

Primeros estadíos sucesionales del Cuabal en las serpentinas de Santa Clara.

Jesús Matos Mederos y Alberto Torres Bilbao

Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna

RESUMEN

Se caracteriza la sucesión mediante el monitoreo en una parcela de 64 m², donde se describen tres etapas: Primera: de invasión del hábitat, Segunda: de aumento del número de individuos, Tercera: de tendencia a la estabilidad. Se observa una rápida recuperación de las especies originales (50%), no así de la fisionomía, debido al lento crecimiento que caracteriza a estas especies. Las familias establecidas mejor representadas fueron Poaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae y Convolvulaceae; la que mayor número de individuos aportó fue la familia Sterculiaceae. En general al final del estudio se habían establecido 1 626 individuos de 66 especies, 34 géneros, 59 familias y un total de 19 endemismos (28.9%).

Palabras clave: Sucesión, invasión, estabilidad, recuperación, Cuabal, serpentina, Santa Clara

ABSTRACT

The succession is characterized by the monitoring in a plot of 64 m² where three stages are described: First: habitat invasion, Second: increasing in the number of individuals, Third: tendency to stability. A rapid recuperation in the original species (50%) is observed, but not in the fisionomy due to a low growth of these species. The established families best represented were: Poaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae and Convolvulaceae; Sterculiaceae was the family that contributed with the greatest number of individuals. In general, in the end of this study, 1626 individuals were established from 66 species, 34 genera and 59 families; with 19 endemisms (28.9%).

Key words: Succession, invasion, stability, recuperation, Cuabal, serpentine, Santa Clara

INTRODUCCIÓN

Una de las grandes dificultades que se presenta al llevar a cabo un programa de restauración de formaciones vegetales perturbadas es la falta de conocimiento acerca de las características del proceso de regeneración natural, lo que permitiría aplicar métodos que se ajusten lo más posible a los procesos naturales.

El estudio del comportamiento de las comunidades vegetales y su dinámica, aporta infinidad de datos, permitiendo conocer la recuperación y desarrollo de los ecosistemas, el tiempo en que ocurren estos procesos biológicos, las causas que actúan en ello, el comportamiento fenológico de las especies que forman parte de estos ecosistemas, así como el papel de las especies secundarias.

Las sucesiones secundarias según Gómez Pompa (1976), son procesos ecológicos caracterizados por cambios que se suceden en un ecosistema después de una perturbación natural o antrópica, hasta llegar a su estado estable, este fenómeno es más notable en zonas tropicales cálido-húmedas donde el proceso es rápido bien caracterizado y donde ha sido bien estudiado.

Una de las formaciones vegetales más susceptibles a sufrir perturbaciones naturales son las sabanas, sin

embargo a pesar de ser la formación vegetal más representativa de Cuba al ocupar del 87 al 92% del territorio (Borhidi, 1988), los estudios de los estadíos sucesionales han sido dirigidos a formaciones boscosas y no a sabanas, menos aun en sabanas desarrolladas sobre serpentinas o cuabales, por lo que pretendemos dar un punto de partida en el conocimiento de la dinámica de esta formación vegetal y sentar bases que permitan trazar una estrategia de manejo en un programa de recuperación o restauración de estos ecosistemas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se llevó a cabo en una zona de Cuabal, clasificada por Capote y Berazain (1984), como Matorral Xeromorfo Espinoso sobre Serpentina, esta área quedó totalmente destruida por acción de un fuego accidental ocurrido el 2 de Febrero de 1997, la zona está ubicada en las cercanías de la unidad "El Recreo" del establecimiento administrativo "Cubanacan" en la ciudad de Santa Clara, Villa Clara (Fig.1).

Primeramente se realizó un censo de las especies que existían en el lugar antes de la perturbación, mediante la identificación *in situ* de aquellas que conservaron características botánicas que lo permitían, la lista se completó con las especies presentes en los alrededores del área de estudio.



Fig. 1. Area protegida Cubanacan, Villa Clara, Cuba.

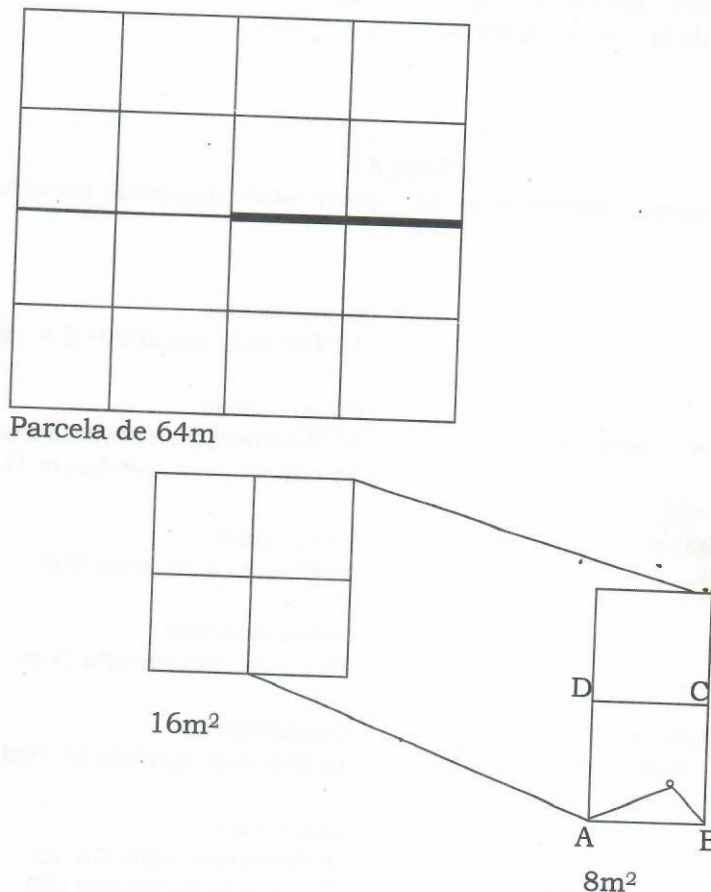
Después de limpiarse el área de los restos de plantas destruidas y teniendo en cuenta el área mínima hallada en zonas aledañas (8m^2); el día 21 de Abril de 1997 se estableció una parcela de 64m^2 , con 8 cuadratas de 8m^2 , divididas a su vez en 16 sub cuadratas de 4m^2 , para facilitar el muestreo, se realizó un monitoreo del desarrollo de las especies vegetales que en ella se establecieron.

Cada una de las nuevas plántulas, en cada cuadrata se identificó con un número y se determinó su ubicación en el terreno mediante el trazo de una línea uno (1) y una línea dos (2) que denotan la distancia de las esquinas izquierda y derecha hasta la posición de la planta, esto permite las mediciones desde cualquiera de las cuatro esquinas denominadas A, B, C y D (Anexo 1); la

intersección de éstas líneas denota la ubicación espacial de cada planta en el terreno (Dalmayer, 1990).

El monitoreo se dividió en 4 muestras en cada una de las cuales a cada especie establecida se le evaluaron los siguientes parámetros: Origen (semilla, cepa y tocón, raíz como estructura subterránea), número de individuos, tamaño promedio y estado fitosanitario. Se confecciona una lista de especies para cada muestreo.

Cada especie se clasificó teniendo en cuenta el endemismo (según clasificación de Borhidi, 1991), los tipos biológicos de Raunkiaer (1918), modificada por Braun Blanquet (1979) y con ligeras adecuaciones de Borhidi (1991) y la categoría sinantrópica según Ricardo *et al.* (1995).



— Zona de la parcela donde se realizó el perfil diagramático en cada muestreo.

Anexo 1: Esquema de la parcela utilizada para el monitoreo de la regeneración, y modo de ubicación de las plantas en el terreno.

Se halla el índice de sinantropismo correspondiente a cada etapa, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula según Ricardo *et al.* (1995):

$$I_s = \frac{n_1 - n_2}{N - n_3}$$

Donde:

- I_s - Índice de Sinantropismo.
- n₁ - Número de apófitos.
- n₂ - Número de antropófitos.
- N - Número total de especies del inventario.
- n₃ - Número de parapófitos.

Para cada muestra se confeccionan perfiles diagramáticos (Anexo 1), gráficos con los resultados obtenidos y climogramas con los datos meteorológicos tomados de la estación más cercana según Departamento de Meteorología de la Unidad de Medio Ambiente del CITMA Villa Clara.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El censo realizado en la zona perturbada y la vegetación aledaña para determinar la composición florística de la zona antes del fuego, arrojó como resultado la existencia de 66 especies (Tabla I).

