



Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

Tropical Journal of Environmental Sciences



Análisis de dos métodos para el levantamiento del componente arbóreo en una sección del sendero Siempre Verde en el Parque Nacional Santa Rosa

Analysis of Two Methods for Inventorying the Tree Component in a Section of the Siempre Verde trail in Santa Rosa National Park

José Jiménez^a, Ana Méndez^b, Andrea Quesada^c, Rolando Vindas^d y José P. Carvajal^e

^{a, b, c y d} Los Autores son estudiantes de ingeniería forestal en la Universidad Nacional, Costa Rica. ^e El autor es especialista en conservación y manejo de vida silvestre, es profesor en esta institución. , 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



Análisis de dos métodos para el levantamiento del componente arbóreo en una sección del sendero Siempre Verde en el Parque Nacional Santa Rosa

JOSÉ JIMÉNEZ, ANA MÉNDEZ, ANDREA QUESADA, ROLANDO VINDAS y JOSÉ P. CARVAJAL

RESUMEN/ABSTRACT

En el sendero Siempre Verde se encontraron 54 individuos, 23 especies y 16 familias de árboles. La *Anacardiaceae* representa la familia con mayor diversidad de especies, tres en total. La más abundante es *Moraceae*, con 13 individuos que pertenecen a *Castilla elástica*. Además, al comparar dos metodologías para el levantamiento espacial de los árboles mayores de (>) 10 cm de diámetro, se concluye que el método de cinta métrica y brújula (derrotero) es el más preciso dentro de un área con cobertura natural.

We found 16 families, 23 species and 54 individuals of trees in the Siempre Verde trail. Anacardiaceae, with 3 species, was the tree family with more diversity. Moraceae, with 13 specimens of Castilla elástica was the family with the highest abundance. Furthermore, we compared two methods to assess the spatial locations of more than (>) 10 cm of diameter trees, and we concluded that the measuring tape and compass method was the most precise within a natural covered area.

Palabras clave: bosque siempre verde, metodología derrotero, metodología SPG, Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica.
 Keywords: evergreen forest, route methodology, GPS methodology, Santa Rosa National Park, Costa Rica.

Una de las zonas de vida más amenazadas de Costa Rica es el bosque seco tropical, el cual representaba 550 000 km² en la región mesoamericana en el siglo XV. Esta zona de vida ha sido afectada por la actividad humana con prácticas como la agricultura, la ganadería y las quemadas, que provocaron su deforestación y fragmentación. Como consecuencia, queda menos del 2 % de bosque seco poco perturbado y apenas un 0,08 % bajo diferentes categorías de protección (Janzen, 1986; Hammel et al., 2004).

En Costa Rica, la mayor muestra de bosque seco protegido se encuentra en los parques nacionales Guanacaste, Santa Rosa y Palo Verde, donde el patrón florístico se caracteriza por una vegetación principalmente caducifolia, con algunos fragmentos de bosque siempre verde o de galería, los cuales ocupan las cuencas de los ríos y otros sitios donde la capa de agua es superficial. Esto se debe a las condi-

ciones climáticas y a factores topográficos y edáficos que generan características especiales en su vegetación, que se encuentra principalmente bajo los 400 m. s. n. m. (Hammel et al., 2004).

En el Parque Nacional Santa Rosa se encuentra una vegetación de origen mexicano-guatemalteca y antillana, con una distribución muy amplia en América tropical. En Santa Rosa existen diferentes tipos de bosque, entre los que destaca el bosque siempre verde, presente en el sendero Siempre Verde. El objetivo principal de esta investigación es determinar cuál de las dos metodologías, a saber, la de cinta y brújula y el sistema de posicionamiento global, se ajusta mejor para el levantamiento del componente arbóreo en un bosque natural.

