

## **TÍTULO: EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL BOSQUE SEMIDECIDUO EN LA REGIÓN MONTAÑOSA DE SOROA. RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DEL ROSARIO.**

### **Autor (es):**

MSc. Alfredo Jiménez González. Profesor asistente. Sede Universitaria Municipal San Cristóbal. Universidad de Pinar del Río. Cuba. e-mail [ajimenez@af.upr.edu.cu](mailto:ajimenez@af.upr.edu.cu)

Dr. C. Rogelio Sotolongo Sospedra. Profesor titular. Universidad de Pinar del Río. Cuba

Dr. C. Maurilio Rafael García López. Profesor titular. Universidad de Pinar del Río. Cuba

Ing. Milagros de la Caridad Blen Flores. Profesora instructora. Sede Universitaria Municipal San Cristóbal. Especialista del CITMA, Municipio San Cristóbal.

MSc. Nilda Isabel Sánchez Batista. Profesora instructora. Sede Universitaria Municipal San Cristóbal. Universidad de Pinar del Río. Cuba

### **RESUMEN**

El estudio se realizó en la loma de San Ramón de Aguas Claras, zona de transición oeste de la reserva de la biosfera Sierra del Rosario, ubicada en la región montañosa de Soroa, Municipio Candelaria, durante los meses de mayo - julio de 2009. Se establecieron 5 parcelas de 0.1 hectáreas, con el objetivo de determinar la diversidad, estructura y dinámica del bosque. Se identificó un total de 65 especies arbóreas distribuidas en 55 géneros, pertenecientes a 28 familias. Se realizó el análisis de la estructura horizontal y vertical, así como la diversidad Beta. El índice valor de importancia ecológica de las especies fue obtenido mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal. Se determinaron índices de diversidad como riqueza de especies, equitatividad, abundancia y dominancia. Se tuvo en cuenta la distancia a viviendas, caminos, ríos o arroyos, la pendiente, exposición y tenencia de la tierra.

**Palabras claves:** Diversidad, estructura, riqueza, especies, ecología.

### **INTRODUCCIÓN**

Según Borhidi (1987), los bosques semidecíduos constituyen la vegetación natural de Cuba hasta una altura aproximada de 600 m sobre el nivel del mar. De acuerdo con datos de Herrero et al. (2004), ellos ocupan una superficie de casi un millón y medio de hectáreas. Se trata de montes que alcanzan una altura de 20 a 30 m. Está constituido por dos capas arbóreas y una arbustiva, la capa herbácea falta normalmente. Es característico que los árboles más altos pierdan sus hojas durante la época más seca, mientras que los de la segunda capa arbórea las conservan normalmente todo el año (Bisse, 1981). Según Del Risco (1995) este carácter es una adaptación a las características del clima tropical, con 3 a 6 meses secos durante los meses más frescos, lluvias anuales ente 1250 y 1600 mm y una temperatura media entre 24 y 25 °C.

La Reserva de la Biosfera sierra del Rosario posee una extensión total de 25 000 ha. Se ubica en la parte más oriental de la cordillera de Guaniguanico, al sur de la Bahía de Cabañas, entre los 22° 45' y 23 ° 00' de latitud norte y los 82° 50' y 83° 00' de longitud oeste. Según la actual división política administrativa del país se extiende entre las provincias de Pinar del Río y La Habana. En el área de la reserva existen cuatro formaciones vegetales donde predominan los bosques siempreverdes. Se han identificado 889 organismos vegetales, con 11 % de endemismo, aunque algunas áreas alcanzan hasta el 34 %. La diversidad de ecosistemas que existe en la Reserva ha permitido el desarrollo de una riqueza florística y faunística considerable, lo que motivó a realizar senderos interpretativos como opciones ecoturísticas dentro del área.

Herrera, et al., (1988) al analizar la obra de Pichardo (1854), la catalogaron como una Geografía de extraordinario valor por los datos y descripciones relacionados con la Sierra del Rosario. En aquel entonces Don Esteban Pichardo en su obra Geografía de la Isla de Cuba refirió a San

Ramón de Aguas Claras como uno de los cafetales del valle de Manantiales que para esa época se encontraban demolidos, resultante de la decadencia de la producción cafetalera que se inició en la Sierra del Rosario al igual que el resto del país en 1824.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la composición florística y estructura del bosque semidecídulo en la loma de San Ramón de Aguas Claras, zona de transición oeste de la reserva de la biosfera Sierra del Rosario en las inmediaciones de la comunidad rural de Soroa, municipio Candelaria, límite Este de la provincia de Pinar del Río.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La presente investigación se realizó en un área de la zona de transición oeste de la reserva de la biosfera Sierra del Rosario, perteneciente a la CPA Augusto Cesar Sandino, ubicada en la región montañosa de Soroa, Municipio Candelaria. En la Figura 1 se observa la ubicación geográfica del área de estudio.

