

5

BIOLOGIA  
BOTANICA

## BIODIVERSIDAD Y ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LOS PARCHES BOSCOSOS AL BORDE DE LA CARRETERA BOYD ROOSEVELT TRAMO PANAMÁ – COLÓN

Francisco Farnum C.<sup>1</sup> y Vielka Murillo G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Escuela de Biología, Departamento de Botánica. Email: [frank0523@hotmail.com](mailto:frank0523@hotmail.com), Tel: (507) 6675-1782

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Escuela de Biología, Departamento de Botánica. Email: [vielkam@gmail.com](mailto:vielkam@gmail.com), Tel: (507) 6893-0413

### Resumen

La carretera Boyd Roosevelt (vía Transístmica) construida en 1936, paralela al Canal de Panamá recorre 78.9 Km uniendo las ciudades de Panamá y Colón, este segmento forma parte de los bosques húmedos tropicales de la cuenca del canal, Considerando que es una vía de alto tránsito y con diferentes niveles de perturbación no se cuenta con información que detalle el estado o situación de la vegetación asociada a la vía, por lo tanto el propósito de esta investigación es caracterizar la flora presente en este trayecto destacando las especies vegetales de interés y sus relaciones etnobotánicas. Se realizaron recorridos semanales entre los meses de febrero a diciembre de 2014, observando y registrando las especies presentes a 10 m del borde de la carretera. Se hicieron colectas, comparaciones directas e identificaciones con las claves taxonómicas de la Flora Mesoamericana y la Flora de Panamá, se dejaron especímenes en el Herbario de la Universidad de Panamá (PMA). Pese a que estos bosques presentan un alto grado de perturbación, aún mantienen una alta diversidad de especies, incluyendo individuos representativos de bosques maduros. Por otro lado se presentan evidencias donde se combina el crecimiento de especies nativas con introducidas, cultivadas, naturalizadas y otras. Algunas especies están en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN como plantas vulnerables como es el caso de *Swietenia macrophylla* (Caoba). Además se identificaron especies que corresponden a seis categorías de usos culturales. Los resultados de esta investigación sugieren que estos bosques todavía mantienen un gran valor de conservación y se recomienda estrategias para su conservación a pesar de que no forman parte del área protegida del país.

### Abstract

The Boyd Roosevelt (Via Transístmica) road built after 1936, parallel to the Panama Canal, runs 78.9 km connecting the cities of Panama and Colon, this section is part of the tropical rain forests of the canal basin, which is disclose a representative variety of these areas. Considering it is a heavy traffic road with different levels of disturbance, no information detailing the status of vegetation associated to this pathway is available. Therefore the purpose of this research is to characterize the flora, highlighting special plant species and their ethnobotanical relationships. Weekly tours from February to December 2014 were made, observing and recording the species present at 10 m from the roadsides. Collections, direct comparisons and identifications with the taxonomic keys of Mesoamerican Flora and Flora of Panama were made and specimens were left in the Herbario of Universidad de Panama (PMA). Results indicate that even though these forests have a considerable degree of disturbance, a high diversity of species, including individuals representing primary forests are present. Furthermore, evidence where the growth of native species introduced, cultivated, naturalized and other combined is presented. Some species are on the IUCN Red List as vulnerable plants such as *Swietenia macrophylla* (Mahogany). Species belonging to 6 categories of cultural uses were identified. According to the results, these forests maintain a high conservation value thus, conservation strategies are recommended, and no matter they are not included as protected area.

**Keywords:** Transisthmian highway, Conservation, Rainforest, Ethnobotany.

**Citación:** Farnum C. F. y V. Murillo G. 2015. Biodiversidad y Aspectos Ecológicos de los Parches Boscoso al borde de la Carretera Boyd Roosevelt tramo Panamá-Colon.. Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios 2 (2): 49-63

**Recibido:** 25 de junio de 2015      **Aceptado:** 23 de diciembre de 2015      **Publicado:** 12 de enero de 2016

**Correspondencia al autor:** [frank0523@hotmail.com](mailto:frank0523@hotmail.com) (Francisco Farnum C.)

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

---

**Palabras clave:**

Carretera Transístmica,

Conservación,

Bosque húmedo,

Etnobotánica.