Área de estudio

El Parque Nacional Santa Rosa, creado en 1972, en la provincia de Guanacaste, 36 km al norte de Liberia, posee una extensión de 37 117 hectáreas terrestres y 78 000 hectáreas marinas (D. Janzen,

J. Jiménez, A. Méndez, A. Quesada y R. Vindas son estudiantes de ingeniería forestal en la Universidad Nacional. J. Carvajal, especialista en conservación y manejo de vida silvestre, es profesor en esta institución. [Fecha de recepción: octubre, 2010. Fecha de aceptación: diciembre, 2010.]

comunicación personal, 2010). Santa Rosa posee 10 tipos de hábitats: bosque seco tropical, bosque decíduo, bosque de encino, manglar, pantano, bosque ribereño, bosque achaparrado, vegetación de playa, sabanas y bosque siempre verde (Solano y Villalobos, 2001). En este último hábitat se desarrolla el estudio. Este se caracteriza por encontrarse en sitios donde hay más humedad en el suelo, asociado a la presencia de cauces intermitentes, además, posee una gran cantidad de especies perennifolias (Boza, 1992).

Este bosque siempre verde se ubica en suelos con relieve ondulado y corresponde a un bosque húmedo dentro del bosque seco, caracterizado por ser una aproximación del bosque original de la zona, lo cual se evidencia en una composición florística particular, con árboles de gran tamaño y especies como *Hymenaea courbaril*, *Erblichia odorata*, *Quercus oleoides*, *Swietenia macrophylla* y *Manilkara chicle*, entre otras (D. Janzen, comunicación personal, 2010).

La precipitación promedio anual oscila entre 900 y 1 200 mm y la temperatura promedio anual es de 27 °C, alcanzando máximas de 40 °C en marzo y abril, y mínimas de 16 °C en enero y febrero (Boza y

Mendoza, 1981). Asimismo, la poca disponibilidad de agua durante el período seco contrasta con la abundancia en el húmedo (Williams, 1984).

Interpretación del sendero

La toma de datos se realizó en una sección del sendero Siempre Verde ubicado en las coordenadas 10°51'4,79" N, -85°36'30,51" O, con una distancia de 110,71 m, cuya área efectiva es de 442,84 m². Se muestreó la vegetación >10 cm de diámetro, a la altura del pecho (DAP) en ambos lados del sendero.

Métodos

Se emplearon dos metodologías para localizar los árboles >10 cm de diámetro, a la altura del pecho ubicados a dos metros de distancia, en ambos lados del sendero.

- El sistema de posicionamiento global: Se utilizó un SPG, marca Garmin 60 CSx, para obtener las coordenadas geográficas de los árboles que se encontraban dentro del rango de estudio. Asimismo, se marcó el sendero con este instrumento para conocer su trazado, con un margen de error de ± 6 m.