El primer muestreo se realizó después de 90 días del incendio, desde el día 2 de Mayo y los meses Junio y Julio de 1997, en el cual se inventariaron 44 especies, pertenecientes a 26 familias y 43 géneros, de las cuales 18 son endemismos (40,9%), de ellas 3 endemismos locales (Tabla II).

Del total de especies del muestreo, 29 son especies propias de la vegetación original demostrando la alta potencialidad de recuperación de esta formación, pues el 43,9% de las especies originales recuperaron rápidamente su hábitat; solo 6 especies propias de vegetación secundaria invadieron la parcela.

TABLA I

Lista de especies existentes antes de la perturbación provocada por el fuego.

Schizaeaceae

1 *Lygodium* sp.

Agavaceae

2 *Agave brittoniana* Trelease* var *brachypus*

Acanthaceae

3 *Oplonia nannophylla* (Urb.) Stearn*

Anacardiaceae

Comocladia dentata Jacq.*

Apocynaceae

5 *Meschites rosea* (A. DC.) Miers

6 *Neobrassa valenzuelana* (A. Rich.) Urb.

7 *Plumeria clusioides* Griseb.*

Arecaceae

8 *Coccothrinax clarensis* León ssp *clarensis*

9 *Copernicia hospita* Mart.

Aristolochiaceae

10 *Aristolochia passifloraefolia* A. Rich.*

Asteraceae

11 *Gochnatia cowelli* (Britt.) Jervis & Alain.*

12 *Koanophyllon villosum* (Sw.) King et Robins.*

Bignoniaceae

13 *Tabebuia lepidota* (H.B.K.) Britt.*

Boraginaceae

14 *Borreria microphylla* Griseb.*

15 *Heliotropium humifusum* H.B.K.

Burseraceae

16 *Bursera inaguensis* Britt.

Caesalpinaceae

17 *Cassia chrysocarpa* Desv.

Celastraceae

18 *Maytenus buxifolia* (A. Rich.) Griseb.

Clusiaceae

19 *Rheedia aristata* Griseb.

20 *Rheedia backeriana* Urb.

Convolvulaceae

21 *Evolvulus minimus* V. Ooststr.*

22 *Evolvulus sericeus* Sw.*

23 *Jacquemontia serpyllifolia* (H.B.K.) Urb.*

Cyperaceae

24 *Rhynchospora pruinosa* Griseb.*

TABLA I

Lista de especies existentes antes de la perturbación provocada por el fuego.(continuación)

Erythroxylaceae	
25 <i>Erythroxylon minutifolium</i> Griseb.	
Euphorbiaceae	
26 <i>Croton nummulariaefolius</i> A. Rich. *	
27 <i>Croton origanifolius</i> Lam.	
28 <i>Croton sagreanus</i> Muell. Arg. *	
29 <i>Pera bumeliaefolia</i> Griseb.	
30 <i>Phyllanthus orbicularis</i> H.B.K. *	
31 <i>Platygyne hexandra</i> (Jacq.) Muell. Arg.	
Fabaceae	
32 <i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	
33 <i>Brya microphylla</i> Bisse *	
34 <i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth. *	
35 <i>Galactia savannarum</i> Britt. *	
36 <i>Piscidia cubensis</i> Urb.	
Flacourtiaceae	
37 <i>Banara reticulata</i> Griseb.	
38 <i>Casearia spinescens</i> (Sw.) Griseb. *	
39 <i>Samyda macrantha</i> P. Wils.	
Lauraceae	
40 <i>Cassytha filiformis</i> L.	
Malpighiaceae	
41 <i>Malpighia nummulariifolia</i> Niedz. *	
42 <i>Stigmaphyllon diversifolium</i> (Kunh) Juss. *	
Meliaceae	
43 <i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	
Mimosaceae	
44 <i>Dichrostachis cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	
45 <i>Mimosa pudica</i> L. *	
Myrtaceae	
46 <i>Mosiera bullata</i> (Britt. & Wils.) Bisse *	
Ochnaceae	
47 <i>Ouratea ilicifolia</i> (DC.) Baillon	
	Passifloraceae
	48 <i>Passiflora foetida</i> L. *
	49 <i>Passiflora suberosa</i> L. *
	Rhamnaceae
	50 <i>Karwinskia oblongifolia</i> (Britt. & Wils.) Urb.
	Rubiaceae
	51 <i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.
	52 <i>Guettarda clarensis</i> Britt. *
	53 <i>Scolosanthus crucifer</i> Wr. ex Sauv. *
	54 <i>Mitracarpus squarrosus</i> C. & S.
	Rutaceae
	55 <i>Zanthoxylum dumosum</i> A. Rich. *
	Sterculiaceae
	56 <i>Ayenia euphrasifolia</i> Griseb. *
	Smilacaceae
	57 <i>Smilax havanensis</i> Jacq. *
	Theophrastaceae
	58 <i>Jacquinia brunescens</i> Urb.
	Turneraceae
	59 <i>Piriqueta viscosa</i> Griseb. *
	Tymeleaceae
	60 <i>Daphnopsis oblongifolia</i> Britt. & Wils.
	Ulmaceae
	61 <i>Trema lamarkiana</i> (R. & S.) Blume
	Poaceae
	62 <i>Setaria tenax</i> (C. Rich.) Desv.
	63 <i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.
	64 <i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.
	65 <i>Panicum aciculare</i> Desv.
	66 <i>Panicum angustifolium</i> Eil.

Leyenda:* Especies que se recuperaron durante las primeras etapas del proceso de regeneración.

Nota: El 50% de recuperación que se refiere en el texto incluye además especies nativas del cuabal no relacionadas en esta lista (ver lista de especies de cada muestreo).

TABLA II
Lista de especies que ocurren en el primer muestreo y su comportamiento en muestreos posteriores.

Nº	Familias y Especies	End	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4		Orig	C. S	T. B
			Ni	Tpi	Ni	Tpi	Ni	Tpi	Ni	Tpi			
1	Agavaceae <i>Agave brittoniana</i> Trelease var. <i>brachypus</i>	x	10	26.6	8	34.5	8	36.8	8	40.7	T		H
2	Acanthaceae <i>Oplonia nannophylla</i> (Urb.) Stearn Anacardiaceae	x	2	2.5	2	16.5	2	17.7	2	19.5	T		Np
3	<i>Cornocladia dentata</i> Jacq.		2	13.5	1	0.0	1	102	1	107.5	T	Ex	Mcpros
4	Apocynaceae <i>Plumeria clusioides</i> Griseb.	x	2	117.5	2	132.5	2	143.2	2	150.6	T	Ir	Mcpros
5	Asteraceae <i>Chaptalia dentata</i> (L.) Cass.		2	2	2	7	2	7.5	2	7.9	S	Ex	Ch
6	<i>Gochnatia cowellii</i> (Britt) Jervis & Alain.	x	1	1	1	3	1	7.6	1	13.5	R		Np
7	<i>Koanophyllon villosum</i> (Sw.) King et Robins Aristolochiaceae		1	4	1	30	1	56.3	1	105.7	S		Np
8	<i>Aristolochia passiflorae</i> A. Rich.		10	10.6	8	74.1	8	154.7	8	158.3	R		Lh
9	Bignoniaceae <i>Tabebuia lepidota</i> (H.B.K) Britt.	x	5	8	5	27.6	5	35.5	5	42.9	T.R	Ir	NMcp
10	Caesalpiniaceae <i>Cassia chrysoarpa</i> Desv.		1	4	1	40.0	1	45.6	1	65.3	T	Ex	Lh
11	Convolvulaceae <i>Evolvulus sericeus</i> Sw.		3	1									Ch
12	<i>Ipomoea microdactyla</i> Griseb.		6	3.6	6	80.5	6	95.7	6	109.7	S.R		Lh
13	<i>Jacquemontia serpyllifolia</i> (H.B.K) Urb.	x	3	9	3	50.0	3	53.5	3	59.5	L.H		Lh
14	Cucurbitaceae <i>Momordica charantia</i> L.		2	15.0	1	50.0	1	69.7	1	113.6	S	Ep	Lh
15	Cyperaceae <i>Rynchospora pruinosa</i> Griseb.	x	71	8.1	69	19.8	69	22.6	69	23.2	C		H
16	Euphorbiaceae <i>Acalypha ostryaefolia</i> Riddell.		8	2.8	4	12.5	4	14.5	4	16.5	S	Ex	Ch
17	<i>Croton lobatus</i> L.		15	11.2	3	41					S	Ex	Np
18	<i>Croton nummulariaefolius</i> A. Rich.		4	4.3	4	17.2	4	26.9	4	28.9	R		Np
19	<i>Phyllanthus orbicularis</i> HBK. Fabaceae		5	6.8	5	31.4	5	47.8	5	63.5	T	Ip	Np
20	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.		27	13.2	26	8.2	26	117	26	132.8	S	Ex	Lh
21	<i>Brya microphylla</i> Bisse		8	9	8	53.0	8	68.5	8	89.5	R.S	Ex	NMcp
22	<i>Galactia savannarum</i> Britt.	x	14	12.5	12	20.0	12	30.9	12	52.3	R.S	Pa	Lh

