

Reconstrucción del bosque de galería del río Colorado en consejo popular Costa Rica, Guantánamo, Cuba.

Reconstruction of the gallery forest of the Colorado River in popular council Costa Rica, Guantánamo, Cuba.

Autores: Lic. Arleis Abreu-Romero¹, Ing. Illovis Fernández-Betancourt², Ing. Gisel Álvarez-Rodríguez¹, Lic. Sergio Bucheró-Portuondo¹, Téc. Edalberto Pérez- Caballero¹.

Organismo: Centro de Desarrollo de la Montaña. CITMA. Limonar de monte Ruz, El salvador, Guantánamo, Cuba¹. Centro de Investigación de Suelos, Guantánamo, Cuba².

E-mail: yurima@cdm.gtm.inf.cu, investigación@suelos.gtm.minag.cu

Teléf. 0121 82 209, 32 2229, 32 5723, 32 3873

Resumen.

La investigación se desarrolló en el periodo comprendido entre marzo y mayo del 2009 en un sector del bosque de galería del río Colorado en la comunidad La Hembra del Consejo Popular Costa Rica, municipio El Salvador, provincia Guantánamo, con el objetivo de elaborar la propuesta de recuperación de su bosque de galerías, se caracterizó la vegetación y se evaluó el estado actual del bosque de galería. Se procedió a inventariar e identificar las especies en el estrato arbóreo. Los resultados muestran que el área se encuentra no conservada y las especies de mayor abundancia, dominancia e índice de valor de importancia fueron: guásima, algarrobo y yagruma, estas especies indican el estado actual del bosque de galería, que se encuentra con individuos de especies de poco valor económico y se elaboró una propuesta para la reconstrucción del mismo con especies nativas de ese ecosistema.

Palabras clave: bosque de galería; estudio de vegetación; recuperación de bosques.

Abstract.

The investigation was developed in the period between March and May of 2009 in a sector of the gallery forest of the river Colorado in the community The Female of the Popular Council Costa Rica of the municipality El Salvador, county Guantánamo, with the objective of elaborating the proposal of recovery of its galleries forest, the vegetation was characterized and the current state of the gallery forest was evaluated. It was proceed to inventory and to identify the species in the arboreal stratum. The results show that the area is not conserved and the species of more abundance, dominance and index of value of importance were: guasima, carob and yagruma, these species indicate the current state of the gallery forest that meets with individuals of species of little economic value and a proposal was elaborated for the reconstruction of the same one with native species of that ecosystem.

Keywords: gallery forest; study of vegetation; recovery of its forest.

Introducción.

Los bosques de galería son ecosistemas estratégicos para la humanidad por ser corredores biológicos y de flujo genético que conectan pequeñas reservas. Son ecosistemas particulares de gran importancia para el trópico pues albergan numerosa fauna silvestre y desempeñan funciones de sustento y recreación para la población. Actualmente cerca de 60 mil especies vegetales de las casi 250 mil existentes en el planeta corren el riesgo de extinción en los próximos veinte años debido a la destrucción de sus hábitats naturales, lo cual ha despertado una polémica y preocupación mundial, y en este contexto, el bosque de galería se establece como una importante formación forestal a ser conservada y recuperada por su gran importancia estratégica al constituir un papel de protección de los recursos hídricos, del suelo, de la vegetación y de la fauna (Barbosa, 2000; Kageyama, *et al.* 1994).

El objetivo del presente trabajo es la elaboración de una propuesta de recuperación del bosque de galería, donde se incluyen la plantación de fajas hidrorreguladoras y la reconstrucción de bosques, a partir del inventario de la vegetación arbustiva y arbórea en la microcuenca del río colorado.

Desarrollo.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en el bosque de galería del río Costa Rica, en la comunidad la Hembrita del Consejo Popular de costa Rica, municipio El Salvador, provincia Guantánamo. La investigación se efectuó durante el período de marzo a mayo del 2009 por un equipo de investigadores y técnicos del instituto provincial de suelo Guantánamo y el centro de desarrollo de la montaña.