## INTRODUCCIÓN

La construcción de la carretera Boyd Roosevelt (Transístmica), ocasionó una alteración de la fisonomía de los bosques a lo largo de su recorrido; así mismo, los asentamientos o poblados al hacer uso del recurso vegetal disponible en su entorno, fueron modificando la estructura del mismo; creando un conjunto discontinuos de parches boscosos a lo largo de toda la vía (Heckadon y McKay, 1982).

Debido a las actividades antropógenas, los parches de bosques han sido deforestados y han derivado en una degradación ambiental que ha repercutido negativamente en la vida humana y la de los demás organismos (Gentry, 1985; Gillespie *et al.*, 2000).

Los efectos de la fragmentación en estos ecosistemas boscosos sobre la diversidad de plantas vasculares, en áreas urbanizadas, han sido poco estudiados (Gutiérrez, 1992; Gómez Mora *et al.*, 2005). Teóricamente, fragmentos de mayor tamaño albergarían un mayor número de especies en relación a fragmentos más pequeños. Para cuantificar la abundancia y la riqueza de especies sería entonces necesario un esfuerzo de muestreo que se correlacionaría positivamente con el tamaño de fragmento (Pincheira-Ulbrich *et al.*, 2008).

Es por este motivo que el presente estudio, que se hace por primera vez, aportará información valiosa que ayudará a que tomemos conciencia del valor de la vegetación que se tiene alrededor; la cual está más expuesta a ser afectada. Contar con información que permita evaluar el estado de los parches de bosques a lo largo de la vía Transístmica constituiría una herramienta relevante para estudios futuros; así como un elemento fundamental para determinar pautas de manejo de estos bosques.

El objetivo de este estudio consistió en determinar la diversidad vegetal presente en los parches de bosques, paralelos a la carretera Transístmica para conocer su estado de conservación; para ello se describe el tipo de vegetación existente, se muestrean las especies, se analiza y compara la diversidad vegetal en función de las actividades antropógenas y se laboran instrumentos de divulgación que permitan la difusión, toma de conciencia y conservación de las especies existentes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El área de estudio de esta investigación se circunscribe a los 78.9 Km existentes de la carretera Panamá – Colón, incluyendo el eje transístmico (Vía Boyd Roosevelt). La carretera Panamá – Colón recorre a lo largo de un complejo de parches de bosques, aledaños a los bosques protectores de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Estos parches, no continuos, comparten espacios con pequeños poblados a lo largo de toda la vía o tramos, tal como se presenta en la figura 1, excepto en las grandes ciudades terminales.



**Figura 1.** Sitio de estudio

La metodología de esta investigación se dividió en varias etapas como se describe a continuación:

- a. Descripción general del área de estudio: en esta etapa se detallaron los perfiles geográficos, ambientales y ecológicos del área, incluyendo valores geográficos, climáticos, topográficos, edáficos, coberturas y usos de la tierra, infraestructura, tipos de vegetación) y efectos de antropismos.
- b. Descripción de paisajes: mediante mediciones directas, observaciones y fotografías se determinó el tamaño de los fragmentos, la composición de especies y el estado de conservación (Dinerstein *et al.*, 1995; Gómez *et al.*, 2005).
- c. Diseño de las parcelas de muestreo: para establecer los sitios de muestreo se utilizaron los métodos de parcelas rectangulares convencionalmente usados en inventarios para bosques tropicales. (Howard, 1982; Scott, 1998; Farnum, 2010).

- d. Inventario de especies: en esta etapa se registraron y fotografiaron todas las especies presentes desde el borde de la carretera hasta 10 m hacia adentro, a lo largo de toda la carretera. Adicionalmente, se contó el número de individuos de cada especie observada en la parcela de estudio. También se hicieron colectas en los casos necesarios para confirmar la clasificación y para los casos que representaron situaciones particulares. De febrero de a diciembre de 2014 se hicieron tres viajes semanales recorriendo la vía en los dos sentidos.
  