### Ubicación

El macizo montañoso del Rosario se halla situado en el extremo oriental de la provincia de Pinar del Río, formando un espolón que se desarrolla por su eje mayor de noreste-suroeste, geológicamente está compuesto por rocas calizas, fuertemente plegadas y falladas, cuestión esta que originó cadenas montañosas longitudinales casi paralelas formando entre ellas valles longitudinales como, los de Mango Bonito, “Cañada del Infierno” y los de Soroa, coincidiendo con la cara norte del mogote “El Mirador”, punto de fácil localización para cualquier visitante (Zamora, 1998), citado por Jiménez, (2008).

### Zona de Transición Oeste de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario.

La zona de transición de la Reserva abarca un área de 145,84 Km<sup>2</sup> lo que representa el 58,16 % del área total. Conviven además de la comunidad Soroa y el Jardín Botánico “Orquideario de Soroa”, varias comunidades rurales contiguas, Flora-Frías y dos escuelas. En el área se encuentra enclavada la base de Campismo Popular La Caridad, La Villa Turística Soroa perteneciente a “Hoteles Horizontes,” Grupo “Cubanacán”, la Estación Sismológica Soroa, Unidad Empresarial de Base Forestal. Geográficamente Soroa está situada entre los 293,425 grados de Latitud Norte y los 331,000 grados de Longitud Oeste.

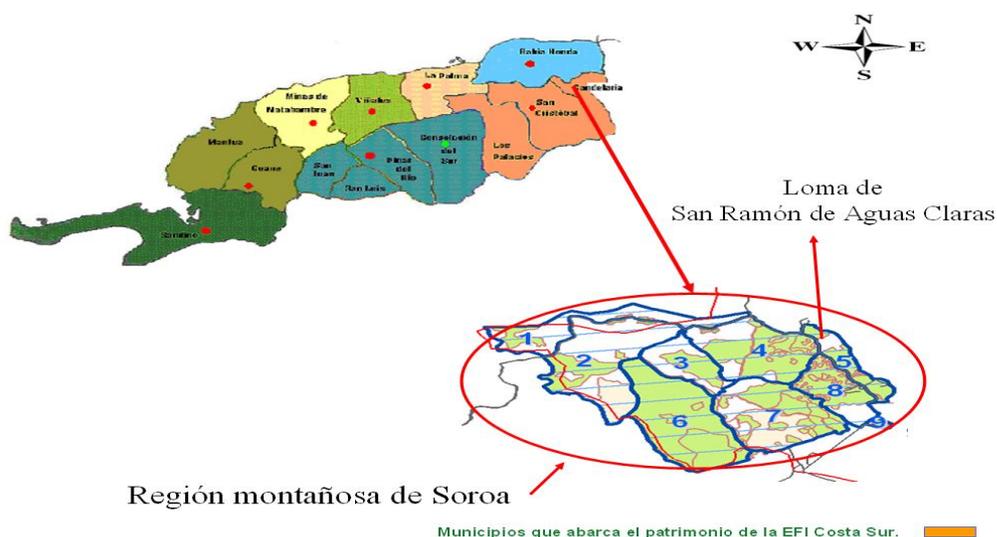


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio

## **Vegetación**

La vegetación del área de estudio según Bisse (1981) es el Bosque semideciduo sobre suelo calizo o el bosque semideciduo mesófilo, según Berazain y Capote 1984. El bosque tiene categoría de Protector de agua y suelo.

## **Clima**

En la región los meses más calientes son julio y agosto con media de 27 ° C y los meses más fríos son enero y febrero, la temperatura media anual es de 24,4 ° C. La temperatura mínima observada es de 3.8 ° C y la máxima es de 36.2 ° C. El promedio anual de precipitaciones 2013,9 mm. El mes más lluvioso es junio y el más seco diciembre, la humedad relativa promedio es de 95%. En los meses poco lluviosos el aporte de agua de nubes bajas o niebla mantiene la humedad. Los vientos alisios ejercen su influencia predominante E-NE. El tipo bioclimático puede clasificarse en Euthermaxérico del tipo seis. (García et al., 2006).

