

Caracterización florística de un área del bosque semidecíduo de Guanahacabibes, municipio Sandino, Pinar del Río.

Floral characterization of an area of the semideciduous forest from Guanahacabibes municipality in Sandino. Pinar del Río.

Autores: Alpha Saliou Taran Diallo. Alpha@ext.upr.edu.cu; Kety Germonne Vodounou. ferdikety@ext.upr.edu.cu; Adrian Battles Estévez. adrian@agromail.upr.edu.cu; Altangadas Janchivdorj. altangadas@ext.upr.edu.cu; José Antonio Quintana Collazo. Josea@agromail.upr.edu.cu. Estudiantes de 5to año forestal

RESUMEN

La investigación se realizó en un bosque natural semidecíduo sobre suelo calizo, perteneciente al rodal 1, lote 28 de la Unidad Silvícola Cortés en la Empresa Forestal Integral de Guanahacabibes, del municipio Sandino, Pinar del Río, con el objetivo de caracterizar florísticamente el bosque semidecíduo. Para el levantamiento de las parcelas se utilizó un diseño aleatorio, con un total de doce parcelas cuadradas de 100 m² donde se midieron las variables dasométricas diámetro y altura. En tres parcelas se midieron el radio de copa y las coordenadas de cada árbol, para el análisis de la estructura vertical y horizontal de las especies que se encuentran en bosque. Además se determinaron la diversidad alfa y beta y el índice de valor de importancia ecológica (IVIE). Las parcelas fueron ordenadas en una tabla fitocenológica por sus semejanzas mientras que las especies a partir del IVIE. Como resultado se identificaron un total de 34 especies pertenecientes a 22 familias, con un predominio de especie Microfanerófitas. Los efectos de las perturbaciones identificados fueron la ausencia de clase diamétrica superior en las especies de valor económico, la extracción ilícita de especies maderables y la presencia de claros en los bosques.

Palabras claves: perturbación, antropización, bosques semidecíduo, bosque natural

ABSTRACT

The investigation was carried out in a forest natural semidecídúo on calcareous floor, belonging to the rodal 1, lot 28 of the Unit Silvícola Cortés in the Company Forest Integral of Guanahacabibes, of the municipality Sandino, Pinegrove of the River, with the objective of characterizing florísticamente the forest semidecídúo. For the rising of the parcels an aleatory design was used, with a total of twelve square parcels of 100 m² where the variable dasométricas diameter and height were measured. In three parcels the glass radius and the coordinates of each tree were measured, for the analysis of the vertical and horizontal structure of the species that are in forest. The diversity alpha and beta and the index of value of ecological importance were also determined (IVIE). The parcels were ordered in a chart fitocenológica by their likeness while the species starting from the IVEI. As a result they were identified a total of 34 species belonging to 22 families, with a species prevalence Microfanerofitas. The effects of the identified interferences were the absence of class superior diametric in the species of economic value, the illicit extraction of woods species and the presence of clear in the forests.

Key words: interference, antropization, forests semidecídúo, natural forest

INTRODUCCIÓN

Cualquier estrategia de protección del medio natural debe asegurar la salvaguardia de la biodiversidad. El conjunto de los seres vivos que habita un país constituye un patrimonio insustituible porque cada especie, e incluso cada población, albergan en su genoma la información de millones de años de adaptaciones evolutivas. Los beneficios actuales que la función de estas especies proporciona son relativamente desconocidos, así como lo son las insospechadas potencialidades futuras de esta colosal fuente de información. Ahora se sabe que poblaciones y especies enteras están desapareciendo debido a la perturbación ejercida sobre el medio por las actividades humanas y ese es quizás el mayor reto ambiental al que ha de enfrentarse la humanidad durante los próximos años. Hoy día, el problema del cambio climático ha hecho reorientar la atención global sobre los problemas medioambientales que los incrementan, como la deforestación, la fragmentación de los bosques tropicales y la pérdida de la diversidad biológica global (ANAM, 2000b).

Según Ramírez-Marcial *et al.*, (2001), la extracción de productos forestales maderables y no maderables, así como la apertura de caminos, senderos y tala del bosque para la realización de estas tareas no solo implica una reducción de la densidad de los árboles, sino cambios drásticos en la composición florística, incluyendo a especies de maderas preciosas, entre otras.