- e. Análisis de datos: para la clasificación taxonómica, se hicieron las identificaciones con la ayuda de claves taxonómicas de la Flora Mesoamericana y la Flora de Panamá y en algunos casos se compararon los especímenes en el Herbario de la Universidad de Panamá. Para la identificación etnobotánica se proponen los enfoques integradores de la Etnobotánica (Alexaides y Sheldon, 2003) y la Agrodiversidad (Brookfield y Stocking, 1999), empleando herramientas participativas, donde se recogió información específica sobre cuáles son los usos de las plantas, de dónde las obtienen y cómo está distribuido tanto el conocimiento como las plantas en los diferentes ambientes que forman parte del área. De este modo, primero se presentaron los resultados dentro del enfoque etnobotánico cuantitativo, es decir la significancia cultural de las especies, las relaciones ecológicas de los sitios y especies; además, se aplicaron cálculos para determinar frecuencia, distribución, índices de diversidad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El área de estudio está conformada por un ecosistema de parches boscosos discontinuos en donde se identificaron seis tipos o categorías de vegetación: bosque de mangle, matorral, bosque secundario, bosque maduro, cultivos y bosque de galería.

El mayor área lo ocupan los bosques secundarios con 46%, seguida por los bosques maduros, bosques de mangles y los bosques de galería que abarcan 28%. El uso urbano es, en conjunto con los cultivos, las categorías que presentaron las áreas más bajas con 18% y 8%. En consecuencia, los bosques secundarios y otros bosques presentan el mayor número de parches con 43 y 31, mientras que los cultivos y el uso urbano presentan el menor número con 29 y 15 respectivamente.

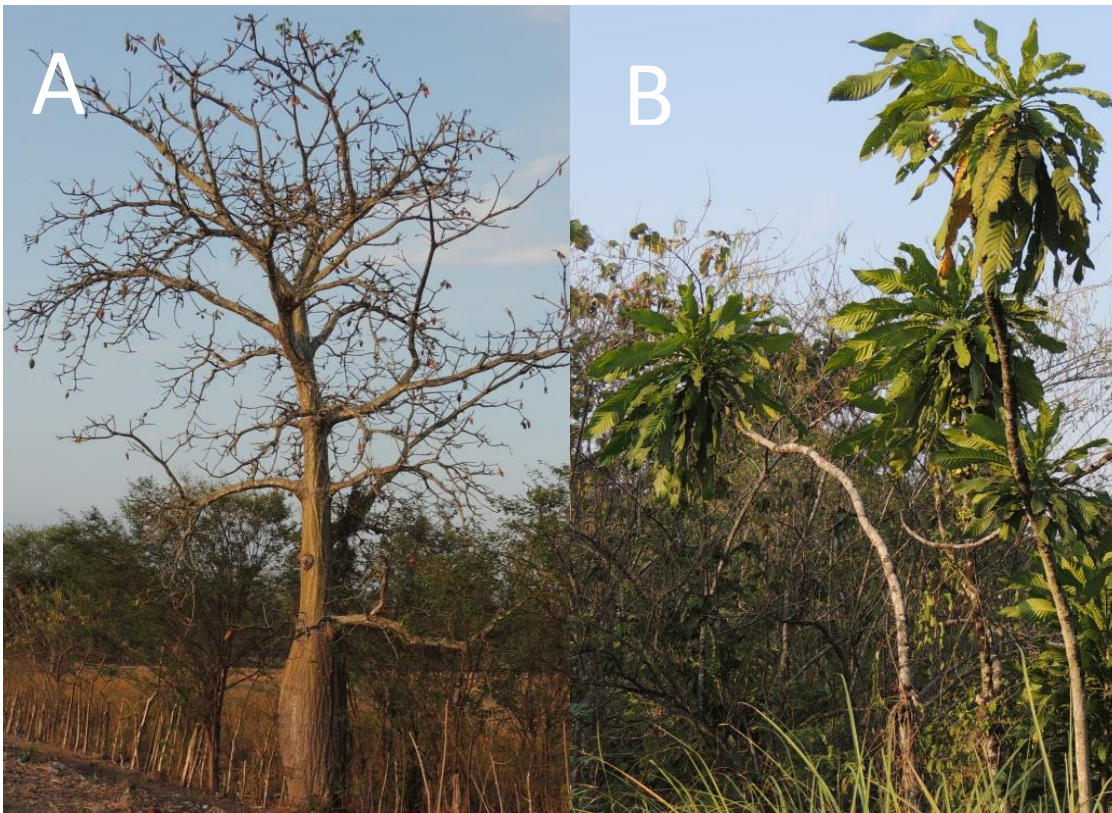
Los parches boscosos estudiados presentaron tamaños variables entre 100 m a 7000 m. Se hace importante resaltar que los parches en sentido norte presentaron mayor urbanización y los de sentido sur presentaron mayor longitud y uniformidad, además presentaron múltiples puntos de contactos entre ambos lados; ya sea por vía aérea o por conductos bajo la carretera.

