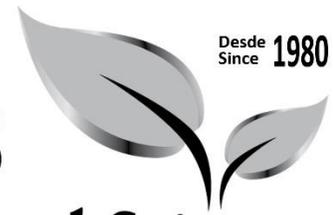




# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



## Estructura y composición de la vegetación en San Lucas

### *Structure and Composition Vegetation in San Lucas*

*Aida Bustamante<sup>a</sup>, María Susana Hermes<sup>b</sup>, Andrea Morales<sup>c</sup> y Mónica Castro<sup>d</sup>*

<sup>a, b, c y d</sup> Las autoras, biólogas e ingenieras forestales, son estudiantes de la Maestría en Manejo y Conservación de Vida Silvestre de la Universidad Nacional, Costa Rica.

#### Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

#### Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN, Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

#### Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.



# Estructura y composición de la vegetación en San Lucas

por AIDA BUSTAMANTE, MARÍA SUSANA HERMES, ANDREA MORALES y MÓNICA CASTRO

Habiendo sido declarada hace pocos años Refugio Nacional de Vida Silvestre, después de una larga historia como centro penal, la isla San Lucas actualmente despierta mucho interés en cuanto a la evolución que en ella han tenido sus diversos componentes vivos, entre ellos la vegetación; debido a que la continua interacción entre diversos factores ha generado condiciones muy propicias para la especiación y la adaptación de ciertas especies vegetales (Van Der Hammen 1992). Cuando se caracteriza de forma precisa la vegetación de un sitio se permite generar un mayor conocimiento de la estructura y la dinámica del bosque ahí existente y, con ello, de los diferentes aspectos ecológicos necesarios para realizar un manejo adecuado de los recursos disponibles. Por esta razón, los objetivos de la investigación cuyos resultados aquí se ofrecen fueron describir la composición y estructura del bosque caducifolio y siempreverde para así conocer el grado de recuperación del bosque secundario y, luego, determinar las posibles causas del estado actual de la vegetación en la isla.

Para efectos de determinar la composición y estructura del bosque caducifolio y del siempreverde (que son los dos tipos de cobertura –de un total de seis identificados- que ocupan mayor extensión en la isla) se procedió a un muestreo de ellos, el cual fue realizado entre el 18 y el 25 de abril de 2006: Luego de dividir la isla en siete sectores a fin de que las parcelas que se establecieran representaran todo su territorio, se estableció parcelas de 100 m<sup>2</sup> en los dos tipos de bosque mencionados. Se caminó por todos los senderos y se marcó con cinta topográfica cada 70 m para saber cuáles eran los sitios de establecimiento de las parcelas y se georreferenciaron utilizando un sistema de posicionamiento global (*sig*). Las parcelas fueron establecidas en todos los sitios de forma alterna respecto de los senderos (derecha e izquierda) y perpendicularmente al camino, exceptuando Manzanillo, cuya caracterización, debido a su difícil acceso, se hizo con base en los datos y observaciones realizadas por el equipo del componente *sig*. El número de parcelas se definió de acuerdo con el área que ocupa cada cobertura y cada sector. Siendo el bosque caducifolio el dominante, se decidió distribuir las parcelas según una relación de 1:4, o sea: una parcela en bosque siempreverde por cuatro en bosque caducifolio. Por tanto, en el bosque caducifolio se establecieron 52 parcelas de forma circular (radio=5,64 m) y en el bosque siempreverde 17 de forma rectangular (20 x 5 m), debiéndose la diferencia de forma a que la distribución de la vegetación es disímil en ambos tipos de cobertura: uniforme en el caducifolio y alargada en el siempreverde.

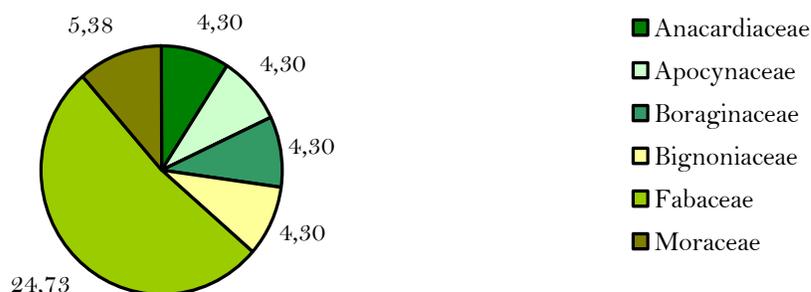
En cada parcela se registró el diámetro a la altura de pecho (*dap*), considerando a los individuos iguales o mayores a 5 cm de *dap*, los cuales se clasificaron como latizales (árboles con un *dap* entre 5,0-9,9 cm) o fustales (árboles con un *dap*  $\geq$ 10 cm). También se estimó la altura (m) de todos los individuos y se observó otras características adicionales del sitio -regeneración y fructificación, entre otros. Además, se estimó el número de individuos por hectárea de acuerdo con el número medio de individuos respecto del número total de parcelas instaladas por sector. El proceso de identificación de las especies se realizó dentro de las parcelas y por observación directa, utilizando la clave de Poveda y Sánchez (1999).