El consejo popular costa rica pertenece al municipio El salvador provincia Guantánamo, sus suelos son Pardos con Carbonato Típicos con presencia de caliza suave, son profundos (51-100 cm), medianamente humificado (2.0-4.0), medianamente erosionado muy lavado con textura de arcilla ligeramente ondulado. Según clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández, 1999).

En el bosque de galería se levantaron aleatoriamente 10 parcelas temporales rectangulares de 500 m² transitorias de muestreo según metodología de Machado, (2002) para estudios en este tipo de formación se realizó un inventario total de las especies en el estrato arbóreo y la identificación se realizó según Bisse (1988), para evaluar el estado actual del bosque de galería. Los suelos en las parcelas inventariadas son aluviales con material trasportado carbonatado medianamente profundo, presenta erosión mediana con pérdida del horizonte A entre 25- 75%, casi llano 1.1-2.0% de pendiente textura loam arcilloso.

Se determinó el grado de conservación de la cubierta vegetal según el método propuesto por Matos y Ballate (2004). Para llevar a cabo las mediciones dendrométricas de los árboles, se procedió a medir todos los diámetros de la especie en estudio a la altura del pecho (DAP) con una cinta métrica, así mismo, se estimó las alturas utilizando el hipsómetro de Cristians en m.

Para una mejor interpretación y el análisis de datos fue realizado con parámetros utilizados en trabajos similares. Se calcularon valores absolutos y relativos de abundancia, frecuencia,

dominancia y el Índice de Valor de Importancia (IVI) por especie, se utilizaron las siguientes fórmulas las cuales se les determinó a cada especie inventariada en las áreas. Cayola, (2005), (Rodríguez, 2006), (Fernández, 2007) y (Fernández, 2011).

Abundancia absoluta (Aa).

$$Aa = \# \text{ de individuos de una sp.}$$

Frecuencia absoluta (Fa).

$$Fa = \# \text{ de parcelas en la que se encuentra una sp.}$$

Dominancia absoluta (Da).

$$Da = \text{área basal de la especie.}$$

Índice de valor de importancia (I.V.I).

$$I.V.I = Ar + Fr + Dr.$$

Abundancia relativa (Ar).

$$Ar = \frac{\# \text{ de individuos de una sp} \times 100}{\sum Aa \text{ de todas las sp}}$$

Frecuencia relativa (Fr).

$$Fr = \frac{Fa \text{ de la sp} \times 100}{\sum Fa \text{ de todas las sp}}$$

Dominancia relativa (Dr).

$$Dr = \frac{\text{Dominancia absoluta de la sp} \times 100}{\sum \text{de AB de todas las especies}}$$

Para evaluar la posición sociológica absoluta y relativa de cada especie se agruparon en tres estratos: Estrato superior: mayor e igual a 20.1 m de altura total. Estrato medio: de 10.1 a 20 m de altura total y el estrato inferior: igual o menor a 10 m.

Resultados y Discusión

Se seleccionó el río Costa rica por ser uno de los ríos de tercer orden que fluyen en la cuenca Guantánamo- guaso en el cual se evidencia una alta intervención antrópica debido principalmente al cultivo de caña y al pastoreo extensivo e intensivo; la cobertura vegetal nativa ha sido reducida por la tala indiscriminada y otros problemas ambientales.

En la tabla No 1 se muestra la matriz general de los aspectos evaluados y el estado de conservación del área.

Tabla No 1. Matriz general de los aspectos evaluados y el estado de conservación del área.