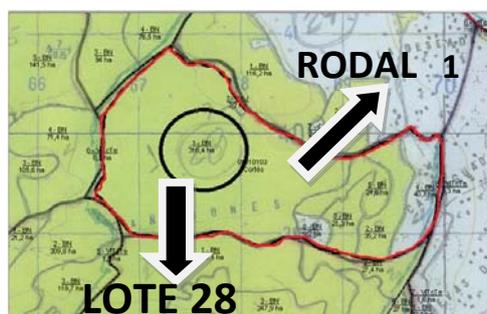
Muchos estudios hacen referencia a que las perturbaciones son las principales causas de pérdida de la diversidad, pero durante muchas décadas el paradigma prevaleciente entre los ecólogos fue que el bosque tropical era una “comunidad clímax”, inmutable y capaz de auto-regenerarse en ausencia de perturbaciones externas; en equilibrio indefinido con su ambiente, lo que dio lugar a la hipótesis de estabilidad climática desarrollada por Clements (García – Montiel, 2002). En las últimas décadas, se ha pasado a una visión más dinámica, que concibe al bosque como un ente en estado de cambio continuo (Guariguata y Kattan, 2002; Kattan, 2002), estableciendo la naturaleza dinámica y de “no equilibrio” de los sistemas ecológicos (Pickett y White, 1985), donde las especies responden en forma diferente a las perturbaciones, y todos los ambientes están sujetos a algún tipo de perturbación (Wiens, 1979, Kattan y Álvarez-López, 1996).

Fundamentalmente la extracción de la mayoría de las especies de interés forestal es la causa de la modificación de la estructura del bosque correspondiente al área de estudio, lo que ocasiona la degradación del mismo, es por eso, este trabajo se realiza con el fin de caracterizar la estructura del bosque de esta área.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: La investigación se realizó en un bosque semidecídúo sobre suelo calizo, en un área de 10,98 has entre 21°55'40" y 21°55'43" de latitud y entre 84°15'67" y 84°15'69" de longitud. Perteneciente al rodal 1, lote 28 de la Unidad Silvícola Cortés en la Empresa Forestal Integral de Guanahacabibes (figura 1). Dicha empresa abarca el extremo más occidental de Cuba, la península de Guanahacabibes, en el municipio Sandino de la provincia Pinar del Río. El levantamiento topográfico se realizó por el método de brújula y cinta, y las coordenadas planas de cada punto de la poligonal y el área se determinaron con la aplicación sobre el programa Excel CARPOB.

Figura 1- Ubicación del área de estudio.



Fuente: elaboración propia

Clima: Para la determinación del bioclima del área de estudio se utilizó la Metodología de Clasificación Bioclimática de Gaussen, se elaboró el diagrama climático por el método de Walter y Leith (1960) utilizando los datos de las precipitaciones y temperaturas anuales de la estación meteorológica de la Bajada.

Suelo: Se hizo una caracterización edáfica general obtenida a partir del mapa de suelos de la provincia de Pinar del Rio. Para obtener las características del edatopo se evaluaron: La profundidad pedológica, Profundidad efectiva, Grado aproximado de erosión del suelo, Contenido aproximado de gravas, piedras y rocas, Pendiente predominante, Altitud.

Tabla 1. Criterios para la evaluación de las variables edáficas

Característica	Evaluación (puntos)				
	5	4	3	2	1
Condiciones del suelo y roca madre					
Contenido de materia orgánica (%)	≤5	4	3	2	1
Pedregosidad (%)	≤5	10	15	20	≥25
Profundidad del suelo (cm)	50	40	30	20	10
Relieve y erosión geológica					
Pendiente (%)	0 -5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	≥20
Erosión (%)	5	10	15	20	25

Inventario florístico

Se realizó un muestreo aleatorio simple con parcelas cuadradas de 0,01 hectáreas (10m x 10 m), estableciéndose un total de 12 parcelas. En cada una se identificaron todas las especies forestales por estratos y se les midió el diámetro a todos los individuos mayores de 2 cm. En tres de las parcelas se midió además la altura, los radios de copa, y la ubicación de acuerdo a las coordenadas (x, y) de todos los árboles cuya altura fue mayor o igual a 5 m.