Como resultados del muestreo en las parcelas y la observación directa de la composición florística, se registró la existencia de 93 especies pertenecientes a 85 géneros y 44 familias. El 22,82 por ciento de las especies estuvo representado por la familia de las Fabaceas (Mimosoideae, Papilionoideae y Caesalpinoideae), mientras que cinco familias representan menos de un 6 por ciento cada una (Apocynaceae, Anacardiaceae, Moraceae, Bignoniaceae y Boraginaceae), distribuyéndose el 54,3 por ciento restante entre familias que poseen una y/o dos especies (figura 1). Además, se encontró ocho especies de árboles con un solo individuo: *Oxandra venezuelana*, anonillo (*Annona reticulata*), jobo lagarto (*Sciadodendron excelsum*), *Bourreria littoralis*, *Euphorbia slechtendalii*, pellejo de toro (*Piscidia carthagenensis*), nalgas de india (*Guapira costaricana*) y guácharo (*Semialarium mexicanum*).

La mayoría de los sitios muestreados en el bosque caducifolio en sucesión (n=52) se componen principalmente de rodales puros de chaperno (*Lonchocarpus minimiflorus*) y asociaciones entre chaperno, huevos

de caballo (*Stemmadenia obovata*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y muñeco (*Cordia collococca*) (cuadro 1); aunque en cada sector se observa de forma aislada otras especies. Por otro lado, la mayoría de los árboles se concentra en la primera clase diamétrica (5-14,9 cm) (distribución de jota invertida) (figuras 2 y 3), principalmente entre los 5 y 10 cm de *dap*, con alturas que no sobrepasan los 10 m y con una alta densidad de individuos por hectárea ( $\geq 1.300$ ).

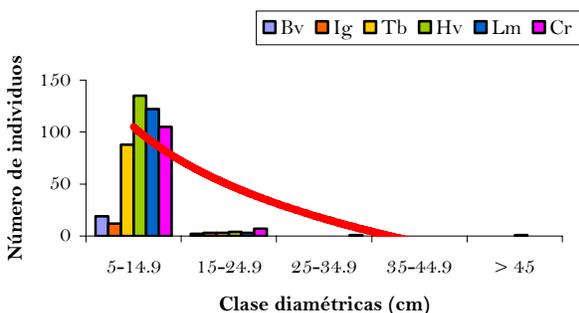
**Figura 1. Especies de las familias vegetales mejor representadas en San Lucas, 2006.**



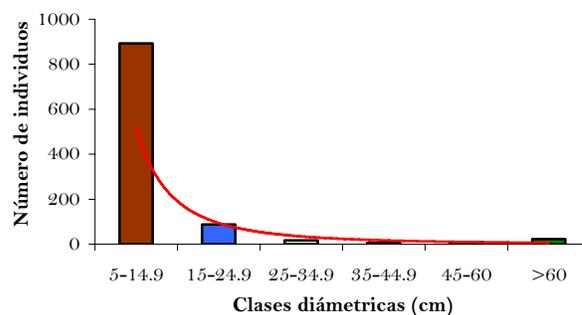
(Bv=Bellavista, Ig= El Inglés, Tb= Tumbabote, Hv= Hacienda vieja, Lm= Limoncito, Cr= Cirialito)

Un 50 por ciento de los individuos en las parcelas instaladas (n=9) en el bosque siempreverde son latizales (cuadro 2), determinándose que en los sitios no existe dominancia marcada por parte de ninguna especie; sin embargo, en los sectores El Inglés, Tumbabote y Administración se encuentra con mayor frecuencia el guácimo. Se obtuvo que la densidad media de individuos por hectárea es menor ( $< 1.000$  individuos/ha) que en el bosque caducifolio, aunque en los sitios en que predomina el guácimo se observó un mayor número de árboles por hectárea.

**Figura 2. Distribución diamétrica del chaperno**



**Figura 3. Distribución diamétrica general de las especies en San Lucas, 2006.**



En cuanto a composición y estructura del bosque caducifolio, se observa gran similitud entre San Lucas y otros bosques secos del Trópico. La isla, por ejemplo, contiene unas 93 especies pertenecientes a 85 géneros y 44 familias, mientras que, según Gillespie *et al.* (2000), el Parque Nacional Santa Rosa, comparado con otras siete áreas de bosque seco de Costa Rica y Nicaragua, fue el de mayores riqueza y diversidad de plantas, con por lo menos 75 especies pertenecientes a 69 géneros y 33 familias. Recientemente, Leal y Linares (2005) reportaron de un bosque seco en Ecuador menos cantidad de familias y géneros (34 y 58, respectivamente), aunque un número similar de especies (85). Esta disimilitud entre sitios podría deberse a los métodos utilizados para el conteo de especies o a diferencias asociadas a la ubicación de las áreas de estudio. Por otra parte, los resultados de estos estudios concuerdan en que la familia de árboles más dominante de los bosques secos neotropicales es la Fabaceae (arbustos y árboles); resultado similar al arrojado por el presente estudio, según el

que esta familia fue una de las más abundantes en individuos arbóreos (Gentry 1995, Guillespie *et al.* 2000, Leal y Linares 2005, Sánchez *et al.* 2005).