Aspectos evaluados	Bosque de galería	
	Índice	Evaluación
Grado de estratificación	Bajo o inexistente	0
Grado de Cobertura	Bajo	0
Grado de modificación	Muy Alto	0
Grado de especies originales	Bajo o inexistente	0
Cobertura de especies invasoras	Media baja	2
Índice de sinantropismo	0.02	1
Total de puntos acumulados		3
Resultado		No conservado

Como se observa en la tabla anterior el grado de conservación de la cubierta vegetal en el bosque de galería se encontró no conservado debido a que el índice de los aspectos evaluados se comporta entre bajo o inexistente. La vegetación actual presenta irregularidad en los estratos originales no se delimitan entre arbóreo, arbustivo, herbáceos, lianas y epifitas, la presencia de

especies originales en la vegetación actual es bajo o inexistente debido que solo se inventario una especie original de los bosques de galería.

El grado de modificación se evidenció con la existencia de caminos que atraviesan al área, la frecuencia de uso de esos caminos, la extracción intensa de madera para leña, el cultivo de la caña de azúcar, el pastoreo intensivo y la presencia de vegetación secundaria, ocurrencia de fuego y las especies invasoras son las causas que las provocan la modificación del área.

Fernández (1994) citado por Matos y Ballate (2004) plantó que un área se encuentra no conservada cuando las formaciones vegetales se presenta en áreas donde la cubierta vegetal es muy escasa o la misma ha sido sustituida por el establecimiento de las actividades económicas, por ello se refleja muy poca o ninguna reminiscencia del componente natural en la actualidad, la cual se caracteriza por una débil tendencia hacia su auto- restablecimiento con un predominio consecuente de las especies secundarias.

El inventario arrojó un total de 8 especies en las 10 parcelas con 66 individuos. En la Tabla 2 se muestran los resultados alcanzados.

Tabla No 2. Estructura horizontal del bosque de galería del río Costa rica

Nombre vulgar	Nombre científico	(Aa)	Ar	(Fa)	(Fr)	(Da	(Dr)	(I.V.I
Algarrobo	<i>Samanea samam L.</i>	13	19,69697	1	12,5	0,8841418	25,1936221	57,3905918
Guasima	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	15	22,72727	1	12,5	0,845637	24,0964278	59,3237005
Palma	<i>Roystonea regia (H.B.K.) O.F.</i>	5	7,575758	1	12,5	0,355565	10,1318253	30,2075829
Guanina o carbonero	<i>Cassia biflora Lin.</i>	9	13,63636	1	12,5	0,30093	8,57500087	34,7113645
Caimito	<i>Chrisophylum oliviforme</i>	1	1,515152	1	12,5	0,0509555	1,45197706	15,4671286
Yagruma	<i>Didymopanax morototoni</i>	12	18,18182	1	12,5	0,559504	15,9430674	46,6248856
Lipi-lipi	<i>Leucaena leucocephala</i>	10	15,15152	1	12,5	0,3980041	11,3411275	38,9926427
Ceiba	<i>ceiba pentandra</i>	1	1,515152	1	12,5	0,11465	3,26695195	17,2821035
Total		66	100	8	100	3,5093874	100	300

El sotobosque esta compuesto por diferentes malezas: hierba pajon hembra, cucaracha y poca regeneración de *Samanea samam L.*

La estructura horizontal del bosque de galería del Río Costa rica se observa que las especies de mayor abundancia, dominancia y el Índice de valor de importancia son: guásima, algarrobo y yagruma, estas especies indican el estado actual de la faja hidrorreguladora que se encuentra con individuos de especies de poco valor económico y especies indicadoras de vegetación secundaria la cual se evidenció que la vegetación original esta destruida y

dándole paso a la vegetación secundaria, degradada compuesta por especies de crecimiento rápido. Aunque predomina vegetación del bosque semicaducifolio original como es el caso de la palma.

Como se evidenció en el bosque de galería del río Costa Rica las especies presentes no brindan una buena función hidrológica ya que estas deben ser perennifolias y de follaje denso, sistema radical profundo, que permita el desarrollo del sotobosque y una transpiración baja y moderada, además se debe considerar especies de madera preciosa, melíferas o que sus frutos u hojas sean de valor económico o medicinal que sirva de alimento y abrigo para la fauna silvestre.