Nº	Familias y Especies	End	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4		Orig	C. S	T.B
			Ni	Tpi	Ni	Tpi	Ni	Tpi	Ni	Tpi			
23	Malvaceae <i>Sida linifolia</i> Cav.		1	3	1	42.0					S	Pa	Th-h
24	Malpighiaceae <i>Malpighia nummularifolia</i> Niedz	x	8	3.8	7	25.0	7	31.6	7	34.8	T		Np
25	<i>Stigmaphyllon diversifolium</i> (Kunth) Juss.		42	10.1	42	58.2	42	79.3	42	97.5	R	Ex	Lh
26	Mimosaceae <i>Mimosa pudica</i> L.		1	3	1	63.0	1	71.0	1	73.2	S	Ex	Ch
27	Molluginaceae <i>Mollugo nudicaulis</i> Lam.		1	0.3	1	3.0	1	4.3	1	5.9	S	Pa	Ch
28	Myrtaceae <i>Mosiera bullata</i> (Britt. & Wils.) Bisse	x	4	7.0	4	34.2	4	46.8	4	61.6	T		NMcp
29	Passifloraceae <i>Passiflora foetida</i> L.		2	12.5	1	90.0	1	95.6	1	107.4	S.R	Ex	Lh
30	Poaceae <i>Aristida neglecta</i> León		16	5.1	14	63.5	14	65.9	14	66.7	S		Ge
31	<i>Ichnananthus mayarensis</i> (Wr) Hitchc.		1	6	1	89.0	1	102.7	1	103.2	C	Ge	
32	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.		2	5.0	2	7.4	2	10.7	2	14.5	R	H	
33	<i>Setaria lithosperma</i> (L.) Sw.		30	14.3	28	17.7	28	25.6	28	37.9	S	Hm	Ge
34	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees		6	9.1	5	12.3	5	14.7	5	17.2	C	Ge	
35	Rhamnaceae <i>Karwinskia oblongifolia</i> (Britt. & Wils.)												
	Urb.	x	6	10.0	6	53.6	6	60.2	6	73.8	T		NMcp
36	Rubiaceae <i>Borreria eritrichooides</i> Wr. et Sauv.	x	1	3	1	11.6	1	16.0	1	17.2	C	Np	
37	<i>Guettarda clarensis</i> Britt.	x	11	6.1	11	37.4	11	45.3	11	47.5	T	Np	
38	<i>Randia spinifex</i> (R. e&S.) Standl.	x	6	3.3	6	9.5	6	11.5	6	15.2	T	Ir	NMcp
39	<i>Rondeletia camarioca</i> Wr. et Sauv.	x	15	44.0	15	46.4	15	60.3	15	68.3	T	NMcp	
40	<i>Scolosanthus crucifer</i> Wr. et Sauv.	x	1	3	1	20.0	1	25.6	1	27.7	T	Np	
41	Rutaceae <i>Zanthoxylon dumosum</i> A. Rich.	x	2	3	1	16.0	1	25.0	1	30.3	T	Np	
42	Sterculiaceae <i>Ayenia euphrasifolia</i> Griseb.		5	5.6	5	12.6	5	14.3	5	15.2	S	I	Ch
43	<i>Waltheria indica</i> L.		84	22.0	84	66.1	1	98.0	1		S	Ex	Np
44	Smilacaceae <i>Smilax havanensis</i> Jacq.		11	7.1	10	45.8	10	54.5	10	61.8	R	Ex	Lh
	Total		15	458	10	419	332	331					

Leyenda:

End: Endemismo
Ni: Número de individuos
Tpi: Tamaño promedio inicial en cm
Orig: Origen
T: Tocón
R: Raíz
C: Cepa
S: Semilla

CS: Categoría sinantópica

I: Intrapófito
Ep: Epicófito
Ex: Extrapófito
Ir: Intrapófito recuperadora
Ip: Intrapófito pionera
Pa: Parapófito
Hm: Hemiacriofítia
H: Hemiacriofítia

TB: Tipo biológico

Ch: Caméfito
NMcp: Nanomicropanerófito
Np: Nanopanerofta
Th-h: Hemiterofta
Ge: Geófito
Lh: Liana herbácea
H: Hemiacriofítia
Pa: Parapófito
Hm: Hemiacriofítia

Las familias mejor representadas fueron: Poaceae con 5 especies, Euphorbiaceae (4), Asteraceae (3), Convolvulaceae (3) y Fabaceae (3).

Las especies que se presentaron con mayor número de individuos fueron: *Waltheria indica* (84), *Rhynchospora pruinosa* (71), *Stigmaphyllon diversifolium* (42), *Setaria lithosperma* (29), *Centrosema virginianum* (27), *Ichnanthus mayarensis* (16) y *Croton lobatus* (15).

El total de individuos de todas las especies en la parcela fue de 459; es necesario destacar que en las lianas el número de individuos es de 118 (25,7%), lo que está en correspondencia con el alto grado de deterioro de la zona.

En cuanto al origen, se observó que nacieron de semillas 17 especies, rebrotaron de tocón 15, de raíz 11 y solo 5 especies a partir de cepa, esto permite confirmar la idea de que en la vegetación de Cuabal una de las adaptaciones más importantes es la regeneración a partir de órganos subterráneos.

El análisis de los tipos biológicos permitió definir que se presentaron 12 especies nanofanerófitas (Np), 10 lianas herbáceas (Lh), 6 caméfitas (Ch), 6 nanomicrofanerófitas (NMcp), 5 geófitas (Ge), 2 hemicriptófitas (H), 2 microfanerófitas en roseta basal (Mcp) y 1 hemiterófitas (THH); demostrando que la mayor cantidad de especies que ocupan el área en esta etapa pertenece al estrato arbustivo con un total de 18 especies y al herbáceo con 13, el estrato arbóreo está poco representado con solo 2 especies.

La categorización de las especies según el sinantropismo demuestra la existencia de 17 apófitas, 2 antropófitas, 2 parapófitas y un índice de sinantropismo de 0,3, correspondiéndose con el alto grado de deterioro del área.

La figura 2 muestra la fisionomía de la vegetación, reflejada en el perfil realizado entre las cuadratas 0110 y 0114.

El climograma nos ofrece el comportamiento de las temperaturas con pocas fluctuaciones y promedios de precipitación con picos por encima de los 100 mm.

El segundo muestreo se realizó a partir del día 2 de Septiembre y los meses Octubre y Noviembre de 1997, después de 210 días de la perturbación.

La lista confeccionada para esta etapa sucesional está conformada por 64 especies de 34 familias y 57 géneros, de las cuales 19 son endemismos (29,6%), de ellos 3 endemismos locales. Del total de especies 21 no se presentaban en el primer muestreo y 29 son propias de

la vegetación original (43,9 %), manteniéndose alta la potencialidad de regeneración, 12 especies son invasoras propias de vegetación secundaria (Tabla III).

Las familias mejor representadas fueron: Poaceae con 11 especies, Euphorbiaceae con 5 y Asteraceae, Convolvulaceae, Fabaceae y Rubiaceae con 4 especies respectivamente.

Las especies que mayor número de individuos aportaron fueron: *Waltheria indica* (197), *Setaria lithosperma* (140), *Evolvulus sericeus* (92), *Brya microphylla* (74), *Stigmaphyllon diversifolium* (71), *Centrosema virginianum* (50) y *Galactia savannarum* (41).

El total de individuos en este muestreo ascendió a 1189, este comportamiento parece estar condicionado por las lluvias de la etapa anterior, lo que permitió la germinación de 29 especies producidas por semillas, mientras que por tocón solo 16, de raíz 15 y de cepa 4, manteniéndose el predominio de especies a partir de estructuras subterráneas, aunque cobra cierta importancia la reproducción gámica, en el caso de las lianas el total de individuos fue de 264, (23 %).