Estratos de la vegetación considerados: Herbáceo (de 5cm a 200cm de altura), arbustivo (de 2m a 5m de altura), arbóreo (mayor de 5m de altura)

Estudio florístico: Los inventarios de las especies se resumieron en la tabla fitocenológicas, las filas representan las parcelas y las columnas las especies, las celdas representan el número de individuos de las especies presentes en las parcelas.

Diversidad Beta: Se utilizó el índice de similitud de Jaccard usando el método de agrupación por Clúster o Conglomerados Jerárquicos. Los índices de similitud y/o disimilitud expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995; Pielou, 1975).

Estructura horizontal: Se evaluó mediante la determinación de los valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativas de cada especie. El índice de valor de importancia ecológica de las especies, IVIE (Keels *et al.*, 1997) fue obtenido mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IVIE = Abundancia\ relativa + dominancia\ relativa + frecuencia\ relativa$$

Las filas (especies) de la tabla fitocenológica se ordenaron de acuerdo al valor del IVIE de forma ascendente.

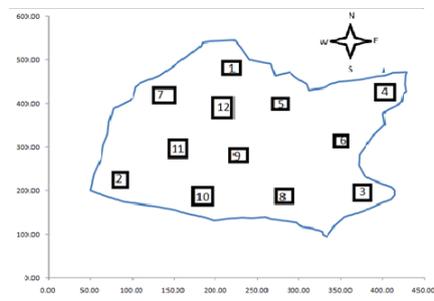
Estructura vertical: Se representó gráficamente a partir de la realización de los perfiles del bosque obtenidos mediante el software SVS (Stand Visualization System, Versión 3.36, 2002). Con este mismo software se determinaron: porcentaje de cobertura y distribución por altura.

Diversidad Alfa: Se determinaron en todas las parcelas los índices siguientes: Riqueza de especies de Margalef (Mg), Abundancia proporcional de especies de Shannon (H'), Equitabilidad de Pielou (j), Dominancia de Simpson (D), Diversidad de Simpson (1/D). Los cálculos se realizaron con el software BioDiversity Pro 1997 NHM & SAMS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el croquis siguiente se muestra el área estudiada con la ubicación de las parcelas

Figura 2. Esquema del área de estudio y ubicación de las muestras.



Fuente: elaboración propia

Suelo: En el territorio que abarca la Empresa Forestal Integral, existen diferentes tipos de suelos. En el área de estudio se encontró un suelo calizo rojo cuyas características son las siguientes:

Suelos calizos rojos (VI - D): el afloramiento rocoso es mayor del 90%, es menos notable que la llamada piedra hueca. Estos suelos rocosos son pocos profundos, esqueléticos, localizados a veces en forma de bolsones. Están cubiertos por una vegetación semicaducifolia con una gran diversidad de especies que alcanzan hasta 25m

De las observaciones efectuadas en el suelo del área del estudio, se obtuvo la tabla siguiente:

Tabla 2. Evaluación del suelo en el área de estudio

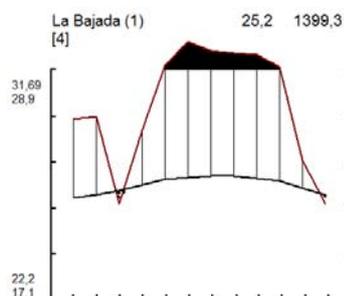
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Contenido de materia orgánica	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2
Pedregosidad (%)	1	2	1	3	1	2	1	1	1	2	1	2

Profundidad del suelo (cm)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pendiente (%)	5	5	5	3	5	4	5	5	5	4	5	4
Erosión (%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Σ	13	14	13	14	13	14	13	13	13	14	13	14

Con respecto a los resultados obtenidos se observa que no existe una diferencia significativa entre el suelo de las diferentes parcelas. El suelo encontrado en el área de estudio es un suelo esquelético lo que corresponde a las características anteriormente citadas.

Clima: Según el Sistema bioclimático de Gaussen, el área tiene un clima de tipo xerochiménico (clima caliente con verano seco). En el Climodiagrama siguiente, se observa que el periodo poco lluvioso abarca desde el mes de octubre hasta abril, aunque solamente presenta el mes de abril en la categoría de seco. A partir de los resultados obtenido del Climodiagrama se observa que el clima es muy favorable para el desarrollo de las plantas de esta área, la única influencia es la del suelo.