## **Hidrología**

La región se caracteriza por presentar una red de drenaje superficial bastante densa, dado en gran medida por la composición del sustrato geológico con un predominio de rocas del basamento plegado no carsificables favoreciendo los cursos fluviales de escurrimiento estacionales y de origen permanente (García et al., 2006). En el área de estudio se encuentran los manantiales de San Ramón de Aguas Claras al que debe su nombre.

## **Suelo**

En el área se pueden encontrar gran variedad de suelos asociados a la compleja geología en la que se desarrolla la vida de estos sitios, de acuerdo con la clasificación nacional de suelos predominan en la Reserva los Agrupamientos Fersialíticos y Pardos. (García et al., 2006).

Para Soroa se reporta un suelo Fersialítico Rojo Parduzco, con pendiente predominante muy fuertemente alomado, con una profundidad efectiva de 35 cm.

## **Loma de San Ramón de Aguas Claras**

La loma de San Ramón de Aguas Claras se encuentra al norte de la comunidad rural Soroa . El estudio se realizó entre los 300.00 y los 490.04 m.s.n.m. El área pertenece a la CPA (Cooperativa de Producción Agropecuaria) “Augusto Cesar Sandino” del municipio Candelaria, provincia Pinar del Río. Se caracteriza por presentar pendientes que oscilan entre 20 y 40 %, es un área muy antropizada.

## **METODOLOGÍA UTILIZADA**

### **Muestreo**

Se establecieron 5 parcelas de 0,1 hectáreas (50 m x 20 m). Las parcelas se establecieron en los tres niveles de la Loma: base, medio y cima, de la siguiente manera:

- 2 parcelas se establecieron en la base norte y oeste respectivamente, a 300 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar),
- 1 parcela en la cima al norte, a 490 m.s.n.m.
- 1 parcela en la parte media norte – noreste, a 430 m.s.n.m.
- 1 parcela en la parte media al sur, a 300 m.s.n.m.

### **Inventario florístico**

En cada parcela se identificaron todos los individuos mayores de 2 m de altura y mayores o iguales de 0.05 m de diámetro.

Para la validación del muestreo se utilizó la curva de riqueza de especies, donde se relacionaron el número acumulado de nuevas especies por parcela, esta es la llamada “curva del colector” en los trabajos de taxonomía.

Los inventarios de las especies se resumen en la tabla número 3.

### **Diversidad de especies**

Se realizaron las curvas de abundancia para las 15 especies más importantes, los gráficos se realizaron en escala logarítmica y cada valor de abundancia fue transformado a  $\log_2$ .

Se calcularon los índices de diversidad de Shannon (Shannon CE y W Weaver (1949)) y Simpson (Simpson EH (1949))

Los cálculos se realizaron en el software BioDiversity Pro Versión 2.0. 1997 NHM & SAMS. La estructura horizontal se evaluó mediante la determinación de los valores de abundancia absoluta y relativa, dominancia absoluta y relativa, y la frecuencia absoluta y relativa de cada especie, así como las distribuciones de abundancia de árboles por clase diamétrica. El índice 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 fórmula:

$$IVIE = \text{Abundancia relativa} + \text{dominancia relativa} + \text{frecuencia relativa}.$$

La estructura vertical se describe tomando en consideración los estratos del bosque y las especies dominantes observadas y/o registradas en cada uno de ellos. Se trabajó con variables como la riqueza de especies, abundancia, dominancia y valor de importancia ecológica. Se tuvo en cuenta la distancia a viviendas, caminos, ríos o arroyos, la pendiente, exposición y tenencia de la tierra.

La regeneración natural se evaluó siguiendo la metodología propuesta por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE (Orozco y Brumer, 2002, citados por Garibaldi, 2008).

La similitud o grado de asociación de las parcelas en la composición de especies arbóreas fue determinado por el análisis de conglomerados jerárquicos mediante la medida de similitud de Bray - Curtis (Magurran, 1989, Jogman *et al.*, 1995).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Inventario florístico

Las unidades de muestreo o parcelas que se hicieron, de acuerdo a la curva especie/área (Figura 2), es representativa de la diversidad de especies. Como se puede observar en esta figura a partir de la tercera parcela se alcanza la asíntota, lo que indica que la mayoría de las especies fueron colectadas en estas 5 parcelas. De acuerdo a las características del área de estudio es poco probable que en las mismas condiciones ambientales se encuentren muchas más especies.