El análisis de las categorías sinantrópicas mostró la existencia de 22 apófitas, 2 antropófitas y 3 parapófitas para un índice de sinantropismo de 0,3.

Se observa la recuperación progresiva del estado original en número de especies, no ocurriendo así en cuanto a la fisionomía, pues el análisis del perfil diagramático (Fig. 3), muestra que las especies que adquieren tallas adultas son las invasoras, respondiendo a sus características de ocupar y dominar rápidamente las áreas perturbadas, no ocurriendo así con las especies originales del Cuabal que presentan un crecimiento lento, aspecto que se puede corroborar con el análisis comparativo de las tallas iniciales y las del segundo muestreo (Tabla III).

La figura 3, también nos presenta el climograma correspondiente a la etapa, donde se observan temperaturas que fluctuaron entre 23 y 26 °C, con promedios bajos de precipitaciones.

Del total de especies establecidas en esta etapa del proceso, 22 son del tipo nanofanerófitas (Np), 9 geófitas (Ge), 10 caméfitas (Ch), 9 lianas herbáceas (Lh), 7 nanomicrofanerófitas (NMcp) y 4 hemicriptófitas (H); lo que demuestra que continúa la recuperación rápida del estrato arbustivo con 29 especies, y el herbáceo con 23; especies pertenecientes al estrato arbóreo no se observaron.

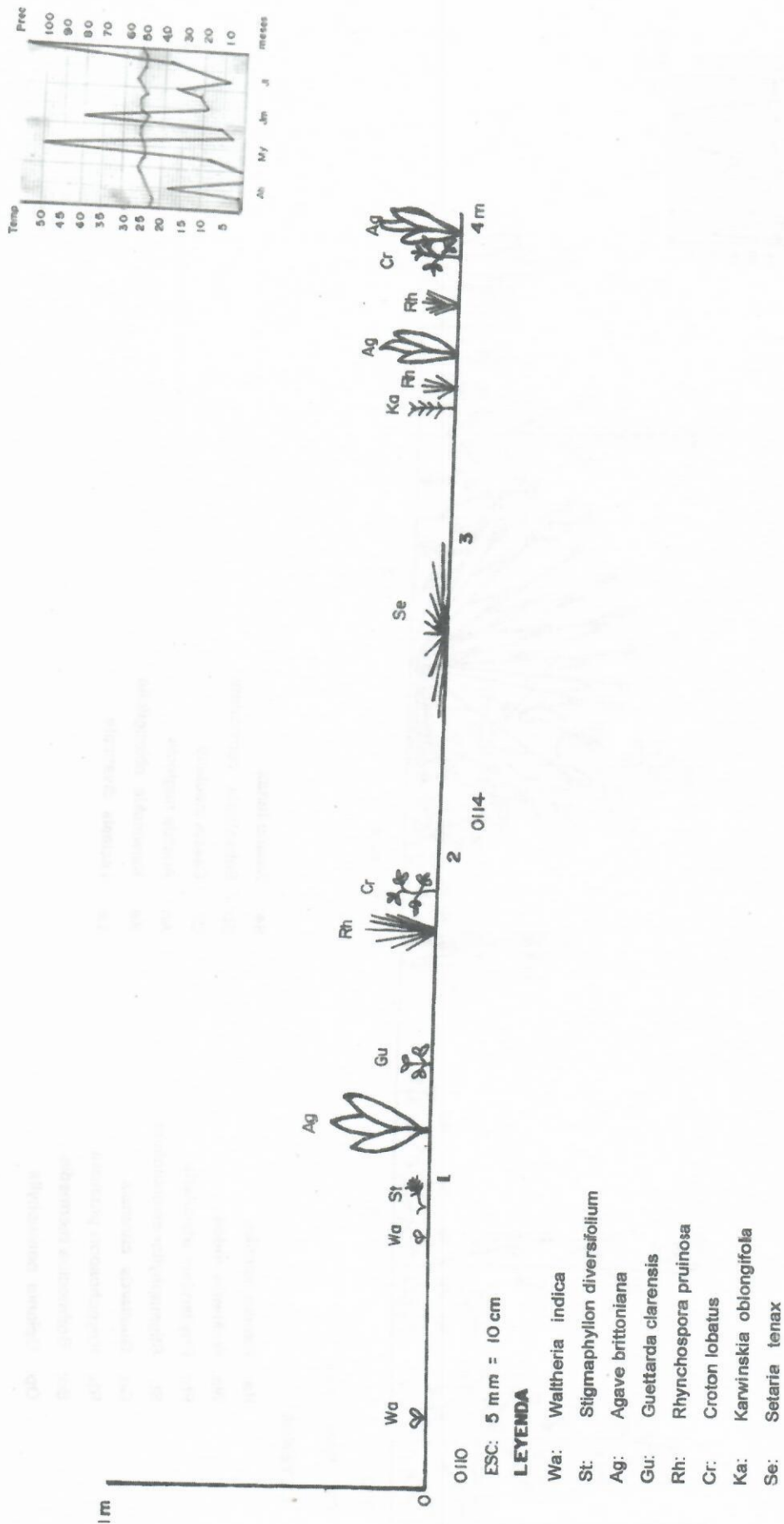


Fig. 2. Perfil diagramático y climograma de las especies en el Muestreo 1, comprendido entre los meses de Mayo a Julio de 1997.

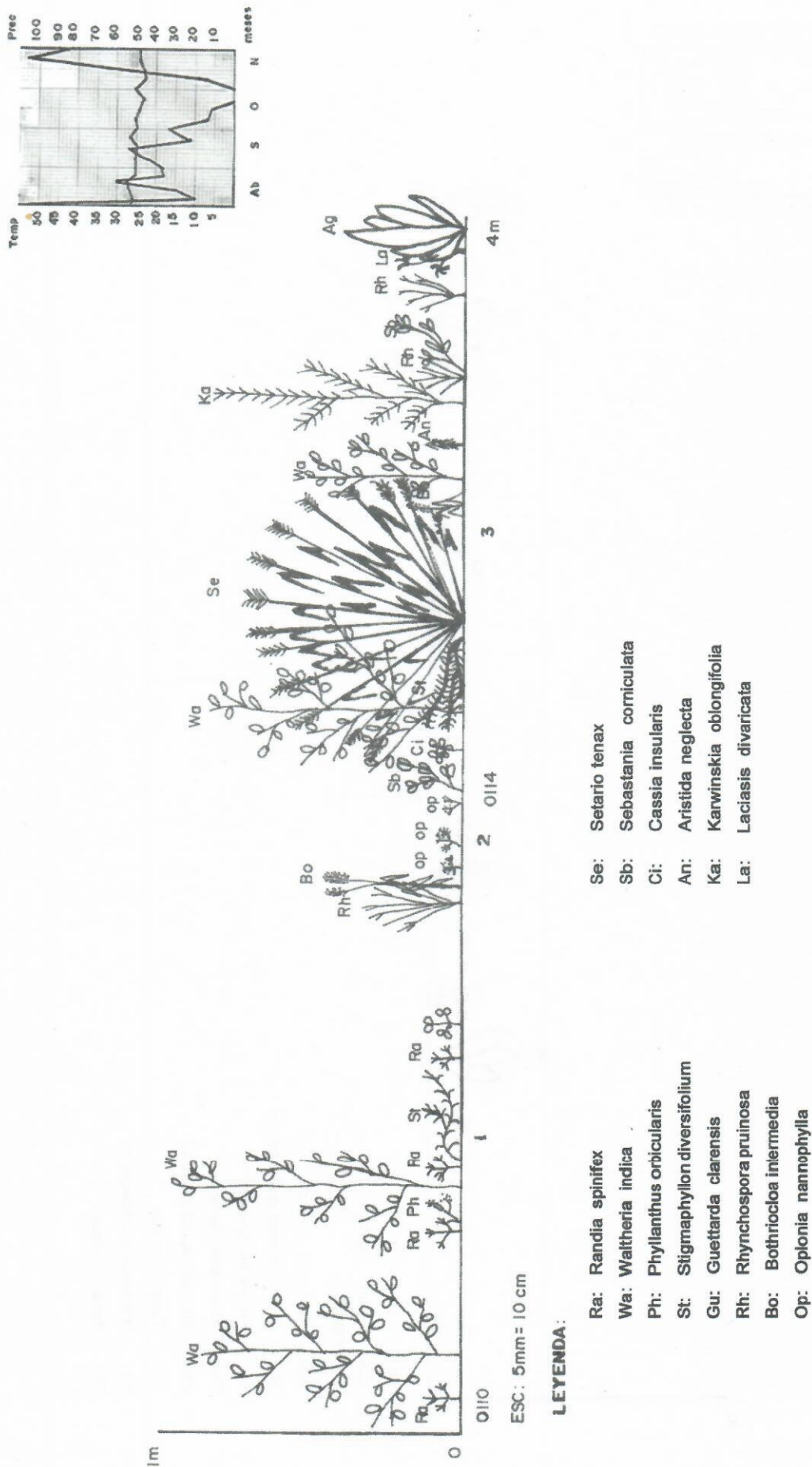


Fig. 3. Perfil diagramático y climograma de las especies en el Muestreo II, comprendido entre los meses de Septiembre a Noviembre de 1997.