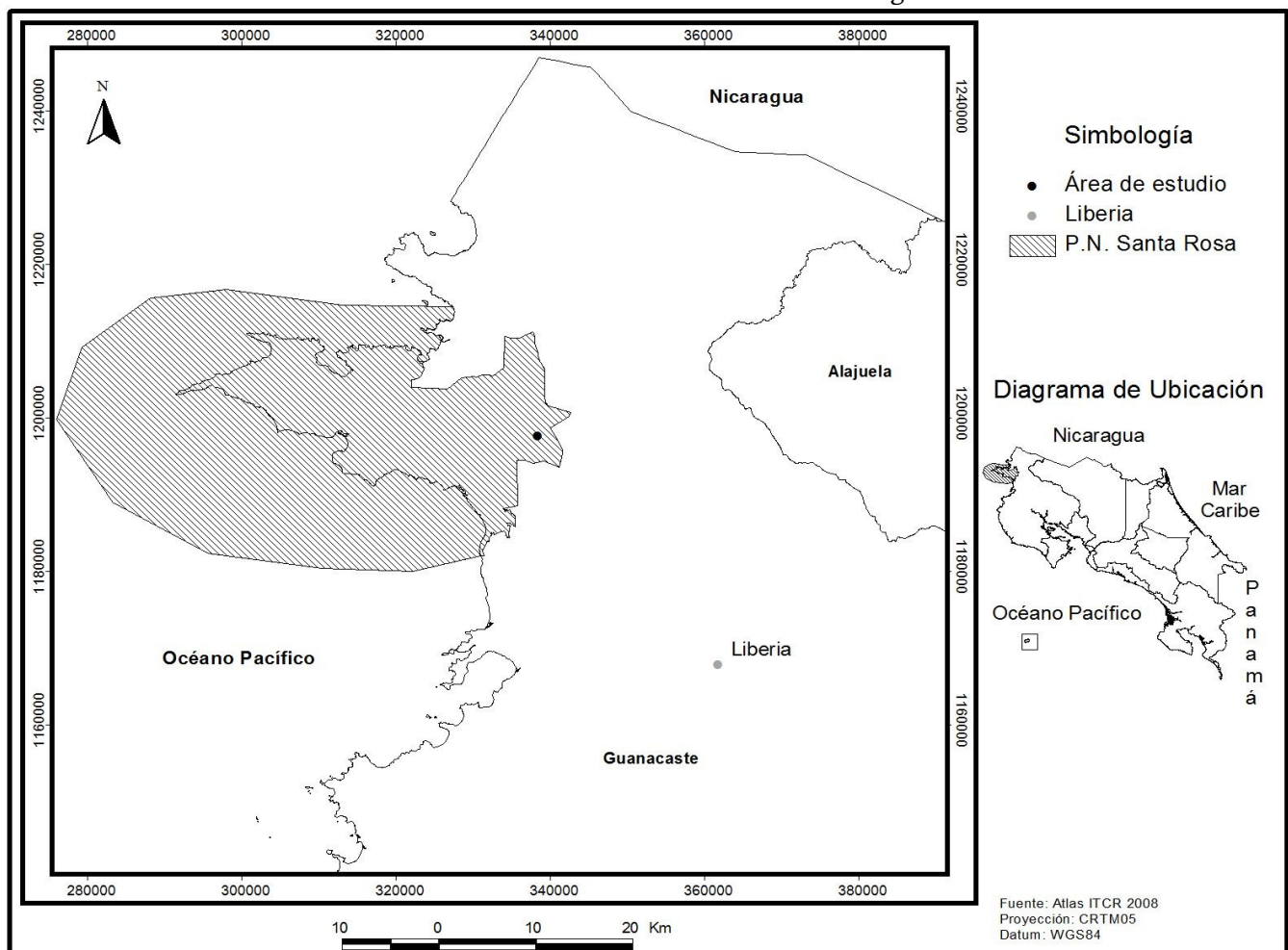


Figura 1. Área de estudio: Parque Nacional Santa Rosa, 2009

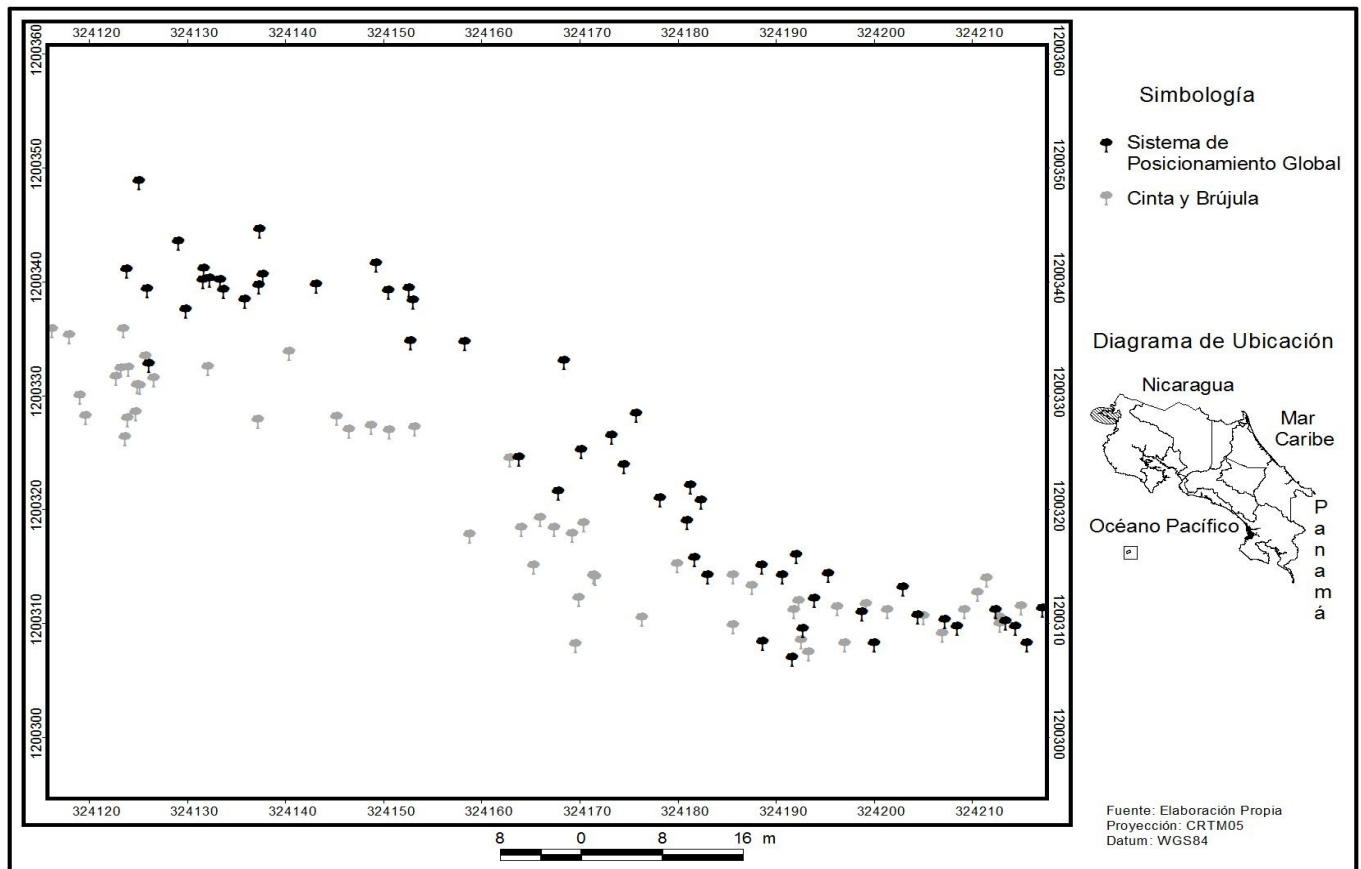


Figura 2. Desplazamiento de puntos tomados con ambas metodologías, Parque Nacional Santa Rosa, 2009

- Metodología de cinta y brújula (derrotero): Se empleó una cinta métrica de 20 m, con la que se obtuvo la distancia entre cada árbol. De la misma manera, con la brújula se consiguió un acimut correspondiente entre cada árbol.

Como posición de inicio para aplicar la metodología del derrotero, se tomó el primer punto marcado con el SPG. A su vez, se diseñó una plantilla de campo para ambas metodologías, que incluía los siguientes metadatos: familia, especie, altura, fenología y estado fitosanitario. Se determinó la utilidad de los árboles según Sánchez y Poveda (1999) y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie) (2003).

Resultados

Análisis de datos

Al comparar las metodologías empleadas, se obtuvo un desplazamiento promedio de 12,04 m entre los puntos tomados con SPG y con el método del derrotero. Esto se debe al error del SPG, que es mayor a la distancia entre los puntos tomados.

Riqueza y abundancia

Se registró un total de 54 individuos pertenecientes a 23 especies, 20 géneros, 16 familias y 2 morfo-

especies (cuadro 1 del Anexo). La familia *Anacardiaceae* presentó la mayor diversidad de especies (3), con un 13,04 % del total de especies. El género *Spondias* fue el único que registró más de una especie.

La familia *Moraceae* es la más abundante, con un total de 13 individuos, todos pertenecientes a la especie *Castilla elástica*, seguida por *Euphorbiaceae* y *Sapotaceae*, con nueve y seis individuos respectivamente (cuadros 2 y 3 del Anexo).

Además, se observa que el estado fitosanitario de estas especies es bueno, ya que, según la metodología aplicada, solo se encontraron dos árboles muertos, los demás no presentaban daños evidentes. En relación con el diámetro, a la altura del pecho, se determinó un promedio de 25 cm (cuadros 4 y 5 del Anexo).

Con respecto a la fenología, no se registró ninguna especie que estuviera en su período de floración. La única variedad que estaba en época de fructificación fue el *Quercus oleoides*, confirmando lo descrito por Burger (1977), quien afirma que esta especie fructifica entre los meses de julio y enero.