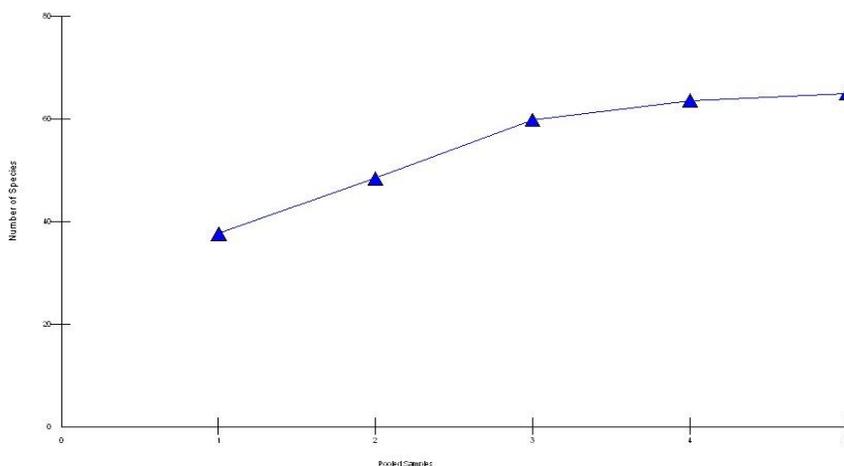


Figura 2 – Curva especie/área para la zona de la reserva estudiada

Como resultado del inventario florístico se identificaron 65 especies arbóreas pertenecientes a 28 familias. Dentro de las familias más representadas se encuentran, Rubiaceae, Sapotaceae y Moraceae, lo que corrobora los reportes de Herrera *et al.*, (1988) para el bosque semidecídulo. El endemismo se comporta al 9.2 % muy similar al que reportaron Herrera *et al.*, (1988) para la Reserva (9.8 %). El listado de las especies se encuentra en la Tabla 3. Los resultados

demuestran que el número de especies por familia es bajo, las más representadas se presentan en la figura 3.

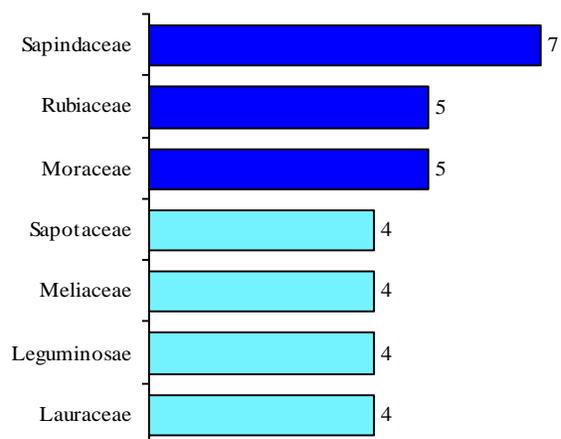


Figura 3 - Familias más representadas.

En la Tabla 1 se presenta el número de individuos y especies en cada parcela en la loma de San Ramón de Aguas Claras.

Tabla 1 – Cantidad de especies e individuos por parcela

Parcela	Especies	Individuos
1	31	220
2	26	366
3	50	387
4	54	420
5	42	244

### Diversidad Beta

En la Figura 4 se presentan los resultados de la clasificación de las parcelas de acuerdo a la composición y abundancia de cada especie.

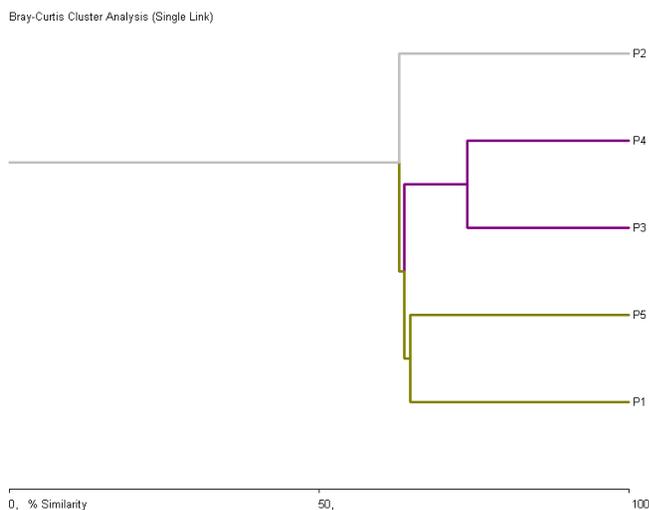


Figura 4 - Dendrograma de similitud florística obtenido por el análisis de conglomerados jerárquicos mediante la medida de similitud de Bray - Curtis.