TABLA III

Lista de especies que ocurren en el segundo muestreo y su comportamiento en muestreos posteriores.

Nº	Familias y Especies	End	Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4		Orig	C. S	T. B
			Ni	Tpi	Ni	Tpi	Ni	Tpi			
	Potiaceae										
1	<i>Barbula</i> sp		2		2		2				
	Agavaceae										
2	<i>Agave brittoniana</i> Trelease var. <i>brachypus</i>	x	1	8	1	10,3	1	12,6	T		Np
	Acanthaceae										
3	<i>Oplonia nannophylla</i> (Urb.) Stearn.	x	20	4,2	19	10,6	19	15,7	T		Np
	Amarantaceae										
4	<i>Achyranthes aspera</i> L.		1	30					S	Ep	Np
	Apocynaceae										
5	<i>Mesechites rosea</i> (A. DC.) Miers.	x	3	11	3	20,3	3	27,9	R	Ir	Lh
	Asteraceae										
6	<i>Ageratum conyzoides</i> L.		1	67					S	Ep	Np
7	<i>Chaptalia dentata</i> (L.) Cass.		1	1	1	5,3	1	6,1	S	Ex	Ch
8	<i>Gochnatia cowellii</i> (Britt) Jervis & Alaín.	x	29	3,6	29	15,9	29	20,5	R		Np
9	<i>Vernonia menthaefolia</i> (Poepp. ex Spreng) Less	x	3	47	3	51,5	3	65,8	S	Ir	Np
	Aristolochiaceae										
10	<i>Aristolochia passifloraefolia</i> A. Rich.		11	26,4	11	36,3	11	42,3	R		Lh
	Bignoniaceae										
11	<i>Tabebuia lepidota</i> (HBK.) Britt.	x	21	11,2	21	17,4	21	19,2	T,R	Ir	NMcp
	Boraginaceae										
12	<i>Bouyeria microphylla</i> Griseb.	x	11	15,3	11	20,9	11	23,7	T		Np
13	<i>Heliotropium humifusum</i> H.B.K.		1	5	1	5,5	1	5,7	S		Ch
	Caesalpinaceae										
14	<i>Cassia chrysocarpa</i> Desv.		7	14	7	23,6	7	30,5	T		Ch
	Celastraceae										
15	<i>Crossopetalum aquifolium</i> (Griseb.) A.S.Hitchc.		4	3,2	4	9,6	4	10,7	R		Np
	Convolvulaceae										
16	<i>Evolvulus minimus</i> v Ooststr.		9	1,7	9	7,3	8	9,5	C.S		Ch
17	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.		92	2,4	92	3,5	90	5,3	C.S		Ch
18	<i>Ipomoea microdactyla</i> Griseb.		12	5,3	12	70,2	12	102,7	S,R		Lh
19	<i>Jacquemontia serpyllifolia</i> (H.B.K) Urb.	x	56	17,7	56	46,7	56	72,5	R		Lh
	Cyperaceae										
20	<i>Rynchospora pruinosa</i> Griseb.	x	24	8,4	24	13,5	24	15,7	C		H
	Euphorbiaceae										
21	<i>Acalypha ostryaefolia</i> Riddell.		17	8	17	10,6	16	13,8	S	Ex	Ch
22	<i>Croton lobatus</i> L.		7	23					S	Ex	Np
23	<i>Croton nummulariaefolius</i> A. Rich.		11	16	11	19,5	11	20,5	R		Ch
24	<i>Croton sagraeanus</i> Muell. Arg.		1	4	1	20	1	26,8	R	I	Np
25	<i>Phyllanthus orbicularis</i> H.B.K.		39	16,4	39	25,7	39	33,9	T	Ip	Np
	Erythroxylaceae										
26	<i>Erythroxylon havanense</i> Jacq.	x	1	20	1	32,4	1	35,7	T	Ex	Np
	Fabaceae										
27	<i>Brya microphylla</i> Bisse		74	16,4	74	36,9	72	41,5	T	Ex	NMcp
28	<i>Centrocema virginianum</i> (L.) Benth.		50	36,1	50	49,2	50	62,7	S	Ex	Lh
29	<i>Desmodium canum</i> (J. F. Gmel.) Schinz. & Thellung		1	13	1	35	1	45,2	S	Pa	Ch
30	<i>Galactia savannarum</i> Britt.	x	41	20,2	41	41,5	40	52,9	R,S	Pa	Lh
	Flacourtiaceae										
31	<i>Casseea spinescens</i> (Sw.) Griseb.		8	12,6	8	21,9	8	28,3	T	Ex	NMcp
	Malvaceae										
32	<i>Sida linifolia</i> Cav.		3	85	3	91	3	93,2	S	Pa	Th-h
	Malpighiaceae										
33	<i>Malpighia nummulariifolia</i> Niedz.	x	9	7,4	9	12,5	9	17,9	T		Np

TABLA III

Lista de especies que ocurren en el segundo muestreo y su comportamiento en muestreos posteriores (continuación).

Nº	Familias y Especies	End	Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4		Orig	C. S	T. B
			Ni	Tpi	Ni	Tpi	Ni	Tpi			
34	<i>Stigmaphyllon diversifolium</i> (Kunth) Juss. Mimosaceae		71	3,2	71	41,5	71	51,5	R	Ex	Lh
35	<i>Mimosa pudica</i> L. Molluginaceae		9	23	9	32,9	9	37,6	S	Ex	Ch
36	<i>Mollugo nudicaulis</i> Lam. Orchidaceae		14	4	14	4,5	10	5,3	S	Pa	Ch
37	<i>Tetramicra eulophiae</i> Rchb. Passifloraceae	x	1	12	1	16,3	1	17,1	R		Ge
38	<i>Passiflora suberosa</i> L. Poaceae		5	25	5	47,8	3	67,7	S.R	Ex	Lh
39	<i>Aristida neglecta</i> León		3	14,3	3	16,7	3	20,5	S		H
40	<i>Bothriocloa pertusa</i> (L.) A. Camus		2	9,5	2	11,6	2	13,9	S	Hm	Ge
41	<i>Chloris cruciata</i> (L.) Sw.		2	12,5	2	12,9	2	13,0	S		Ge
42	<i>Ichnanthus mayarensis</i> (Wr.) Hitchc.	x	2	25	2	29,8	2	30,2	S		Ge
43	<i>Panicum exiguiflorum</i> Griseb.		3	4,3	3	16,4	3	18,3	C		Ge
44	<i>Paspalum laxum</i> Lam.		3	21	3	25,2	3	26,1	C		Ge
45	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.		5	28	5	30,5	5	30,9	C	Ex	H
46	<i>Paspalum rupestre</i> Trin.		6	3,8	6	25,3	6	27,4	C	lp	H
47	<i>Setaria lithosperma</i> (L.) Sw.		140	57,7	140	60,3	140	61,5	S	Hm	Ge
48	<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees		4	22	4	25,0	4	27,9	C		Ge
49	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees Polygalaceae		2	28,5	2	32,1	2	32,9	C		Ge
50	<i>Polygala grandiflora</i> Walt. Ranunculaceae		33	14,2	33	16,8	30	20,5	S		Np
51	<i>Karwinskia oblongifolia</i> (Britt. & Wils.) Urb. Rubiaceae	x	5	19,8	5	42,9	5	62,7	T		NMcp
52	<i>Borreria eritrichoides</i> Wr. ex Sauv.	x	1	10	1	15,3	1	17,2	C		Np
53	<i>Guettarda clarensis</i> Britt.	x	19	10,7	19	40,2	19	42,3	T		Np
54	<i>Randia spinifex</i> (R & S.) Standl.	x	30	8,2	30	11,5	30	15,5	T	lr	NMcp
55	<i>Rondeletia camarioca</i> Wr. et Sauv.	x	37	11,7	37	14,5	37	18,9	T		NMcp
56	<i>Scolosanthus crucifer</i> Wr. et Sauv. Rutaceae	x	1	4	1	25,0	1	27,3	T		Np
57	<i>Zanthoxylon dumosum</i> A. Rich. Srerculiaceae	x	4	1,0	4	35,5	4	38,8	T		Np
58	<i>Ayenia euphrasifolia</i> Griseb.		7	9,8	7	15,3	7	16,1	R.S	I	Ch
59	<i>Waltheria indica</i> L. Solanaceae		197	29,6	32	32,9	2	64,9	S	Ex	Np
60	<i>Cestrum diurnum</i> L.		1	17,0	1	42,6	1	52,7	S	Ex	NMcp
61	<i>Physalis</i> sp Smilacaceae		1	26,0	1	32,5	1	33,8	S		Np
62	<i>Smilax havanensis</i> Jacq. Turneraceae		8	7,3	8	20,5	8	32,7	R	Ex	Lh
63	<i>Piriqueta viscosa</i> Griseb. Verbenaceae		1	11,0	1	20,0	1	22,5	S	Ex	Np
64	<i>Lantana camara</i> L.		1	62,0	1	94,8			S	Ex	Np
	Total		1192		1114		968				