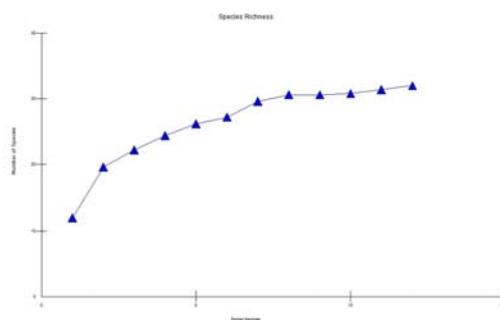
Figura 3. Climodiagrama de la estación meteorológica La Bajada.



Fuente: elaboración propia

3.2. Inventario florístico: De acuerdo a la figura 3 el muestreo es suficiente para el inventario florístico del bosque objeto de estudio, a partir de la muestra 6 se estabiliza la cantidad de especies y se puede inferir que se logró coleccionar la mayoría de las especies presentes en el área.

Figura 4. Curva área especie (curva del colector).



Fuente: elaboración propia

En función de los resultados obtenidos del inventario florístico se identificaron 32 especies (Tabla 3) pertenecientes a 22 familias. En la Tabla 4 se observa que el número de especies por familia es bajo, y la mayor representada es Sapindaceae con cuatro.

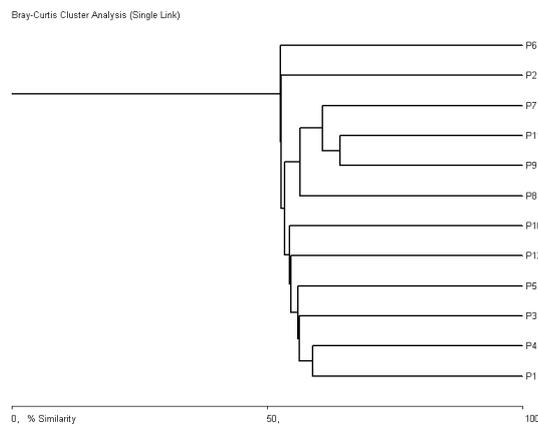
Tabla 3. Familias representadas por especies en el área de estudio

Familias	Número de especies
Sapindaceae	4
Rutaceae	3
Flacourtiaceae	3
Fabaceae	2
Sapotaceae	2
Mimosaceae	2
Moraceae	2
Boraginaceae	2
Lauraceae	1
Myrtaceae	1
Caesalpinaceae	1
Burseraceae	1
Canellaceae	1
Tiliaceae	1
Celastraceae	1
Erythroxylaceae	1

Nyctaginaceae	1
Meliaceae	1
Rubiaceae	1
Araliaceae	1
Orquidiaceae	1
Bambusacea	1

3.3. Diversidad Beta: Por el análisis de conglomerados jerárquico mediante la medida de similitud de Bray – Curtis (Magurran, 1989; Jongman et al., 1995); Programa BioDiversity Pro (figura 5) se ordena las parcelas según sus semejanzas y se observa que hay dos grupos aunque no presentan gran diferencia entre ellos. Las especies que marcan la diferencia entre los grupos son *Pithecellobium glaucum* y *Bursera simaruba* (L) sargent.

Figura 5. Dendrograma de clasificación de las parcelas según la composición de especies.

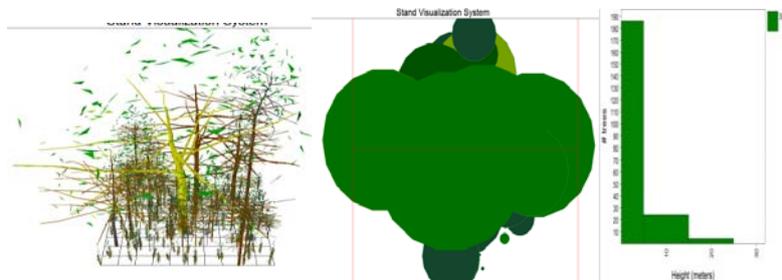


Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 representa la relación fitocenológica de las especies. Estas especies son ordenadas con respecto al índice de valor de importancia ecológica (IVIE), mientras que las parcelas son ordenadas a partir del análisis de conglomeración de Jaccard.