En este estudio se identificaron 118 parches boscosos, 68 en sentido norte y 50 en sentido sur presentando intervención variable desde muy alta hasta poca (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Grado de intervención de los parches boscosos al borde de la carretera Boyd Roosevelt.

INTERVENCION	NÚMERO DE PARCHES					
	Norte	%	Sur	%	TOTAL	%
POCA	25	0,37	18	0,36	43	0,364
MEDIANA	15	0,22	16	0,32	31	0,263
ALTA	20	0,29	9	0,18	29	0,246
MUY ALTA	8	0,12	7	0,14	15	0,127
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>1,00</b>	<b>50</b>	<b>1,00</b>	<b>118</b>	<b>1,00</b>
Datos propios.						

El estudio florístico dio como resultado un total de 151 especies de plantas vasculares en conjunto los sentidos norte y sur. Esta cifra resulta interesante, si se considera que el área estudiada representa un ecosistema, cercano a continuas actividades humanas y la literatura revisada previa a la investigación reportaba 603 especies observadas, por lo tanto, el dato obtenido (151 especies) representa el 25% del total reportado anteriormente y el 1.6% del



**Figura 2.** Especies vegetales propias de los parches boscosos estudiados: **A.** *Pseudobombax septenatum*; **B.** *Gustavia superba*.

total de plantas vasculares reportadas para nuestro país en el catálogo de plantas vasculares de Panamá (9520) (Figura 2).

Es importante señalar que las especies anotadas o identificadas en ambos sentidos, no son coincidentes en su totalidad, ya que en ambos sentidos aparecen algunas especies diferentes. El total de especies anotadas se distribuyen en 52 Familias de plantas vasculares, de las cuales 43 son dicotiledóneas y 9 monocotiledóneas.

Las familias mejor representadas según la cantidad de especies son: Fabaceae (18), Arecaceae (10), Malvaceae (9), Rubiaceae (8), Annonaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae y Poaceae con 6. Entre las especies más abundantes en el sentido norte tenemos: *Musa paradisiaca* (415), *Cocos nucifera* (433), *Mangifera indica* (314), *Guazuma ulmifolia* (261) y *Ochroma pyramidale* (250) y en sentido sur: *Mangifera indica* (276),

*Gliricidia sepium* (269), *Musa paradisiaca* (252), *Cocos nucifera* (238), *Bambusa vulgaris* (236) (Cuadro 2).

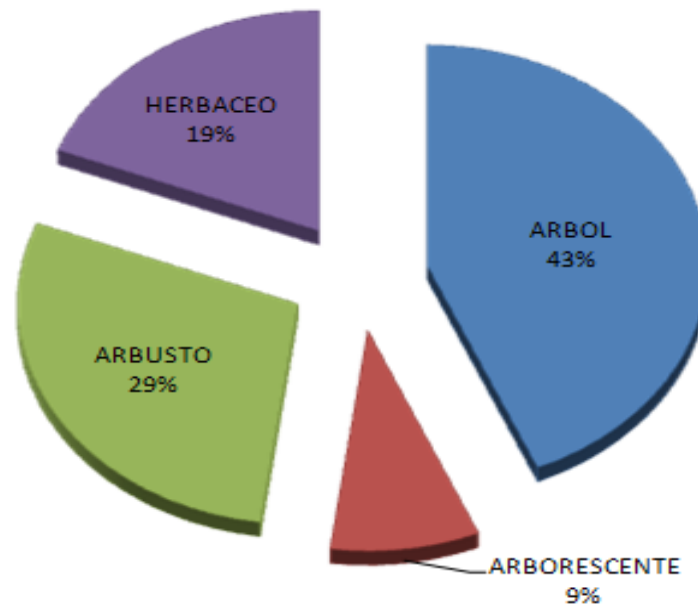
Las especies más frecuentes, para ambos sentidos, de los parches boscosos (Norte y Sur) fueron: *Guazuma ulmifolia* *Mangifera indica*, *Ochroma pyramidale* (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Abundancia y frecuencia de las especies estudiadas en ambos sentidos de la carretera.