Leyenda:

End: Endemismo

Ni: Número de individuos

Tp: Tamaño promedio en cm

Tpi: Tamaño promedio inicial en cm

Orig: Origen

T: Tacón

R: Raíz

C: Cepa

S: Semilla

CS: Categoría sinantópica

I: Intrapófito

Ep: Epecófito

Ex: Extrapófito

lr: Intrapófito recuperadora

lp: Intrapófito pionera

Pa: Parapófito

Hm Hemiagriófito

TB: Tipo biológico

Ch: Caméfito

NMcp: Nanomicrofanerófito

Np: Nanofanerófito

Th-h: Hemiterófito

Ge: Geófito

Lh: Liana herbácea

H: Hemicriptófito

De los 459 individuos listados en el primer muestreo, se observó que habían muerto 60, de ellas 44 no pudieron identificarse pues en sus etapas tempranas de desarrollo no presentaban características que así lo permitieran, las otras 16 fueron identificadas, de las cuales 14 pertenecían a *Croton lobatus*, cuya causa de muerte fue el fin de su ciclo biológico.

El tercer muestreo se realizó desde el día 2 de Febrero y en los meses Marzo- Abril de 1998, a los 330 días del incendio.

La tabla IV muestra la lista constituida por 26 especies de 14 familias y 24 géneros, de las cuales 6 son endemismos (23 %), del total de especies 13 son originales del cuabal (41%), manteniéndose en esta etapa alta la potencialidad de recuperación, solo 3 especies son invasoras.

Las familias mejor representadas fueron: Euphorbiaceae con 4 especies y Convolvulaceae, Rubiaceae, Fabaceae y Poaceae con 3.

Las especies que mayor número de individuos aportaron fueron: *Waltheria indica* con 100, *Evolvulus sericeus* (30), *Croton nummulariaefolius* (18) y *Rhynchospora pruinosa* (13); el total de individuos del muestreo fue de 246, las lianas estaban representadas por solo 18 individuos (7,8%), observándose una disminución con respecto a muestreos anteriores. Estos resultados pueden tener dos causas, la primera relacionada con los bajos promedios de precipitaciones en la etapa anterior, la segunda por una estabilidad en el proceso de regeneración en cuanto al número de especies de la flora original.

De acuerdo al origen de las especies se observó que la reproducción por semillas fue la de mayor incidencia con 17 especies originadas por esta vía, por tocón (4) y por raíz (3).

En el análisis de las categorías sinantrópicas se pudo definir la presencia de 8 apófitas, 1 antropófitas y 1 parapófitas, para un índice de sinantropismo de 0,3, aspecto que muestra el grado de deterioro que aún se mantiene en la zona.

En cuanto a tipos biológicos, se establecen en esta etapa 8 nanofanerófitas (Np), 4 lianas herbáceas (Lh), 7 caméfitas (Ch), 1 geófitas (Ge), 4 hemicroptófitas (H), y 2 nanomicrofanerófitas (NMcp), observándose una reducción en cuanto al número de especies pertenecientes al estrato arbustivo ya que solo se establecen 10, el número de especies del estrato herbáceo es de 12 y es muestra de una tendencia a la estabilidad del proceso, aun no se observan especies del estrato arbóreo.

La figura 4 muestra el comportamiento de las especies en este muestreo, y el climograma que representa temperaturas fluctuantes entre 19 y 23 C° y precipitaciones por encima de los 100 mm.

El cuarto muestreo se realizó a partir del 5 de Mayo y en los meses Junio y Julio de 1998, a los 419 días del incendio.

En la lista de especies correspondiente a este muestreo (Tabla V), se observa que para esta etapa el número de especies continuó disminuyendo pues solo 10 especies brotaron en la parcela, pertenecientes a 8 familias y 10 géneros, de ellas solo 1 endemismo: en cuanto al número de individuos, éste continuo disminuyendo y se observa que solo 102 se establecen, destacándose *Mollugo nudicaulis* con 27, *Acalipha camaedriefolia* con 25 y *Evolvulus minimus* con 23, como especie con mayor número de individuos. Se presentan 13 individuos de especies no identificadas por no presentar características que lo permitan, el número de individuos en el caso de las lianas fue de 15 (9,6%).

Las familias mejor representadas son Euphorbiaceae y Convolvulaceae ambas con 2 especies.

De las especies observadas en esta etapa, 4 son originales de la vegetación existente antes del fuego (5,6%), esto demuestra que la mayoría de las especies de la vegetación original se han recuperado y solo brotan algunas a partir de semillas, que parece ser la vía fundamental que primará a partir de este momento, observándose que solo 1 especie surgió de raíz, mientras que el resto lo hizo por semillas, del total de especies, 2 son invasoras.

El análisis de las categorías sinantrópicas demuestra, que se presentan 4 especies apófitas, 1 parapófitas y 1 antropófitas. El índice de sinantropismo se mantiene en 0,3.

La figura 5 resume las características del muestreo 4 donde se observa el perfil diagramático, y el climograma correspondiente a la etapa, que muestra temperaturas que fluctúan entre los 23 y 28 C° y bajos promedios de precipitaciones.

En un análisis del comportamiento de las especies ya establecidas desde el muestreo anterior se observó que en cuanto al número de individuos hubo una disminución dada por la muerte de 31 individuos, donde la mayoría fueron de la especie *Waltheria indica* con 20 muertes provocadas por el fin de su ciclo biológico, otras como *Evolvulus sericeus*, *Sebastiania corniculata*, *Croton nummulariaefolius* y *Polygala grandiflora* por causas como: fin del ciclo, ataque de insectos y desconocidas.

TABLA IV

Lista de especies que ocurren en el tercer muestreo y su comportamiento en muestreos posteriores.

Nº	Familias y Especies	End	Muestra 3		Muestra 4		Orig	CS	TB
			Ni	Tpi	Ni	Tpi			
	Acanthaceae								
1	<i>Erythraea planifolia</i> Leonard		2	3,1	2	5,2	S		H
	Asteraceae								
2	<i>Chaptalia dentata</i> (L.) Cass.		1	10	1	11	S	Ex	Ch
3	<i>Koanophyllon villosum</i> (Sw.) King et Robins		6	5	6	5	S		Np
	Caesalpinaceae								
4	<i>Cassia chrysocarpa</i> Desv.		2	5,2	2	7,9	T		Lh
	Convolvulaceae								
5	<i>Evolvulus minimus</i> v Ooststr.		1	4,1	1	5,9	C.S		Ch
6	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.		30	3,2	27	5,3	C.S		Ch
7	<i>Jacquemontia serpyllifolia</i> (HBK.) Urb.	x	4	9,6	4	11,3	R		Lh
	Cyperaceae								
8	<i>Rynchospora pruinosa</i> Griseb.	x	13	8,2	13	13,9	C		H
	Euphorbiaceae								
9	<i>Acalypha ostryaefolia</i> Riddell.		9	7,1	8	9,7	S	Ex	Ch
10	<i>Sebastiania corniculata</i> (Valh) Pax		6	10,3	4	10,2	S		Np
11	<i>Croton lobatus</i> L.		3	8,4	1	10,5	S	Ex	Np
12	<i>Croton nummulariaefolius</i> A. Rich.		18	11,5	17	13,6			Np
	Fabaceae								
13	<i>Brya microphylla</i> Bisse		2	5,3	2	10,7	T	Ex	NMcp
14	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.		7	17,2	7	20,9	S	Ex	Lh
15	<i>Galactia savannarum</i> Britt.	x	5	6,5	5	9,1	S		Lh
	Mimosaceae								
16	<i>Mimosa pudica</i> L.		1	30,0	1	32,5	S	Ex	Ch
	Molluginaceae								
17	<i>Mollugo nudicaulis</i> Lam.		3	2,3	3	4,9	S	Pa	Ch
18	<i>Aristida neglecta</i> León		1	7,9	1	10,5	S		H
19	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.		3	10,5	3	15,6	S	Ex	H
20	<i>Setaria lithosperma</i> (L.) Sw.		17	10,3	17	17,8	S	Hm	Ge
	Polygaleceae								
21	<i>Polygala grandiflora</i> Walt.		2	5,2			S		Np
	Rubiaceae								
22	<i>Borreria eritrichoides</i> Wr. ex Griseb.	x	1	5,2	1	8,3	C		Np
23	<i>Guettarda clarensis</i> Britt.	x	4	7,2	3	9,5	T		Np
24	<i>Rondeletia camarioca</i> Wr. et Sauv.	x	4	10,5	4	12,7	T		NMcp
	Scrophulariaceae								
25	<i>Ayenia euphrasifolia</i> Griseb.		2	5,3	2	6,8	R	I	Ch
	Sterculiaceae								
26	<i>Waltheria indica</i> L.		100	7,8	76	15,9	S	Ex	Np
	Total		246		224				