De acuerdo a este resultado, se forman tres agrupaciones, uno constituido por las parcelas 1 y 5, ambas en la exposición norte y a una altura de 430 y 490 m.s.n.m. respectivamente, el otro grupo por las parcelas 3 al oeste y 4 al sur, a 300 y 330 m.s.n.m. La parcela 2, aunque no es considerada un componente aparte, difiere de las del resto de su agrupación por la elevada presencia de *S. jambos*.

Al analizar la clasificación más detalladamente y considerando como grupos las parcelas cuyo porcentaje de similitud fue mayor del 50%, se comprobó que la posición de las parcelas con respecto a la exposición con respecto a los puntos cardinales no influyó en los agrupamientos, pues se pueden encontrar en un mismo conglomerado parcelas localizadas al norte y al sur.

### **Diversidad alfa**

Las parcelas 1 y 2 tienen menor valor de diversidad de especies y mayor dominancia lo que coincide con sus curvas de abundancia de mayor pendiente (Ver Tabla 2 y Figura 5). Los índices de diversidad de las parcelas 3, 4 y 5 son mayores e igualmente sus curvas de abundancia lo corroboran. La pendiente más plana de estas parcelas indican una abundancia intermedia. De la misma manera son las parcelas donde la equitatividad es mayor y la dominancia menor.

La pendiente de la curva más abrupta de la parcela 2 se debe al efecto de la gran cantidad de individuos de *S. jambos*. La alta presencia de esta especie en esta parcela puede estar influenciada por la ubicación espacial del lugar ya que está protegido del sol y los vientos por las laderas circundantes, además muy cerca del sitio se encuentran el nacimiento manantial de Aguas Claras y la humedad es alta en el suelo y en el aire.

Estos resultados coinciden con los reportados por Herrera *et al.*, (1988), para arroyos, riachuelos y cañadas húmedas, en alturas entre 200 y 400 m.s.n.m., conocidos como pomarrosales, acompañados con especies del bosque tropical siempreverde submontano como son: *M. apetala* y *P. spuria*, entre otras. Otras características del pomarrosal es que los árboles desarrollan el tronco inclinado en dirección a la pendiente del sitio, según Jan Jenik, citado por Herrera *et al.*, (1988) esta afectación en el patrón de crecimiento puede deberse entre otras cosas a las condiciones de iluminación, en forma similar a lo que ocurre en los márgenes de los ríos o claros, según ha sido descrito por Hallet, *et al.*, (1978) como efecto de ribera.

En las parcelas 1 y 5, la primera posición la ocupó la especie *P. spuria* con 42 y 28 individuos respectivamente, no así en la parcela 3 donde esa posición fue ocupada por *T. racemosa* con 39 individuos. En la parcela 4 la primera posición la ocupó *M. apetala* con 52 individuos donde existen árboles semilleros de esta última especie. Los sitios 1, 3 y 5 se caracterizan por una mayor cantidad de especies raras (representadas por un individuo).

Las especies *P. spuria*, *M. apetala*, *T* y *O lanceolata* fueron referidas por Herrera *et al.*, (1988) con una distribución homogénea por ser las más abundantes en la Sierra del Rosario, mientras que las demás especies tienen distribuciones extremas, pues se encontraron presentes en una de las tres subparcelas de aquel estudio.

En esta investigación se han tomado para San Ramón de Aguas Claras 15 especies con mayor presencia. El caso de *O. lanceolata*, solo se encuentra en la parcela 5. Tanto *P. spuria* como *M. apetala* tienen un papel significativo en esta formación vegetal y su dominancia ha sido también comprobada desde el punto de vista fitocenológico, ya que ambas especies dan nombre a una de las principales asociaciones vegetales descritas para la localidad, la Mataybaeo-Pseudolmedietum spuriae (Capote *et al.*, 1987 citado en Herrera *et al.*, 1988). Esta unidad fitosociológica se describe para el bosque tropical siempreverde submontano en Sierra del Rosario en alturas de hasta 500 m.s.n.m.