Discusión

Luego de analizar los datos, se determinó que el método con mayor precisión fue el del derrotero, ya

que es el que mejor se ajusta a distancias cortas. Esto se debe a que el SPG reportaba un error significativo, pues sobrepasa la distancia entre los puntos tomados. Este yerro se debe a que la recepción satelital se vio afectada por la cobertura forestal del área. Además, es necesario tomar en cuenta que el SPG se ve influenciado por la precisión de los relojes atómicos, la perturbación de la ionósfera y los fenómenos meteorológicos, que por sí solos incrementan el error asociado (Rodríguez y Mancebo, 1999).

Por otro lado, los datos obtenidos por la metodología del derrotero son más precisos, pues si se utilizan bien las herramientas se reduce el error humano, lo que la hace más confiable. Asimismo, cabe destacar que las mediciones con este método se iniciaron con el primer punto tomado con el SPG, lo que ya presentaba un error de desplazamiento. Esto genera una imprecisión del instrumento, la cual se puede corregir si se cambia el punto inicial por un hito de cota fija conocido, ya que las coordenadas de este punto han sido previamente determinadas. A partir de este punto, se realizan mediciones con cinta métrica y brújula hasta el punto inicial del sendero, el cual, en este caso, es más preciso

Con base en lo anterior, se considera que en este tipo de trabajos es mejor el uso de la metodología del derrotero, mientras que el SPG es más confiable en áreas abiertas donde las distancias entre los puntos tomados pueden ser mayores. A su vez, cabe destacar que para la metodología del derrotero se necesita más personal capacitado y se requiere más tiempo. Por el contrario, al emplear el SPG solo se requiere una persona capacitada y se puede realizar en un menor tiempo.

Referencias bibliográficas

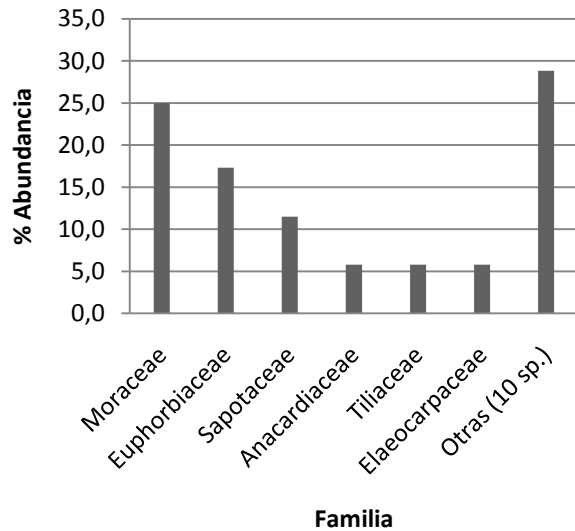
- Boza, M. (1992). *Parques nacionales de Costa Rica*. San José: Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas.
- Boza, M. y Mendoza, R. (1981). *The national parks of Costa Rica*. Madrid: Incafo S. A.
- Burger, W. (1977). *Flora costaricensis. Fieldiana Botany*. Chicago. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie).
- (2003). *Árboles de Centroamérica*. Oxford: Editorial Forestry Research Program.
- Hammel, B., Grayum, M., Herrera, C. y Zamora, N. (2004). *Manual de Plantas de Costa Rica* (Vol. 1). Missouri: Missouri Botanical Garden Press.
- Janzen, D. (1986). *Guanacaste National Park: tropical, ecological and cultural restoration*. San José: Editorial Euned.
- Rodríguez, R. y Mancebo, S. (1999). Las técnicas GPS como herramienta en la gestión ambiental. *Observatorio Medioambiental*.
- Sánchez, P. y Poveda, L. (1999). *Árboles y palmas del Pacífico norte de Costa Rica*. San José: Editorial Guayacán.
- Solano, J. y Villalobos, R. (2001). Aspectos fitogeográficos a un bosquejo de regionalización geográfico climático de Costa Rica. *Revista Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*, 8(1), 26-39.
- Williams, K. (1984). *The Central American tapir (Tapirus bairdii) in northwestern Costa Rica* (Tesis de Maestría, Michigan State University, Estados Unidos).