Leyenda:

End: Endemismo
 Ni: Número de individuos
 Tp: Tamaño promedio en cm
 Tpi: Tamaño promedio inicial en cm
 Orig: Origen
 T: Tacón
 R: Raíz
 C: Cepa
 S: Semilla

CS: Categoría sinantópica
 I: Itropófito
 Ex: Extrapófito
 Ir: Intrapófito recuperadora
 Ip: Intrapófito pionera
 Pa: Parapófito
 Hm: Hemiagrófito

TB: Tipo biológico
 Ch: Caméfito
 NMcp: Nanomicrofanerófito
 Np: Nanofanerófito
 Lh: Liana herbácea
 H: Hemipterófito

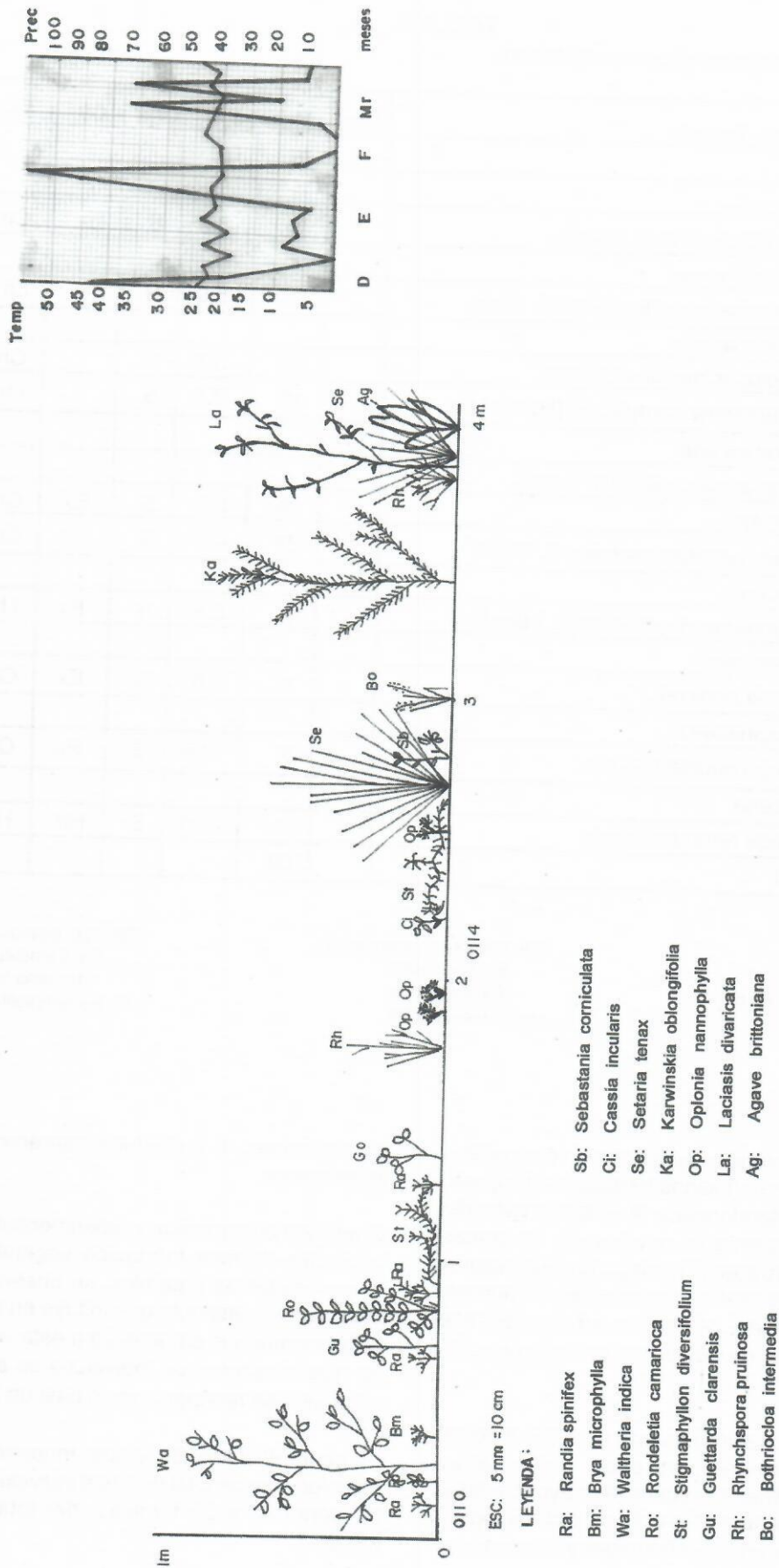


Fig. 4. Perfil diagramático y climograma de las especies en el Muestreo III, comprendido entre los meses de Enero a Marzo de 1998.

TABLA V

Lista de especies que ocurren en el cuarto muestreo.

	Familia y Especie	End	Muestra 4		Orig	CS	TB
			Ni	Tp1			
	Asteraceae						
1	<i>Chaptalia dentata</i> (L.) Cass.		1	5,5	S	Ex	Ch
	Aristolochiaceae						
2	<i>Aristolochia passifloraefolia</i> A. Rich.		2	5,9	R		Lh
	Convolvulaceae						
3	<i>Evolvulus minimus</i> v Ooststr.		23	3,5	S		Ch
4	<i>Jacquemontia serpyllifolia</i> (HBK.) Urb.	x	12	7,0	S		Lh
	Euphorbiaceae						
5	<i>Acalypha camaedrifolia</i> (Lam.) Muell. Arg.		25	2,9	S	Ex	Ch
6	<i>Croton nummulariaefolius</i> A. Rich.		27	4,9	S		Ch
	Fabaceae						
7	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.		1	5,5	S	Ex	Lh
	Mimosaceae						
8	<i>Mimosa pudica</i> L.		1	2,0	S	Ex	Ch
	Molluginaceae						
9	<i>Mollugo nudicaulis</i> Lam.		8	2,5	S	Pa	Ch
	Poaceae						
10	<i>Aristida refracta</i> Griseb.		2	10,9	S	Hm	H
	Total		102				

Leyenda:

End: Endemismo

Ni: Número de individuos

Tp1: Tamaño promedio inicial en cm

Orig: Origen

S: Semilla

R: Raíz

CS: Categoría sinantópica

Ex: Extrapófito

Pa: Parapófito

Hm : Hemiagriófita

TB: Tipo biológico

Ch: Caméfito

Lh: Liana herbácea

H: Hemicriptófita

En cuanto a los tipos biológicos se presentan 6 caméfitas (Ch), 1 hemicriptófitas (H) y 3 lianas herbáceas (Lh), esto demuestra que existe tendencia a la estabilización del proceso, pues se observa la ocurrencia de pocas especies del estrato herbáceo (7) y ninguna del arbustivo, esto significa una recuperación de este estrato en número de individuos y especies, el estrato arbóreo parece depender de la llegada de diásporas de las zonas de contacto.

