector forestal en Cuba, actualidad y perspectivas*. IV Simposio Internacional sobre Manejo sostenido de los Recursos Forestales 2006. Conferencia Magistral. Universidad de Pinar del Río, Abril, 2006.

KILLEEN, T. Comments on the species summaries for Bolivia. CATIE. Hoja Técnica No 41. 4p. 1997.

LEY NO. 81 DEL MEDIO AMBIENTE. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 1997.

LEY NO. 85 LEY FORESTAL. Gaceta Oficial de la República de Cuba. 1998.

MATEO, J. ACEVEDO, M. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1989.

METEOSERVICE. Centro Meteorológico Provincial Matanzas. Información meteorológica de Matanzas. 2016.

MINAGRI. Instrucción Técnica N° 01/90. La Habana. Ministerio de la Agricultura. 43 p. 1990.

MINAGRI. Acciones de reforestación en las unidades de cooperativas de producción. Balance anual. 2016).

MOLLINEDO, M. Relación suelo-planta, factores de sitio y respuesta a la fertilización, en plantaciones jóvenes de teca (*Tectona grandis* L.f.) en la zona oeste, cuenca del canal de Panamá. Turrialba. 89h. Tesis (en opción al título de Máster en ciencias forestales). CATIE, 2003.

NAVARRO, C. Diagnóstico de la Caoba (*Swietenia macrophylla* King) en Mesoamérica. Silvicultura- Genética. Centro Científico Tropical. Primera Edición. 79 p. 1999.



- NAVARRO, C. WARD, S. HERNANDEZ, G.. Cedrela odorata subdivided species in Costa Rica. *Int. J. Trop. Biol.* 50 (1): 21–29. 2002.
- ORTÍZ, U. *Forestación de áreas ociosas de la CPA “Lázaro Soto” en el Municipio Martí.* Matanzas. 68 p Tesis (en opción al Título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Matanzas (Cuba). 2011.
- PARRY, M. *Métodos de plantación de bosques en el África tropical.* Roma. Ed FAO. 344p. 1957
- PEREZ, L Y KANNINEN, M. Stand growth scenarios for *Tectona grandis* plantations in Costa Rica. *Forest Ecology and Management.* 2005, 210.441 p.
- SALAZAR, F. Y ALBERTIN, W. Requerimientos edáficos y climáticos para *Tectona grandis*. 1974, *Turrialba* 24(1):66-71.
- VALDÉS, E. Características de sitio que determinan el crecimiento y productividad de teca (*Tectona grandis* L. f.) en plantaciones forestales de diferentes regiones de Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 81 p. 2004.
- VOZZO, J. Tropical tree seed manual. Washington, USA Forest Service. 899p. 2002