**Cuadro 1. Diámetro, altura, densidad media y características generales de la vegetación en bosque caducifolio en San Lucas, 2006.**

Sector	Diámetro medio (cm)	Altura media (m)		Densidad media (indiv/ha)			Características generales del sector
	Latizal	Fustal	Latizal	Fustal	Latizal	Fustal	
Bellavista (n=6)	6,94 ± 1,65	22,71 ± 26,45	7,48 ± 2,74	11,88 ± 4,18	550	350	Pasto arbolado (4,22 ha), manglar (5,22 ha), rodales de chaperno y asociaciones entre chaperno, guácimo y huevos de caballo.
El Coco (n=4)	6,17 ± 0,82	33,53 ± 17,03	5,33 ± 0,52	15,5 ± 4,43	150	275	Árboles de panamá ( <i>Sterculia apetala</i> )
Administración	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
El Inglés (n=3)	7,61 ± 1,32	16,81 ± 5,82	7,56 ± 1,38	11,02 ± 1,8	600	800	Rodales puros de chaperno, muñeco y asociaciones entre estas dos especies con guácimo y huevos de caballo.
Tumbadote (n=7)	7,18 ± 1,25	14,2 ± 6,07	6,78 ± 1,32	10,19 ± 2,31	1.514	300	Rodales puros y asociaciones de chaperno y huevos de caballo
Manzanillo	SP	SP	SP	SP	SP	SP	Rodales y asociaciones de chaperno, muñeco, huevos de caballo y guácimo
Hacienda Vieja (n=14)	7,27 ± 1,24	14,55 ± 7,1	7,54 ± 1,76	9,57 ± 2,15	1.271	493	Rodales puros de chaperno, huevos de caballo y muñeco
Central	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
Limoncito (n=6)	7,49 ± 1,17	11,8 ± 2,23	8,22 ± 2,14	9,65 ± 2,28	2.033	600	Rodales puros de chaperno y en menor proporción de huevos de caballo
Cirialito (n=12)	7,03 ± 1,31	15,75 ± 9,76	7,16 ± 1,56	10,15 ± 2,38	1.183	525	Rodales puros de chaperno, huevos de caballo y guácimo. También asociaciones de chaperno-huevos de caballo y chaperno-muñeco.

- SP = sin parcelas

Otras características interesantes de la vegetación en San Lucas son la *densidad de individuos por hectárea* ( $\geq 1.500/\text{ha}$ ), el *diámetro* (5-9,9 cm) y la *dominancia de especies* (formación de rodales puros de chaperno y asociaciones entre guácimo, huevos de caballo, muñeco con chaperno), pues esto difiere de lo mencionado por otros estudios, por lo cual no debe ser atribuido solamente a las características ecológicas de los bosques secos, sino también a los patrones de sucesión secundaria en un sitio, ya que debe ser considerado el hecho de que el área estuvo sujeta a intensa actividad ganadera por largo período de tiempo. Lo anterior fue estudiado por Stern *et al.* (2002) y Orozco y Brumer (2002), señalando que la actividad ganadera intensa puede afectar el desarrollo inicial de un bosque debido a la compactación del suelo causada por el pisoteo y el cambio en la dinámica de proliferación de semillas generadas por la crianza de reses. Tal vez por ello es que probablemente años después se encuentra una mayor cantidad de árboles con diámetros pequeños en los sitios que tuvieron influencia del ganado, de modo que esta actividad pudo haber ejercido un cambio en la composición y estructura de las especies vegetales.