Anexo

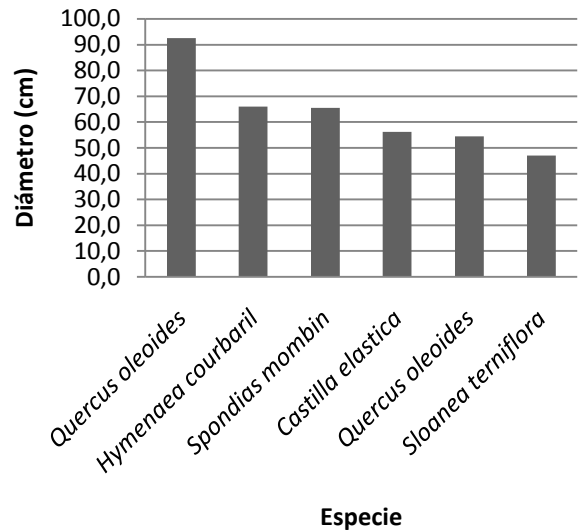
Cuadro 1. Especies registradas en una sección del Sendero Siempre Verde, Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica, 2009

Especie	Familia	N° ind.
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	1
<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	1
<i>Casearia praecox</i>	Flacoutiaceae	1
<i>Castilla elastica</i>	Moraceae	13
<i>Chrysophyllum brenesii</i>	Sapotaceae	2
<i>Cupania guatemalensis</i>	Sapindaceae	1
<i>Guettarda macrosperma</i>	Rubiaceae	2
<i>Hymenaea courbaril</i>	F. Caesalpinioideae	1
<i>Krugiodendron ferreum</i>	Rhamnaceae	1
<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae	3
<i>Manilkara chicle</i>	Sapotaceae	4
<i>Ocotea veraguensis</i>	Lauraceae	2
<i>Quercus oleoides</i>	Fagaceae	2
<i>Rehdera trinervis</i>	Verbenaceae	1
<i>Sapium sp.</i>	Euphorbiaceae	1
<i>Sebastiania pavoniana</i>	Euphorbiaceae	8
<i>Sloanea terniflora</i>	Elaeocarpaceae	3
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	1
<i>Spondias radlkoferi</i>	Anacardiaceae	1
<i>Trichilia martiana</i>	Meliaceae	2
<i>Zuelania guidonea</i>	Flacoutiaceae	1
Morfoespecie 1	1
Morfoespecie 2	1

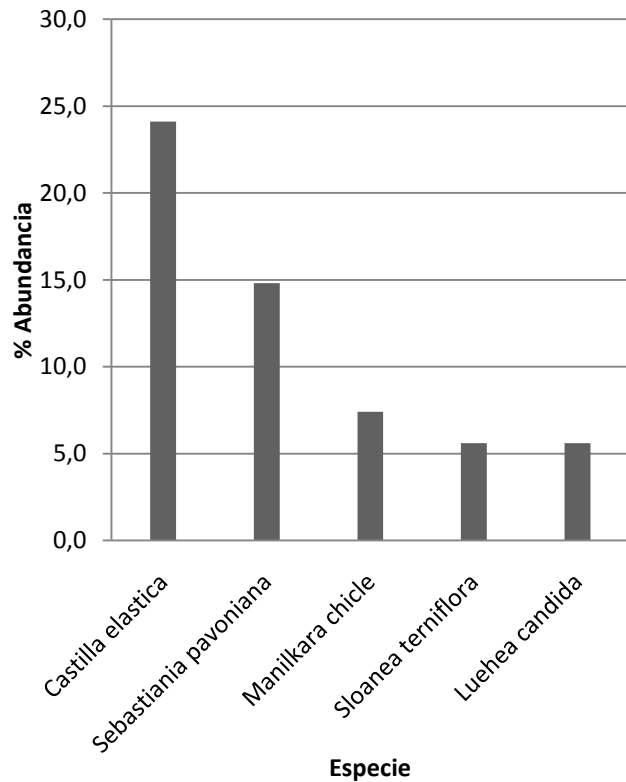
Cuadro 2. Abundancia de familias encontradas en una sección del sendero Siempre Verde, Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica, 2009



Cuadro 4. Especies encontradas en el sendero Siempre Verde que tienen un mayor diámetro, Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica, 2009



Cuadro 3. Abundancia de especies encontradas en una sección del Sendero Siempre Verde, Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica, 2009



Cuadro 5. Árboles, según estado fitosanitario, encontrados en el sendero Siempre Verde, Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica, 2009