3.3– Estructura del bosque: En la figura siguiente se representan los perfiles vertical y horizontal y la distribución por altura del área de estudio

Figura 6. Perfiles vertical y horizontal y distribución por alturas del bosque.



Fuente: elaboración propia

En esta figura se observa que la mayoría de las especies son arbustos y las pocas especies de gran porte tienen un radio de copa muy extenso lo que deduce que la cobertura de las parcelas oscile entre un 98 y un 100%. De lo observado, se puede decir que el bosque es denso, predominando tallos de diámetro pequeño y alta densidad de individuos por unidad de superficie. De acuerdo con Odum (1986) en teoría, las poblaciones de dos especies pueden actuar entre sí en formas básicas correspondientes a las combinaciones de neutralidad, de acción positiva, o acción negativa. Ellas dan lugar a nueve acciones recíprocas importantes. Viendo la alta densidad de individuo por unidad de superficie en este bosque una de las acciones recíprocas que existe entre las especies de este bosque es la competencia pues como escasa unos recursos comunes (luz, agua) existe una inhibición indirecta entre ellas.

Tabla 4. Tabla fitocenológica

Especies	P1	P5	P6	P8	P9	P12	P7	P11	P3	P10	P4	P2	FR	DR	AR	IVIE
<i>Metopium brownii (Jacq)</i>	2		3	8	2	1	4	4	4		4	1	0.83	0.43	0.03	1.29
<i>Nectandra coriacea sw. Griseb</i>	34	14	8	9	8	12	11	12	43	12	21	10	1.00	0.06	0.17	1.23
<i>Amyris balsifera</i>	2	9	8	20	5	45	6	10	39	13	28	24	1.00	0.04	0.19	1.22
<i>Eugenia buxifolia (Sw)</i>	17	3	1	25	10	5	15	5	11	7	3		0.92	0.01	0.09	1.01
<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	18	8	3		6	4	4	1	3	3	10	2	0.92	0.00	0.05	0.97
<i>Casearia sylvestris</i>			8	2	8	28	18	17	44		18	3	0.75	0.02	0.13	0.90
<i>Cupania americana L</i>	14	20	9			4			3	15	14	5	0.67	0.00	0.07	0.75
<i>Pithecelobium glaucum</i>	1	1	1	1	1	1		1					0.58	0.15	0.01	0.74
<i>Zuelania guidonia sw. Britt et</i>	1	2	1	1	1	9				5		3	0.67	0.01	0.02	0.70
<i>Milsp</i>																
<i>Pithecelobium lentiscifolium</i>	7			2	1		2		11		4	3	0.58	0.02	0.03	0.63

<i>Caesalpinia violacea</i>		2	1	3	2	7		3	16		0.58	0.02	0.03	0.63	
<i>Bursera simaruba (L) sargent</i>	5		1	2	3	3				2	0.50	0.10	0.01	0.62	
<i>Allophylus cominia L</i>	7	1	2			8	1		4		0.50	0.00	0.02	0.52	
<i>Mastichodendrom foetidissimum Jacq</i>	5				5	8		2	3		0.42	0.00	0.02	0.44	
<i>Canella winteriana</i>		22	2		4				6		0.33	0.00	0.03	0.37	
<i>Luehea speciosa</i>		1	3					1	6		0.33	0.01	0.01	0.35	
<i>Elaeodendron cubensis</i>				4	11		9				0.25	0.02	0.02	0.30	
<i>Erythroxylon havanense</i>	9		2						12		0.25	0.00	0.02	0.27	
<i>Zanthoxylum fagara</i>									10	1	1	0.25	0.00	0.01	0.26
<i>Geoffrea inermis</i>			2		2			1			0.25	0.01	0.00	0.26	
<i>Laetia americana</i>					1				1	1	0.25	0.00	0.00	0.26	
<i>Pisonia aculeata L</i>	3								2	1	0.25	0.00	0.01	0.26	
<i>Trichilia havanensis</i>		1				1				2	0.25	0.00	0.00	0.25	
<i>Erythrina berteroana</i>			1			2					0.17	0.00	0.00	0.17	
<i>Zanthoxylum martinicense (Lam)</i>		1							1		0.17	0.00	0.00	0.17	
DC.															
<i>Ficus sp</i>										1	0.08	0.08	0.00	0.16	
<i>Genipa americana</i>				8							0.08	0.00	0.01	0.09	
<i>Dendropanax arboreus</i>						2					0.08	0.00	0.00	0.09	
<i>Cecropia peltata</i>									1		0.08	0.00	0.00	0.08	
<i>Cordia gerascanthus L</i>								1			0.08	0.00	0.00	0.08	
<i>Rochefortia spinosa</i>				1							0.08	0.00	0.00	0.08	
<i>Hypelate trifoliata Sw</i>				1							0.08	0.00	0.00	0.08	