Asimismo, consideramos muy probable que el restablecimiento de la vegetación en la isla haya sido generado por diversas causas: (1) interacción de factores ambientales (luz, agua, suelo y temperatura) junto con características ecológicas de la especie vegetal (estructura de la población, abundancia, estrategias de crecimiento y fenología, tipo de semillas -aladas, vainas que expulsan las semillas o frutos que sirven de alimento-) (Terborgh and Weske 1969, Silva 1989, Cardoso da Silva y Murria 1996, Harvey 2000); (2) dispersión por medio de la fauna existente (murciélagos, aves, mamíferos, reptiles e insectos), especialmente mamíferos (venado cola blanca, ardillas, monos congo, murciélagos, mapaches), ya que por sus hábitos alimenticios probablemente fueron dispersores clave de algunas especies como el chaperno, el guácimo, el jocote (*Spondias purpurea*), el cenízaro (*Albizia saman*), el ardillo (*Acacia centralis*), la *Cordia* sp, el mango (*Mangifera indica*) y el mamón (*Melicoccus bijugatus*), lo cual puede ser la explicación de que en algunos sitios se observe estas especies vegetales formando agrupaciones, y (3) activación y funcionamiento del banco de semillas (semillas que se encuentran en el suelo para germinar) luego de establecido algún tipo de regeneración (Guariguata y Kattan 2002).

**Cuadro 2. Diámetro, altura, densidad media y características generales de la vegetación del bosque siempreverde en San Lucas, 2006.**

Sector	Diámetro medio (cm)		Altura media (m)		Densidad media (indiv/ha)		Características generales del sector
	Latizal	Fustal	Latizal	Fustal	Latizal	Fustal	
Bellavista	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
El Coco	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
Administración (n=4)	7,65 ± 0,92	35,92 ± 46,69	7,41 ± 1,24	13,26 ± 5,08	275	725	Manglar (2 ha), guácimo es la especie dominante en parcelas.
El Inglés (n=2)	7,24 ± 1,51	52,9 ± 32,52	6,19 ± 1,53	14,8 ± 8,47	350	250	Guácimo es la especie dominante en parcelas.
Tumbadote (n=2)	6,86 ± 1,48	17,72 ± 31,28	6,43 ± 2,03	9,41 ± 4,77	1.100	450	Guácimo es la especie dominante en parcelas.
Manzanillo	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
Hacienda Vieja (n=4)	7,16 ± 1,42	46,19 ± 53,32	6,67 ± 1,97	14,83 ± 6,84	550	450	No hay dominancia de ninguna especie
Central (n=2)	7,35 ± 1,29	31,59 ± 50,26	7,75 ± 4,17	12,94 ± 3,28	100	900	SP
Limoncito (n=3)	7,40 ± 0,76	48,24 ± 42,07	7,25 ± 2,60	17,09 ± 7,13	133	567	No hay dominancia de ninguna especie
Cirialito	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP

- SP = sin parcelas

En lo que se refiere a la composición y la estructura del bosque siempreverde, sobresale que éste se encuentra en forma de pequeños parches remanentes de masa boscosa, asociados principalmente a las quebradas estacionales de la isla, lo que podría ser parte de la explicación de que aún se encuentren individuos de algunas especies con diámetros superiores a los 100 cm.

#### Referencias bibliográficas

- Cardoso da Silva, J. y G. Murria. "Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned amazonian pastures", en *Conservation Biology* 10, 1996.
- Gentry, A. H. "Diversity and floristic composition of neotropical dry forest", en Bullock, S., E. Medina y H. A. Mooney (eds). 1995. *Tropical deciduous Forest Ecosystem*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Gillespie, T., A. Grijalva y C. Farris. "Diversity, composition and structure of tropical dry forest in Centro America", en *Journal of Plant Ecology*. 147(1), 2000.
- Guariguata, M. y G. Kattan. 2002. *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Ediciones LUR. Costa Rica.
- Harvey, C. "Windbreaks enhance seed dispersal into agricultural landscapes in Monteverde, Costa Rica", en *Ecological Applications* 10, 2000.
- Leal, J. y R. Linares. "Los bosques secos de la Reserva de la Biosfera del noroeste (Perú): Diversidad arbórea y estado de conservación", en *Caldasia* 27(2), 2005.
- Orozco, L. y C. Brumer. 2002. *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*. CATIE. Costa Rica.
- Poveda, L. y P. Sánchez. 1999. *Árboles y palmas del Pacífico Norte de Costa Rica (claves dendrológicas)*. Guayacán. San José.
- Sánchez, D. et al. "Diversidad, composición y estructura de la vegetación en un agropaisaje ganadero en Matiguás, Nicaragua", en *Rev. Biol. Trop.* Vol. 53(3-4), 2005.
- Silva, J. 1989. *The behaviour of the tropical rain forest of the brazilian amazon after logging*. Thesis Doctoral, Forestry Institute, University of Oxford, England.
- Stern, M., M. Quesada y K. Stoner. "Changes in composition and structure of a tropical dry forest following intermittent Cattle grazing", en *Rev. de Biol. Trop.* 50(3-4), 2002..
- Terborg, J. y J. Weske. "Colonization of secondary habitats by Peruvian birds", en *Ecology* 50, 1969.
- Van Der Hammen, T. 1992. *Historia, ecología y vegetación*. Corporación Colombiana para la Amazonia. Bogotá.



Foto José Castro, 2006