Herrero, (2003) plantea que las principales funciones de los árboles son la defensa de los suelos contra la erosión y la regulación del régimen hidrológico y la estabilización de las márgenes, donde las especies de primera aproximación deben ser de crecimiento rápido, perennifolias y de follaje denso, sistema radical profundo, que permita el desarrollo del sotobosque y una transpiración baja y moderada, además se debe considerar especies de madera preciosa, melíferas o que sus frutos u hojas sea de valor económico o medicinal que sirva de alimento y abrigo para las faunas silvestres.

Otros autores consideran estos bosques son estructuralmente muy complejos, cuya composición cambia según el régimen hidrológico y las condiciones edáficas. Los bosques de galería están bien definidos, y permite un manejo sostenible tomando en cuenta no solamente la protección de las aguas y de los suelos, sino también una cierta producción maderable. Aldana, (2006).

Tabla No 3. Estructura vertical del bosque de galería del río Costa Rica.

Nombre vulgar	Nombre científico	Estrato Inferior		Estrato Medio		Estrato Superior	
		Inferior	PS %	Medio	PS %	Superior	PS %
Algarrobo	<i>Samanea samam</i> L.	0	0	13	38,24	0	0
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	0	0	15	44,12	0	0
Palma	<i>Roystonea regia</i> (H.B.K.) O.F.	0	0	5	14,71	0	0
Guanina	<i>Cassia biflora</i> Lin.	9	26,47	0	0	0	0
Caimito	<i>Chrisophylum oliviforme</i>	1	2,941	0	0	0	0
Yagruma	<i>Didymopanax morototoni</i>	13	38,24	0	0	0	0
Lipi-lipi	<i>Leucaena leucocephala</i>	11	32,35	0	0	0	0
Ceiba	<i>ceiba pentandra</i>	0	0	1	2,941	0	0
Total		34	100	34	100	0	0

PS %---- posición sociológica

En la tabla no 3. se observan los valores que corresponden a la estructura vertical del bosque de galería del río Costa Rica que no está acorde con lo planteado por (Finol,1971) que una especie determinada tiene un lugar asegurado en la estructura y composición del bosque cuando se representa en todos sus estratos y por lo contrario las que se encuentran solamente en el extracto superior o superior y medio, tiene una dudosa supervivencia en la evolución del bosque y el clima, en el estrato inferior las especies de mayor posición sociológico son las siguientes: yagruma (38.24%), lipi-lipi (32.35 %) estrato medio: guásima (44.12 %), algarrobo (38.24 %), estrato superior no está representado por ninguna especies, se manifiesta que muchas de las

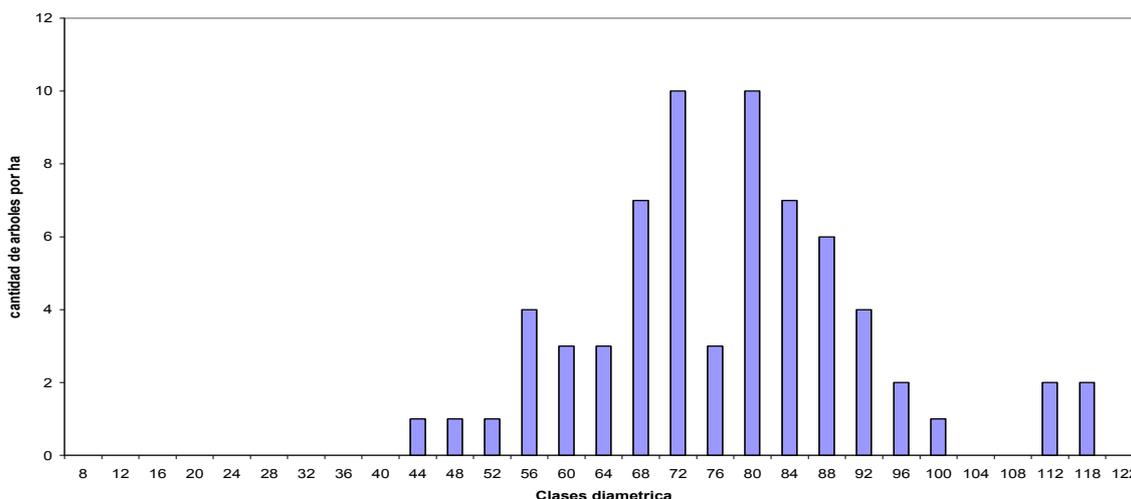
especies existentes no están representada en todos los estratos, debido al mal manejo que se le realiza a la misma, teniendo en cuenta su función principal que es de protectora.