En este muestreo se observó la muerte de 152 individuos del total de los existentes, de ellos 146 estaban identificados y fue *Waltheria indica* la de mayor cantidad con 130, la causa fundamental fue el fin del ciclo biológico, el resto (16), fueron atacadas por hormigas y otras causas

no conocidas, 6 individuos murieron antes de poder identificarse.

Al analizar el crecimiento experimentado por las especies originales de esta formación vegetal, reflejado en las diferentes tablas y perfiles, se observan cambios poco significativos, aspecto que influye en la recuperación de la fisonomía que caracteriza a esta vegetación, a pesar de que el número de individuos es alto y las especies originales se recuperaron en casi un 50% (Tabla I).

En general, al final del cuarto muestreo en la parcela se establecieron un total de 1 626 individuos, de 66 especies, 34 géneros, y 59 familias, del total, 19 endemismos (28,9%).

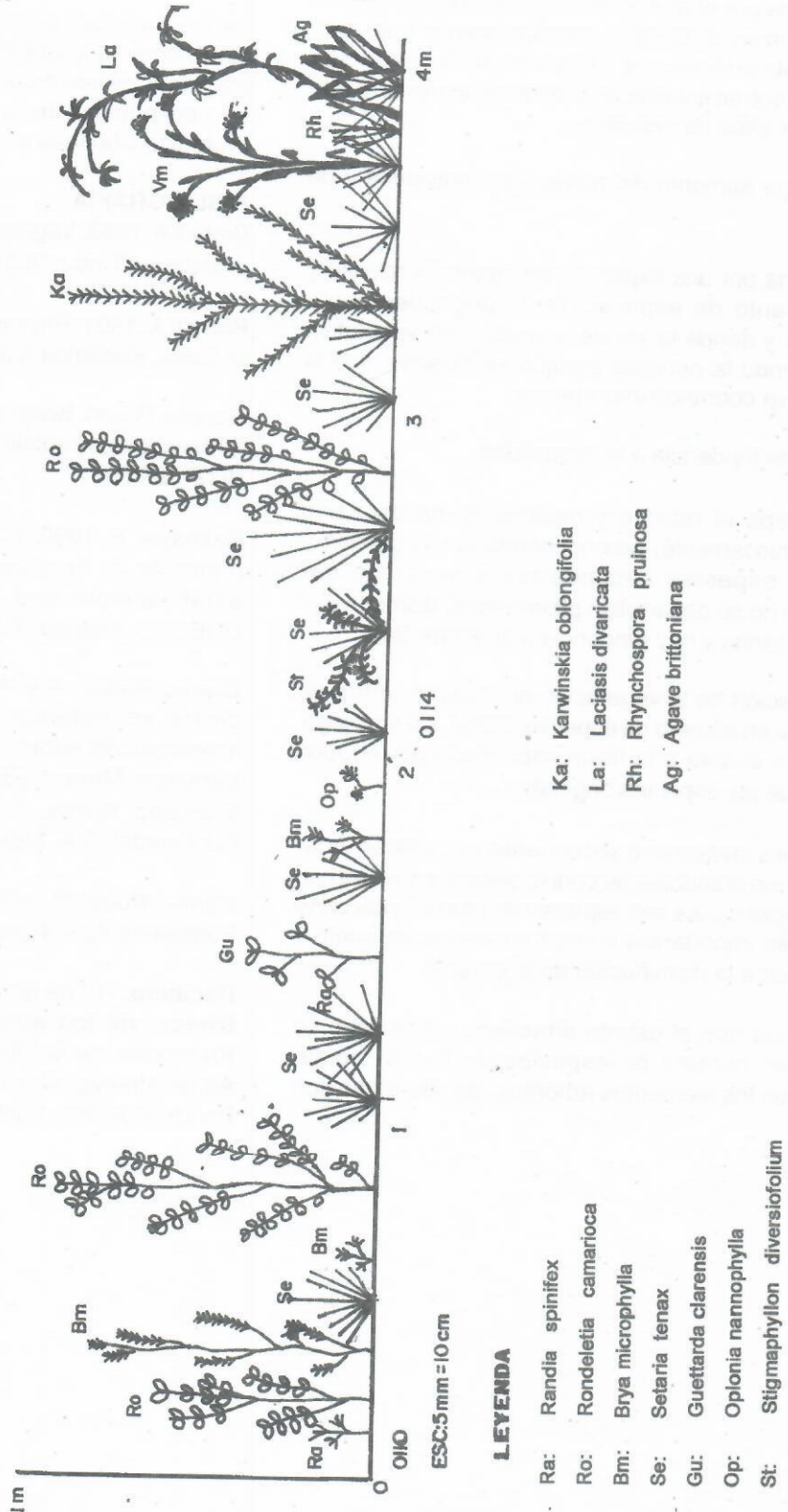
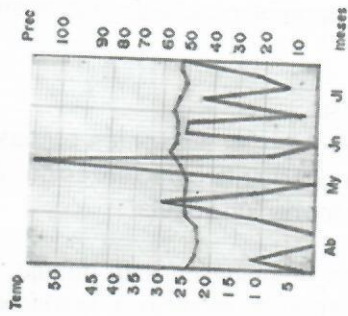


Fig. 5. Perfil diagramático y climograma de las especies en el Muestreo IV, comprendido entre los meses de Mayo a Julio de 1998.

CONCLUSIONES

·En los primeros estadios de regeneración del Cuabal (Matorral Xeromorfo Espinoso sobre Serpentina) se manifiestan tres etapas fundamentales:

1ra: Etapa de recuperación e invasión del hábitat.

Se caracteriza por el rebrote de las principales especies que caracterizan al Cuabal, principalmente mediante órganos subterráneos y la invasión de especies secundarias que se establecen y desarrollan rápidamente con números altos de individuos.

2da: Etapa de aumento del número de individuos y de especies.

Caracterizada por una explosión en cuanto al rebrote y establecimiento de especies tanto originales como secundarias y donde la vía de reproducción vegetativa continúa siendo la principal aunque se observa que la vía gámic va cobrando importancia.

3ra: Etapa de tendencia a la estabilidad.

En esta etapa el rebrote y nacimiento de especies disminuye bruscamente, predominando la vía gámic y donde las especies secundarias a pesar de ser abundantes no se desarrollan plenamente, disminuye el número de lianas y hay tendencia a la estabilidad.

La recuperación de la vegetación del Cuabal ocurre de forma rápida en número de especies (50%), sin embargo, es lenta en cuanto a la fisionomía dado por el poco desarrollo de las especies originales.

·Las especies invasoras o secundarias no parecen jugar un papel como creadoras de condiciones que favorezcan la regeneración, pues son especies de ciclo de vida corto y solo tienen importancia como formadoras de suelo y por contribuir a la disminución de la erosión.

·Se evidencia que el estrato arbustivo y herbáceo se recupera en número de especies de forma rápida, mientras que los elementos arbóreos, debido a que son

escasos y dispersos, dependen de la llegada posterior de diásporas.

RECOMENDACIONES

·Continuar el muestreo de las siguientes etapas del proceso, que permita concluir la caracterización de la regeneración de esta formación vegetal.

·Utilizar la información obtenida en este trabajo, para establecer la estrategia de manejo a seguir en el programa de restauración de los Cuabales del circuito de uso público de la unidad El Recreo en el Área Protegida Cubanacan.

BIBLIOGRAFÍA

Borhidi A. 1988. Vegetation dynamics of the savannization process on Cuba. *Vegetatio* 77: 177-183.

Borhidi A. 1991. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. *Kadémiai Kiadó*. Budapest. 857 pag.

Capote R and Berazaín R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Rev Jard. Bot. Nac.* V(12): 27-75.

Dalmayer F. 1990. Long term monitoring of biological diversity in tropical forest areas. *Methods for establishment and inventory of permanent plots*. UNESCO. Francia. 72 pag.

Gómez Pompa A y Weichers LB. 1976. Regeneración de los ecosistemas tropicales y sub tropicales. En investigación sobre regeneración de selvas altas de Veracruz. Mexico. (Gómez Pompa. A, S. del Amo, C. Vázquez Yanes, A. Butanda.) Compañía Editorial Continental. S.A. México. 11- 30.

Herrera Pouyu R. 1995. The synanthropic flora of Cuba. *Fontqueria* 42:430 pag.

Recibido: 12 de diciembre de 1999.

Direcc. de los autores: Empresa nacional para la Protección de la Flora y la Fauna (ENPPFF), Unidad Administrativa "Cubanacan", Carretera Central km 306 Banda Placetas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.