De acuerdo a los resultados de la Tabla 4, la especie más abundante en el bosque Semidecídúo de Guanahacabibes es *Metopium brownii (Jacq)*. Otras especies importantes en esta condición son *Nectandra coriacea sw. Griseb*, *Amyris balsifera*, *Eugenia buxifolia (Sw)*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Casearia sylvestris*, *Cupania americana L*, *Pithecelobium glaucum* y *Zuelania guidonia sw. Britt et Milsp*

De acuerdo al IVIE (Tabla 5) las especies más significativas en el área son las de menos importancia forestal lo que significa que hubo una perturbación en la estructura florística del bosque y de estas especies. En la tabla 5 se observa los índices de diversidad de las especies por parcela. La parcela 6 es la que mayor numero de individuo presenta por lo tanto tiene la riqueza, la diversidad y la equitatividad muy alta.

Tabla 5. Índices de diversidad de las especies por parcela

Parcelas	Total Individuals	Total Species	Mg	H'	Hmax	J'	D	(1/D)
P1	125	14	15,26	0,96	1,15	0,84	0,14	7,42
P2	91	13	16,34	0,82	1,11	0,74	0,23	4,38
P3	46	14	19,25	0,75	1,08	0,70	0,24	4,17
P4	80	12	16,82	1,05	1,26	0,84	0,11	8,86
P5	81	15	16,77	0,95	1,15	0,83	0,13	7,79
P6	127	16	15,21	1,06	1,18	0,90	0,09	11,09
P7	90	14	16,38	1,03	1,15	0,90	0,10	9,87
P8	87	9	16,50	0,83	1,08	0,77	0,19	5,40
P9	122	12	15,34	0,94	1,18	0,80	0,16	6,29
P10	101	10	15,97	0,93	1,00	0,93	0,12	8,39
P11	123	18	15,31	0,68	0,95	0,71	0,30	3,37
P12	55	13	18,39	0,95	1,20	0,79	0,17	5,96

Mg – Índice de Margalef (Riqueza de las especies), H' – Índice de Shannon (Uniformidad entre las especies), J' – Equidad de Pielou, 1/D – Diversidad de las especies

CONCLUSIONES

De los resultados alcanzados en esta investigación, se llegan a las siguientes conclusiones:

- Los métodos de ordenación de parcelas empleados revelan una elevada homogeneidad en cuanto a composición florística, aunque se pueden distinguir dos agrupaciones cuya diferencia está marcada por *Pithecellobium glaucum* y *Bursera simaruba* (L) sargent
- El bosque mantiene patrones estructurales y de diversidad aceptables por lo que teniendo en cuenta la localidad estudiada debe ser mantenido y mejorado.
- La alta densidad de tallos de clases diamétricas inferiores y la ausencia de especies de valor económico le confieren las características de un bosque secundario degradado.

- Las especies de valor económico analizadas tienen una distribución de clases diamétricas completamente alterados que no garantiza su permanencia a largo plazo en el bosque.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAIRO, P. Edafología. La Habana, Cuba: Pueblo y educación, 2005.
- GÓMEZ, J.M. Y APARICIO, G. Topografía para ingenieros agrónomos. La Habana, Cuba: Científico-Técnica, 2005.
- GONZÁLEZ, E Y SOTOLONGO, R. Ecología Forestal. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela, 2005.
- VERGARA, L.M; BAÑOS, R; NUÑEZ, L. Proyecto de Organización y Desarrollo de la economía forestal de la EFI Guanahacabibes, Pinar del Río, 2007-2016.

Aceptado: 21/06/2013