Para conocer la participación relativa de cada especie, se utilizó el área basal por hectárea, donde todas no están equitativamente repartidas en porcentaje del área basal total, como lo muestra la figura 2.

Las especies más representadas son: el algarrobo y la guásima el 25% y el 24% del área basal de cada parcela. El número de árboles por ha mayor de 6 cm de diámetro varía mucho entre las parcelas, desde el área más desarbolada, con menos de 133 árb/ha

El estudio de la distribución diamétrica pone de relieve la juventud de las masas como se muestra en la figura 3. La misma no muestra una distribución en J invertida con una predominancia de los diámetros de 44 a 96 cm y que baja extremadamente rápido por el reducido número de árboles menores de 19 cm de diámetro y la ausencia casi total de árboles representados por las clases de 8 cm. Esto demuestra que en el bosque se debe realizar un enriquecimiento con especies originales y de valor económico de estos ecosistemas y un manejo inmediato ya que a un plazo corto desaparecerá este bosque.

Figura 3. Distribución mediana de los árboles por clases de edad.



Diseño de fajas hidrorreguladoras con plantaciones mixtas:

Para el diseño de las estructuras se deben tener en cuenta la elección de especies y su disposición en las fajas, dependiendo de un grupo de factores que deben conjugarse de una forma armónica, condiciones climáticas y topográfica del sitio, funciones medioambientales y socioeconómicas, tradiciones de los habitantes del lugar, así como sus necesidades.

Fajas hidrorreguladoras

Se realizará en los espacios totalmente deforestados.

Primera hilera: Teniendo en cuenta que su función es protección de suelo, regulación hídrica y estabilización de las márgenes, cuyas especies deben:

- Tener crecimiento rápido.
- Ser perennifolias
- Tener su sistema radical profundo.
- Permitir el desarrollo del sotobosque.
- Tener transpiración baja a moderada.

Las especies que se proponen son *Bambusa vulgaris*, *Calophyllum rivulare*, *Taliparitis elatum* y *Roystonea regia*, guama de sogá.

Hilera intermedia: Se incluyen otras especies con probada adaptabilidad a las características edafoclimáticas de la zona: *Tabebuia angustata*, *Swetenia mahagoni* y *Cedrela odorata*.

Hilera externa: A partir de criterios fitosociológicos como dominancia de las diferentes especies, sus pautas de comportamiento en cuanto a la regeneración natural y competencia.

Se incluyen frutales y especies amenazadas como *Persea americana*, *Chrysophyllum caimito*, *Cocos nucifera*, *Psidium guajava*, *Mammea americana*, *Melicocca bijuga*, *Manguifera indica*, *Anacardium occidentale*,.

Reconstrucción del bosque de galerías

Se llevará a cabo en aquellos sitios donde el bosque de galerías está degradado.

Se realizará con especies seleccionadas para ese fin, hasta alcanzar los 20 m de ancho, que se establecen en las fajas hidrorreguladoras, obteniendo finalmente un bosque mixto lo más semejante posible al natural.

Forestería análoga

1. Se propone organizar dos pequeñas fincas de campesinos y los patios de los vecinos de la comunidad la hembrita del consejo popular Costa Rica que colindan con las márgenes del río, conforme con las técnicas de forestería análoga. En este caso se utilizarán fundamentalmente especies forestales nativas, así como frutales y otros cultivos para el consumo familiar.
2. Se realizará un diseño específico para cada predio, el cual incluye la disposición en su área de cada uno de los cultivos a partir de la última hilera de árboles del bosque protector.
3. La composición y estructura del bosque tratará de reproducir un bosque mixto semejante al bosque semicaducifolio clímax que existió en esos sitios.