ABUNDANCIA			
SENTIDO SUR		SENTIDO NORTE	
ESPECIES	CANTIDAD	ESPECIES	CANTIDAD
<i>Mangifera indica</i>	276	<i>Musa paradisiaca</i>	415
<i>Gliricidia sepium</i>	269	<i>Cocos nucifera</i>	333
<i>Musa paradisiaca</i>	252	<i>Mangifera indica</i>	314
<i>Cocos nucifera</i>	238	<i>Guazuma ulmifolia</i>	261
<i>Bambusa vulgaris</i>	236	<i>Ochroma pyramidale</i>	250
FRECUENCIA			
ESPECIES	NÚMERO DE SECTORES	ESPECIES	NUMERO DE SECTORES
<i>Mangifera indica</i>	34	<i>Guazuma ulmifolia</i>	44
<i>Guazuma ulmifolia</i>	27	<i>Ochroma pyramidale</i>	40
<i>Cecropia peltata</i>	26	<i>Mangifera indica</i>	37
<i>Gliricidia sepium</i>	25	<i>Spondias mombin</i>	33
<i>Cordia alliodora</i>	23	<i>Cocos nucifera</i>	30
<i>Ficus insípida</i>	22	<i>Musa paradisiaca</i>	29
<i>Ochroma pyramidale</i>	20	<i>Persea americana</i>	24
<i>Anacardium excelsum</i>	19	<i>Miconia argentea</i>	23
Datos propios			

Al identificar las especies, se observó que el hábito predominante en su mayoría fue el arbóreo con un (43%), seguido del arbustivo (29%), herbáceo (19%) y el arborescente (9%) (Figura 3). En algunos parches se observaron árboles con más de 25 m de altura, lo cual indicaba que son fragmentos o remanentes de bosques maduros o bosques secundarios de 50 a 70 años de antigüedad.