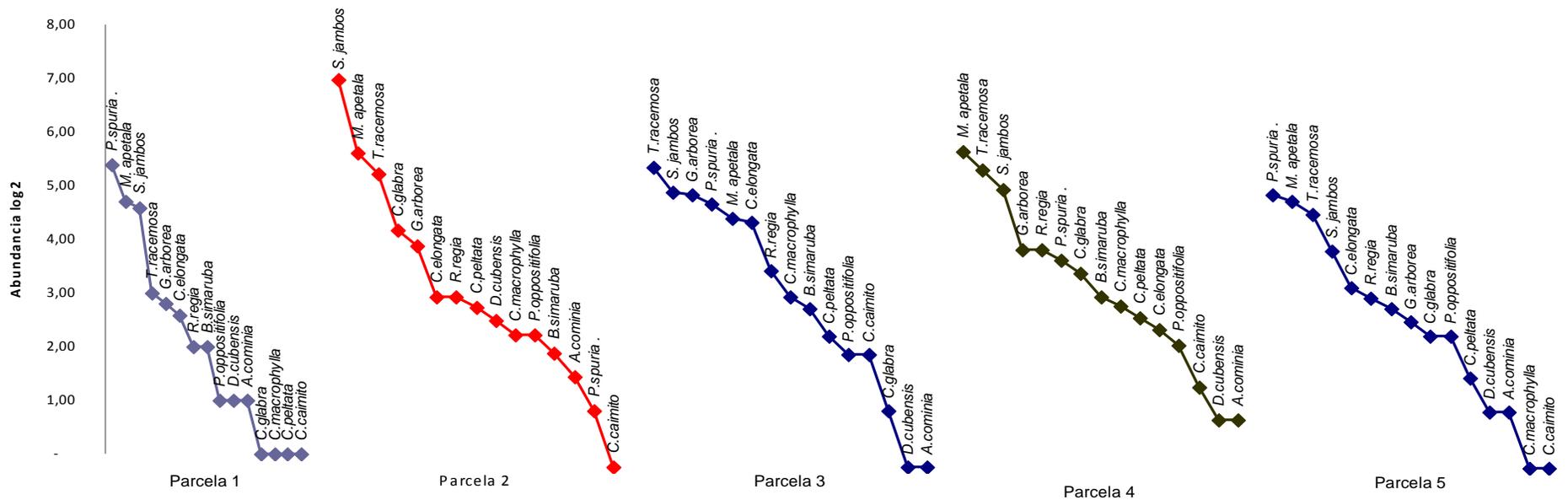


Figura 5 – Curvas de abundancia por parcelas para las 15 especies más importantes de acuerdo al IVIE. Loma de San Ramón de aguas Claras

Tabla 2. Índices de diversidad por parcelas.

Índice de diversidad	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5
Shannon H' Log Base 2	3,798	3,669	4,885	5,005	4,71
Shannon Hmax Log Base 2	4,954	4,7	5,644	5,755	5,392
Shannon J'	0,767	0,781	0,866	0,87	0,873
Simpsons (D)	0,103	0,133	0,043	0,045	0,05
Simpsons (1/D)	9,69	7,495	23,268	22,248	20,195

### Valor de importancia de las especies

En la tabla 3 se observan los índices de valor de importancia de las especies inventariadas. Las especies arbóreas de mayor valor de importancia ecológica en el área son: *M. indica* (30.0), *S. jambos*, (16.52) *M. americana*, (14,56), *P. mammosa*, (14,13), *M. apetala* (13.86), *T. racemosa* (11.71), *R. regia* (13.42), *P. spuria*, (10.41), y *M. bijugatus* (12,43). El menor índice de valor de importancia lo presenta *C. latifolia*, (0.56). Las especies *M. indica* (1.69), *M. americana* (0.84), *P. mammosa* (0.79), *M. bijugatus* (0.71) y *R. regia*, (0.51), alcanzan el valor de importancia por estos valores de área basal que también determina el valor de importancia de una especie.

De acuerdo a los resultados, la especie del estrato arbóreo más abundante en el bosque semidecidual es *S. jambos* (213). Otras especies importantes por la alta presencia en todas las parcelas son: *M. apétala* (171), *T. racemosa* (147) y *P. spuria* (111). El parámetro que más contribuye a la importancia de la mayoría de estas especies es el área basal, con la excepción de *S. jambos* que además tiene una gran abundancia.

Las especies menos abundantes con solo un individuo en el área de estudio son: *E. alaternifolium*, *C. kujete*, *R. nitida* y *C. latifolia*. Estas especies menos representadas en la comunidad según Magurran (1988), citado por Moreno (2001), pueden ser más sensibles a las perturbaciones ambientales, es decir, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia y alerta acerca de procesos empobrecedores.

Estos resultados revelan que las especies que en estos momentos dominan la comunidad son típicas de bosques secundarios degradados debido al impacto de las talas fundamentalmente. Este proceso ha favorecido la proliferación de especies de poco valor forestal o invasoras como el *S. jambos* que domina extensas áreas, sobre todo del bosque de galería.

Estos resultados, de acuerdo a Magurran (1988), permiten contar con parámetros para tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de taxa o áreas amenazadas, monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. También pueden contribuir a planificar los trabajos de reconstrucción silvicultural o de la comunidad en general.