Conclusiones.

- El inventario realizado arrojó una diversidad de especies forestales de poco valor económico con un total de 8 especies y la especie más predominante en el bosque de galería del río Costa Rica es: la guásima. El grado de conservación de la cubierta vegetal del bosque de galería del río Costa Rica se encuentra no conservado.
- La posición sociológica en el bosque de galería del río Costa Rica tiene una dudosa supervivencia en la evolución del bosque. Y no existe un adecuado diseño y estructura en el bosque de galería del río Costa Rica.
- Se elaboró una propuesta de recuperación del bosque de galería donde se incluyen la plantación de fajas hidrorreguladoras, la reconstrucción de bosques y la forestería análoga.

Bibliografía.

- Aldana, E. (2006). Los bosques de galería en la EFI Macurije. Estructura, composición y propuesta de manejo. IV Simposio Internacional sobre el Manejo Sostenible de los Recursos Forestales, 19 al 22 de abril. Pinar del Río. Cuba.
- Álvarez, P., Varona, J. (1987/2006). Silvicultura. 3ª ed. La Habana. Ediciones Félix Varela, 390.
- Bisse, J. (1988). Árboles de Cuba. La Habana: Científico- Técnico, 369.
- Carvajal-Cogollo, J. E., Urbina-Cardona, J. N. (2008). Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science*, 1 (4), 397-416. Disponible en www.tropicalconservationscience.org
- Cayola, L. Fuentes A., Jørgensen P.M. Estructura y composición florística de un bosque seco subandino yungueño en el valle del Tuichi, Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz (Bolivia). [Versión electrónica]. *Ecología en Bolivia*, 40(3), 396-417.
- Fernández, A. *et al.* (2004). Caracterización climática de la cuenca hidrográfica Guantánamo-Guaso. CD-R Simposio internacional Restauración Hidrológica. Villa Clara. Cuba.
- Fernández, Illovis., *et al.* (2011). Análisis Estructural del Bosque de Galería en diferentes sitios de la Cuenca Toa. Guantánamo. Monografías.
- Fernández, Illovis., *et al.* (2007). Restauración ecológica en fajas hidrorreguladora de la microcuenca la nigüita con participación comunitaria. Ponencia presentada CD-R Simposio internacional Restauración Hidrológica. Santa Clara. Villa Clara. Cuba.
- González, E, Sotolongo, R. (2007). Ecología Forestal. La Habana. Científico- Técnico, 280.
- Herrero, E, J. A. (2003). Faja Forestales Hidrorreguladoras. Dirección Nacional Forestal MINAG, La Habana, 52.
- Machado, C. G. (2002). Diseño de inventario forestal continuo para la ordenación sostenible de los bosques pluvisilvas de montaña. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias Forestales, Universidad de Pinar del Río, Cuba.
- Matos y Ballate. (2004). ABC de la Restauración Ecológica. CD-R Simposio internacional Restauración Ecológica. 17 al 21 de noviembre. Santa Clara. Villa Clara. Cuba.
- O'FARRILL, A. *et al.* (2008). Recuperación del bosque de galerías en la subcuenca Nacimiento del río máximo. *Revista Forestal Baracoa*, 27 (2).
- Oviedo, R. (2005). Plantas Invasoras, incidencias en algunos ecosistemas degradados. CD-R Simposio internacional Restauración Ecológica. Santa Clara. Villa Clara. Cuba.
- Rodríguez Y. (2006). Propuesta de un diseño sostenible para la recuperación, conservación y explotación de fajas hidrorreguladoras. IV Simposio Internacional sobre el Manejo Sostenible de los Recursos Forestales 19 al 22 de abril, Pinar del Río, Cuba.

Fecha de recibido: 25 abr. 2015
Fecha de aprobado: 13 jun. 2015