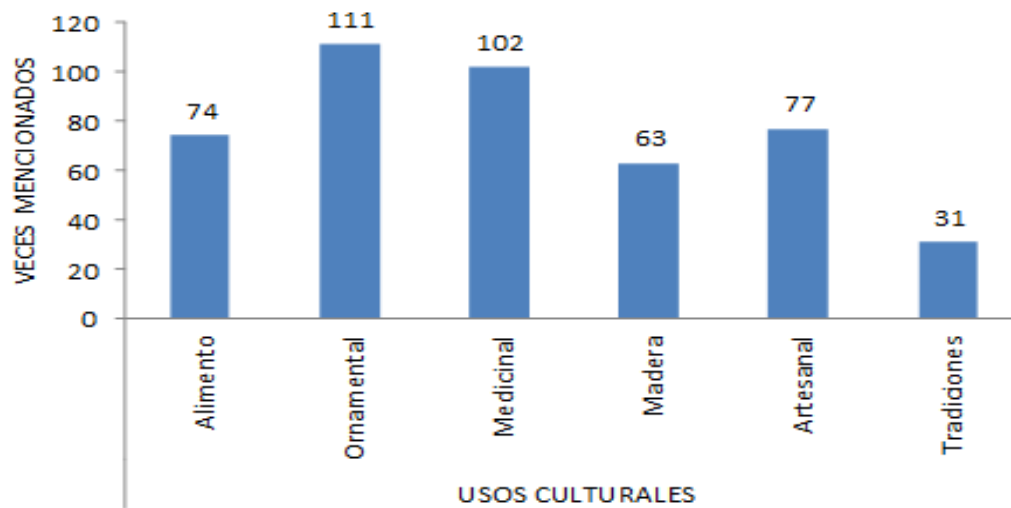




**Figura 3.** Formas de hábitos de las especies estudiadas a lo largo de la vía Transístmica.

A las 151 especies vegetales identificadas se les atribuyen 6 usos culturales entre los que sobresalen: alimentación, ornamental, medicinal, maderable, artesanal y tradiciones. La mayoría de las especies eran conocidas por sus nombres comunes y las mismas recibieron por lo menos 3 categorías de uso.

La categoría de uso más sobresaliente fue la ornamental (111) seguida de la medicinal (102) y artesanal (77) (Figura 4). Esto explica la asociación de las especies con la población circundante y el impacto que tienen las plantas en la vida de los seres humanos. Sin lugar a dudas esto constituye una muestra del saber popular asociado al mundo vegetal, poniendo de manifiesto la recuperación y revalorización de los conocimientos etnobotánicos de la población que vive cerca a los parches boscosos.



**Figura 4.** Valores etnobotánicos de las especies evaluadas

En este sentido, es fundamental hacer esfuerzos para evitar la pérdida del conocimiento tradicional sobre plantas útiles en la región, no solo para preservar la herencia cultural, sino porque la información que se genera en estudios sobre especies económicamente promisorias y con potenciales de uso y aprovechamiento, constituye una herramienta importante para la implementación de medidas para la conservación y manejo a largo plazo de las especies y los ecosistemas en los que residen (Araujo-Murakami y Zenteno, 2006).

Es importante registrar la información sobre ciertas especies útiles que podrían ser relevantes para el desarrollo de nuevas fuentes de alimento, medicamentos, industria u otros beneficios (Akerle, 1993; Katewa *et al.*, 2004), sobre todo teniendo en cuenta las tendencias del mundo moderno que se encamina cada vez más hacia la utilización de productos naturales y más sanos. Así mismo, es fundamental el desarrollo de estudios que permitan develar las complejas relaciones existentes entre las comunidades locales y los elementos vegetales de su entorno; relaciones complejas que frecuentemente involucran respuestas adaptativas a fuerzas ecológicas y evolutivas así como culturales (Albuquerque, 2010).

Las especies identificadas en su mayoría corresponden a especies nativas y cultivadas, estas últimas son plantas de los trópicos del Viejo Mundo que crecen con facilidad en los trópicos del Nuevo Mundo y que para el caso nuestro no representan ser plantas invasoras, sino que por el contrario, muchas tienen uso alimenticio, ornamental y tradicional, entre otras (Figura 5).