Tabla 3 – Listado florístico del especies arbóreas área de estudio. San Ramón de Aguas Claras.

Especie	Parcela					IVI
	1	5	3	4	2	
<i>Syzygium jambos</i> L. Alston in Trimen	24	14	29	33	113	16,52
<i>Matayba apetala</i> Macf. RDKL.	26	26	21	52	46	13,86
<i>Trophis racemosa</i> L. Urb.	8	22	39	42	36	11,71
<i>Pseudolmedia spuria</i> SW. Griseb	42	28	25	14	2	10,41
<i>Gilibertia arborea</i> (L.)	7	6	28	16	15	7,35
<i>Cinnamomun elongata</i> (Nees) Kostermans	6	9	20	6	8	5,77
<i>Roystonea regia</i> HBK O. F. Cook.	4	8	11	16	8	13,42
<i>Cupania glabra</i>	1	5	2	12	18	4,95
<i>Bursera simaruba</i> L. Sargent.	4	7	7	9	4	4,83
<i>Cupania macrophylla</i> A. Rich.	1	1	8	8	5	4,82
<i>Cecropia peltata</i> Lin.	1	3	5	7	7	4,23
<i>Pera domingensis</i> , Gris.	2	5	4	5	5	3,77
<i>Deherainia cubensis</i> Radlk Mez *	2	2	1	2	6	3,46
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	1	1	4	3	1	3,15
<i>Allophylus cominia</i> L. SW	2	2	1	2	3	3,24
<i>Calophyllum antillanun</i> Britt.	39	13	13	11		7,02
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		5	14	15	22	5,56
<i>Trichospermun grewiifolius</i> A. Rich *	2		18	17	16	6,11
<i>Prunuss occidentalis</i> SW.	17	13	15	7		5,49
<i>Casearia hirsuta</i>		10	17	15	10	5,30
<i>Matayba domingensis</i> , Radlk.	10	8	8	7		5,12

<i>Guarea guidonia</i> L. Sleumer		3	12	3	5	4,32
<i>Amaioua corymbosa</i> HBK	6		4	2	3	2,99
<i>Buchenavia capitata</i> Vahl. Eichl.		1	5	1	7	3,01
<i>Guettarda cobsii</i> Urb.	4	8	1	1		2,85
<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq. *		1	2	4	1	2,93
<i>Andira inermis</i>	1	4	2	1		2,93
<i>Manguífera índica</i> L.		2	14	12		30,00
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.			3	6	13	2,85
<i>Psidium guajaba</i>			3	8	8	2,81
<i>Zanthoxylum martinicense</i> Lam. DC.		6	7	5		3,32
<i>Ficus aurea</i> Nutt.		1	9	3		2,46
<i>Persea americana</i> Mill.		4	3	5		6,01
<i>Hibiscus elatus</i> SW.		1	3	7		2,87
<i>Celtis trinervis</i> Lam.	1		1	5		1,98
<i>Trichilia hirta</i> L.		2	1	3		2,17
<i>Ficus crassinervis</i> Willd.	1	1	4			2,28
<i>Ocotea leucoxydon</i> SW. Mez.		1	2	2		1,89
<i>Nectandra coriacea</i> SW. Griseb.	2	2		1		1,84
<i>Schefflera actinophylla</i> Harms.			1	2	1	1,76
<i>Genipa americana</i> L.	1	2	1			2,03
<i>Exothea paniculata</i> , Radlk.	1	2		1		2,00
<i>Pouteria mammosa</i> L. Cronquist			3	7		14,13
<i>Citrus aurantifolia</i> L.			4	6		1,70
<i>Faramea occidentalis</i> (L.)			4		3	1,44
<i>Chrysophyllum aliviforme</i>		4	2			1,41
<i>Annona cherimolia</i> Mill			1	3		1,27
<i>Mammea americana</i> L.			1	3		14,56
<i>Pithecellobium saman</i> Jacq. Benth.			1	2		3,39
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.			1	2		12,43
<i>Gliricidia sepium</i> Jacq. Urb.			1	2		1,32
<i>Coffea arabica</i> L. var. <i>canefora</i>			1	1		1,18
<i>Manguífera índica</i> L.	1			1		6,18
<i>Pithecellobium arboreum</i> L. Urban.	1			1		1,29
<i>Spondias mombin</i> L.				8		1,45
<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.				8		1,45
<i>Casearia spinescens</i> SW Griseb				4		0,78
<i>Oxandra lanceolata</i> SW: Baill.		4				1,21
<i>Abildgaardia mostachya</i> L. Vahl *		3				0,72
<i>Cedrela odorata</i> , Lin.		2				0,66
<i>Erythroxylum alaternifolium</i> A. Rich. *		1				0,58
<i>Lagetta wrightiana</i> Krug. ET. Urb. *	1					0,58
<i>Crescentia cujete</i> L.				1		0,66
<i>Rauwolfia nitida</i> Jacq.		1				0,58
<i>Cameraria latifolia</i> , Lin.	1					0,56

\* Endémicos de la sierra del rosario.