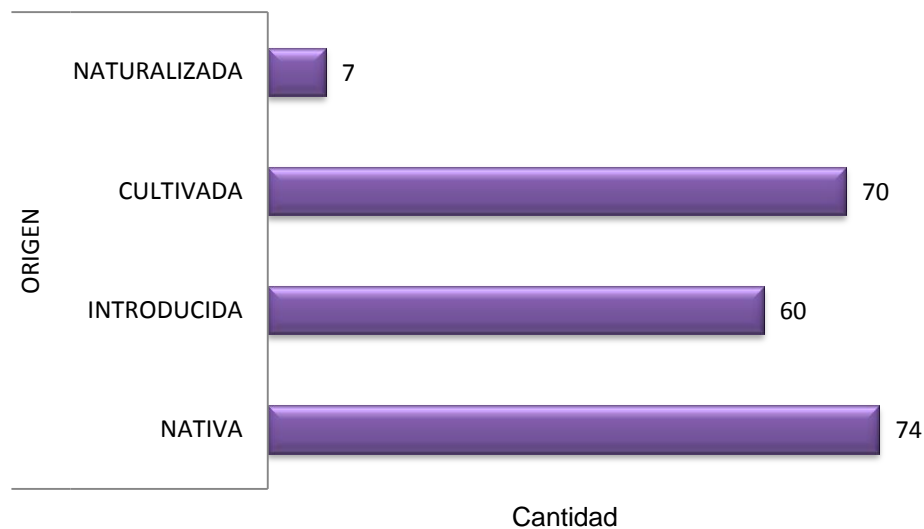


Figura 5. Origen de las especies estudiadas

A pesar de que los fragmentos de bosques estudiados sufren a diario de la acción antrópica, se identificaron cinco especies de interés especial, de acuerdo al grado de amenaza sobre sus poblaciones. Estas especies en su mayoría de uso maderable. De estas cinco especies, la especie *Rhizophora mangle* según la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) es considerada una especie en peligro (EN), las especies *Cedrela odorata*, *Tabebuia guayacan*, *Tabebuia rosea* son especies vulnerables (VU) y *Swietenia macrophylla* una especie crítica (CR) que a su vez se encuentra en el Apéndice II de CITES. Estas cinco especies se encuentran en el libro rojo de especies amenazadas de la UICN (2 CR), (2 VU) y (1 LC) (Cuadro 3)

**Cuadro 4.** Valores comparativos entre los bosques estudiados y bosques similares de otras áreas de Panamá

BOSQUES ESTUDIADOS			OTROS BOSQUES SIMILARES EN PANAMA			
INDICADORES	NORTE	SUR		Margalef <sup>a</sup>	Simpson <sup>b</sup>	Shannon-Weiner <sup>c</sup>
Taxa_S	122	140	Gatun	5.626	0.025	4.033
Individuals	8527	5762	Cocoli	5.638	0.064	3.433
Dominance_D	0.02166	0.02148	Rio Indio Arriba	5.551	0.046	3.543
Simpson_1-D	0.9783	0.9785	Cedro Hueco	5.560	0.104	3.358
Shannon_H	4.149	4.222	El Santísimo	5.552	0.029	3.942
Evenness_e^H/S	0.5192	0.4872	Sendero El Charco 1	5.577	0.238	2.610
Brillouin	4.112	4.166	Campo Chagres 1	5.778	0.098	2.704
Menhinick	1.321	1.844	Parque Natural Metropolitano	5.726	0.102	2.838
Margalef	13.37	16.05	Sendero El Charco 2	5.638	0.091	3.267
Equitability_J	0.8636	0.8545	Punta Bruia	5.642	0.072	3.040
Fisher_alpha	20.17	25.88	Campo Chagres 2	5.643	0.098	2.805
Berger-Parker	0.04867	0.0479				

<sup>a</sup> Índice de Margalef: Valores mayores que 5 indican alta diversidad.

<sup>b</sup> Índice de Simpson: 0 representa diversidad infinita y 1 representa sin diversidad.

<sup>c</sup> Índice de Shanon-Weiner: Mientras más alto es el valor, mayor es la diversidad; hasta un máximo de 4.5.

Fuente: Datos propios.

Al realizar el análisis de riqueza específica del área, se muestra un elevado índice de riqueza. Al comparar la riqueza de especies del sentido Sur (135) con el sentido Norte (117), se observa un mayor número de especies hacia el Sur, esto quizás se deba a que el sentido sur está altamente asociado a las áreas protegidas de la cuenca del canal de Panamá.

**Cuadro 3.** Especies de interés especial

Familia	Especie	ANAM	CITES	UICN
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	VU		CR
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	CR	II	CR
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	VU		VU
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	VU		VU
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	EN		LC
Datos propios				

Los valores obtenidos para los índices de Margalef, Simpson y Shannon-Weiner se encuentran dentro de los rangos establecidos o a veces por encima de los valores establecidos para bosques tropicales de Panamá (Cuadro 4).

Esto nos lleva a afirmar que a pesar de ser bosques fragmentados se observa una alta diversidad vegetal en estos parches. Si comparamos los índices de diversidad de áreas aledañas donde realizamos el estudio, áreas que en su mayoría forman parte de la cuenca del canal, se observa que los valores indican alta diversidad en el área (Cuadro 4).

## CONCLUSIÓN

Los fragmentos de bosques a lo largo de la carretera Transístmica son valiosos para su conservación, sobre todo por los importantes usos culturales asociados a la población circundante; a la protección de estas áreas se le debe otorgar alta prioridad, ya que actúan como pequeños corredores biológicos-ecológicos.