## CONCLUSIONES

1. La riqueza estimada en el bosque semidecídulo de la región montañosa de Soroa, Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, es de 28 familias, 55 géneros y 65 especies arbóreas, de ellos 6 endémicos de la Sierra del Rosario, ubicados en la zona de transición oeste de la Reserva.

2. El área estudiada aun cuando abarca diferentes condiciones ecológicas es bastante uniforme en cuanto a composición florística y solo la muestra dos debido a la dominancia de *S.jambos* se aparta levemente del resto.
3. Las especies arbóreas de mayor valor de importancia ecológica en el área son: *S. jambos*, *M. apetala*, *T. racemosa*, *P. spuria*, *R. regia*, *M. índica*, *P. mammosa*, *M. americana* y *M. bijugatus*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Bisse, J. 1981. Árboles de Cuba. Editorial Científico – Técnica. 384 p.
2. Del Risco, E. 1995. Los bosques de Cuba, su historia y características. Editorial Científico – Técnica. 96 p. En Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba. 17 – 18 pp.
3. Feisinger, P. 2003. El Diseño de estudios de Campo para la Conservación de la Biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 155 – 157 p.
4. García, M. 2006. Tesis Doctoral. Conservación y Manejo In Situ de la Biodiversidad en Huertos Caseros y Fincas de Cuba. Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”. Programa de Doctorado Cooperado Desarrollo Sostenible: Manejo Forestal y Turístico.
5. García, M. Hernández, F. F. Zamora, M. J. L. Arzola, D. D. 2006. Plan de Manejo Reserva de La Biosfera Sierra del Rosario 2006 - 2010. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Estacion Ecologica Sierra del Rosario. Pinar del Rio.
6. García, M., Castiñeiras, L. 2006. Biodiversidad Agrícola en las reservas de la Biosfera de Cuba un reto para el Futuro. Editorial academia. La Habana. pp. 5, 8, 11-16.
7. Garibaldi, C. 2008. Efectos de la extracción y uso tradicional de la tierra sobre la estructura y dinámica de bosques fragmentados en la Península de Azuero, Panamá. Panamá. 110 h. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad Hermanos Saíz montes de Oca.
8. Hallet, *et al.*, (1978): En Herrera, A., Menéndez, L., Rodríguez, M. E., & García, E. E. 1988. Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba Proyecto MAB no. 1, 1974 – 1987. Instituto de Ecología y Sistemática. Academia de Ciencias de Cuba. 114 p.
9. Herrera, A., Menéndez, L., Rodríguez, M. E., & García, E. E. 1988. Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba Proyecto MAB no. 1, 1974 – 1987. Instituto de Ecología y Sistemática. Academia de Ciencias de Cuba. 5- 21 pp.
10. Herrero, J., Echevarría, A. Linares L., E., Palenzuela, D. L., Diago, U. I. 2004. Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal hasta el 2020.
11. Jiménez, A. 2008. Productos Forestales no Madereros en la Comunidad Soroa, Sierra del Rosario, Candelaria, Pinar del Río. Tesis en opción al título de Master en Ciencias. Mención Agroecología. Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”.
12. Keels, S., Gentry, A., y Spinzi, L. (1997). Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. (Biodiversity measuring and monitoring certification training, volume 2). Washington: SI/MAB. En Garibaldi, 2008. 14 p.
13. Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp. En Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T – Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 23 p.
14. Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones España, Vedral.
15. Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T – Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 23 – 55 pp.
16. Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 23-50 p.
17. Pichardo, 1854. En Herrera, A., Menéndez, L., Rodríguez, M. E., & García, E. E. 1987. Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba Proyecto MAB no. 1, 1974 – 1987. Instituto de Ecología y Sistemática. Academia de Ciencias de Cuba. 17 – 18 pp.
18. Schmidt, I., Zerb, S., Betzin, J., and Weckesser, M. 2006. An Approach to the Identification of Indicators for Forest Biodiversity—The Solling Mountains (NW Germany) as an Example Restoration Ecology Vol. 14, No. 1, pp. 123–136.