Es importante destacar que los resultados del presente trabajo, si bien son preliminares, han aportado información de interés sobre las características de los parches boscosos de la carretera. Una de las principales conclusiones es que la mayoría de los parches presentan características para sostener funciones ecológicas, socio-económicas y culturales; por lo que deben ser evaluados antes de propiciar cambios en ellos.

A pesar de ser bosques perturbados presentan una alta diversidad vegetal lo que nos indica que se deben tomar acciones concretas con la gente para su conservación y protección.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALBUQUERQUE, U.P. 2010. Implications of Ethnobotanical Studies on Bioprospecting Strategies of New Drugs in Semi-Arid Regions. *The Open Complementary Medicine Journal*. 2:21-23.

AKERELE, O. 1993. Las plantas medicinales: un tesoro que no debemos desperdiciar. *Foro Mundial de la Salud*, 14: 390 – 395.

ALEXAIDES M.N. y J. W. SHELDON. 2003. *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a Field Manual*. New York botanical Garden, Nueva York. EEUU. 306 pp.

ARAUJO-MURAKAMI, A y F. ZENTENO. 2006. Bosques de los Andes Orientales de Bolivia y sus especies útiles en M. Moraes R., B. Ollgaard, L. P. Kvist, F. Y H. Blslev. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz: 146-161.

BROOKFIELD H. Y M. (1999). Stocking. *Agrodiversity: definition, description and design*. *Global Environmental Change* 9 :77-80.

DINERSTEIN, E., D. OLSON, D. GRAHAM, A. WEBSTER, S. PRIMM, M. OOKBINDER y G. LEDEC. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank. pp129. Washington.

FRIEDMAN, J., Z. WANJY, A. DAFNI y D. PALEWITCH. 1986. A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *Journal of Ethnopharmacology* 16:275-287.

GENTRY, A. 1985. Contrasting Phytogeographic Patterns of Upland and Lowland Panamanian Plants. En D'Arcy & Correa . Eds. 1985 . *La Botánica e Historia Natural de Panamá*. Missouri Botanical Garden. Saint Louis, Mo. 455pp.

GILLESPIE, T., A. GRIJALVA y C. FARRIS. 2000. Diversity, composition, and structure of tropical dry forests in Central America. *Plant Ecology*, 147, 37–47.

GÓMEZ-BELOZ, A. 2002. Plant use knowledge of the Winikina Warao: The case for questionnaires in ethnobotany. *Economic Botany* 56: 231-241

GÓMEZ MORA, A. M., J. A. ANAYA y E. ÁLVAREZ DÁVILA. Análisis de fragmentación de los ecosistemas boscosos en una región de la cordillera central de los andes colombianos *Revista Ingenierías Universidad de Medellín* [en línea] 2005, 4 (julio-diciembre): [Fecha de consulta: 2 de agosto de 2014] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75004702>> ISSN 1692-3324

GUTIÉRREZ, R. 1992. Problemática de la Deforestación en Panamá. PAFT/PAN. INRENARE. Panamá. 11pp.

HECKADON M., S. y MCKAY, A. 1982. Colonización y Destrucción de Bosques en Panamá. Asociación Panameña de Antropología. Panamá. 174pp.

HOWARD , S. 1982. A Sample Size Table for Forest Sampling. *Forest Science* 28: 777-784.

KATEWA, S., B. CHAUDHARY y A. JAIN. 2004. Fol. Herbal medicines from tribal area of Rajasthan, India. J. Ethnopharmacol. 92: 41-46.

PINCHEIRA-ULBRICH, J. RAU Jr y E. HAUENSTEIN, Diversidad de árboles y arbustos en fragmentos de bosque nativo en el sur de Chile. Phytón (B. Aires) [online]. 2008, vol.77 [citado 2015-02-23], pp. 321-326. Disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-56572008000100026&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-56572008000100026&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1851-5657.

SCOTT, T. C. 1998. Sampling methods for estimating change in forest resources. Ecological Applications 8(2): 228-233.