

FITOCENOSIS EN LOS PINARES DE MONTE CRISTO, CUBA ORIENTAL

Orlando J. Reyes¹, Veroslav Samek[†], Enrique Del Risco Rodríguez²

¹ Dr. Ciencias Forestales, Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad, CITMA, Cuba. joel@bioeco.cu

² Dr. Ciencias Biológicas, Botanical Garden Staten Island, NY (Jub.). magueyales02@gmail.com

¹Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO). Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). José A. Saco Nr. 601, esq. Barnada. CP 90 100. Santiago de Cuba, Cuba.

Autor de correspondencia: joel@bioeco.cu

RESUMEN

Se realiza una caracterización general de las fitocenosis presentes en Monte Cristo y se pone de manifiesto, que es aquí donde único crece el *Pinus cubensis* sobre suelos derivados de calizas. Los principales objetivos es conocer las comunidades vegetales, que sirvan como elementos para planificar la conservación de sus ecosistemas y como línea base respecto al cambio climático. Utilizando la metodología de Braun Blanquet se describe la asociación *Alvaradoo arborescentis-Pinetum cubensis* y sus dos subasociaciones: *typicum* y *colubrinetosum ferrugineae* que viven sobre suelos procedentes de la caliza. A su vez se estudian las asociaciones: *Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis* y *Lepidaploo orbicularis-Pinetum cubensis* que se desarrollan sobre las ofiolitas, la primera sobre suelos ferríticos y la segunda en suelos esqueléticos.

Palabras clave. Pinares, sinecología, Monte Cristo, Cuba Oriental.

Recibido: 21 de febrero de 2023. Aceptado: 24 de Julio de 2023

Received: February 21, 2023. Accepted: July 24, 2024

PHYTOCOENOSES IN THE MONTE CRISTO PINE FOREST, EASTERN CUBA

ABSTRACT

The general characterization of the phytocoenosis of Monte Cristo is given and it is stated that this is the only place where Pinus cubensis grows on limestone derivated soils. The main objectives were the study of the plant communities as ecosystems conservation elements and the effects of climatic change monitoring. A study, by Braun Blanquet methodology, is presented of the association Alvaradoo arborescentis-Pinetum cubensis and its two subassociation: typicum and colubrinetosum that grow on limestone are described referring to their characteristics and ecological conditions. The following associations, that grow on ophiolites, are also studied: Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis and Lepidaploo orbicularis-Pinetum cubensis; a characterization is given similar to the previous. Finally the floristic relation is analyzed with all the phytocoenoses described.

Key words. Pine forests, synecology, Monte Cristo, Eastern Cuba.

Cómo citar este artículo: O. Reyes, V. Samek[†], E. Rodríguez. "Fitocenosis en los pinares de Monte Cristo, Cuba Oriental", Revista Politécnica, vol.19, no.38 pp.78-95, 2020. DOI:10.33571/rpolitec.v19n38a5

1. INTRODUCCIÓN

Los pinares de Monte Cristo pertenecen a la subregión Sagua Baracoa y se encuentran a unos 15 km al NNE de Jamaica, en la provincia de Guantánamo. Están ubicados entre los 700 y los 800-850 m snm y presentan características particulares, ya que una parte de ellos crecen sobre rocas calcáreas.

Estos pinares se desarrollan en un fragmento ofiolítico aislado del gran macizo del mismo tipo geológico situado al Noreste (Cupeyal-La Municipión); los terrenos entre ambos pinares están actualmente muy antropizados y potencialmente debieron estar ocupados por bosques siempreverdes mesófilos [1], aunque otros autores [2,3] las denominan como bosques mesófilos submontanos (400-800 m snm).

El objetivo de este trabajo es continuar los estudios realizados sobre los pinares de Sagua Baracoa [4,5]. Estos trabajos pueden considerarse como una "línea base" de la composición florístico - fitocenótica y estado de los rodales de esta importante zona, ello tiene gran importancia actual en el conocimiento de los ecosistemas respecto a su conservación y para el monitoreo de los efectos del cambio climático.

2. MATERIALES Y MÉTODO

2.1 Características generales de la zona de estudio.

Monte Cristo constituyó una altiplanicie ofiolítica con alrededor de 800 m snm, situada en la parte Sursureste de la Gran Meseta de Guantánamo (alrededor de 20°20' N y 75°08' W). En su vertiente Sur la sobreyacieron calizas del Oligoceno Inferior - Mioceno Inferior de la formación Yateras (calizas biodetríticas, detríticas y biógenas de grano fino a grueso, así como areniscas calcáreas) que fueron erosionadas localmente en su parte Norte, sobre todo en las cañadas. A su vez, por el Norte y el Oeste la limitaron areniscas, calcarenitas, calizas y margas del paleoceno-eoceno [6], también consideradas como complejo piroclástico terrígeno [7], que la separaron de los pinares de Cupeyal-La Municipión. En las ofiolitas se observaron los suelos Ferríticos Rojo Oscuros con perdigones en el perfil y Fersialíticos Pardo Rojizo subtipo Ócrico (ferromagnesiales) que fueron suelos de muy poco profundos a esqueléticos y se presentaron en los lugares en que la erosión expuso el sustrato rocoso. Sobre las calizas se desarrollaron los Fersialíticos Pardo Rojizos y/o Rendzinas rojas [8], poco profundos y relativamente secos. La precipitación media varió entre 1 400 y 1 600 mm.

2.2 Métodos fitocenológicos.

En las investigaciones fitocenológicas de campo se aplicó la escala combinada de abundancia-cobertura, sociabilidad y en los casos muy evidentes la vitalidad disminuida [9]. La proyección total (cobertura total) de los diversos estratos: arbóreo (E_3 más de 5 m); arbustivo (E_2 entre 1 y 2 m); herbáceo (E_1 entre 0,05 y 1 m) y muscinal (E_0 menor de 0,05 m) se expresaron en porcentaje. En caso de repetirse la misma especie en dos o tres estratos, para evitar la ampliación de las tablas fitocenológicas, se anotó este taxon en el estrato donde más abunda o tiene valor característico (por ejemplo *Pinus* como edificador) y se señalaron los demás estratos. La determinación de las plantas colectadas se realizó comparándolas con los ejemplares del Herbario de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC), actualmente Instituto de Ecología y Sistemática (IES, CITMA). Los inventarios fitocenológicos se hicieron en un área de 400 m² (20 x 20 m), la que se consideró como el área mínima por el método de la curva área-especie. El proceso sintético concibió desde la tipificación de los inventarios fitocenológicos (muestras, relevés, listas, stands), a la caracterización de los tipos de vegetación. En la tipificación se siguió el principio de agrupar los inventarios según su semejanza florística y de esta manera determinar las comunidades. Para diferenciar las asociaciones se usó la combinación característica, la que estuvo constituida por especies de alta constancia (grados IV y V) [10], las subasociaciones y variantes tuvieron una combinación diferencial. Las especies características de las unidades superiores a la asociación se reconocieron como: absolutamente estrictas (fiel), fuertemente asociadas y favorablemente asociadas [9, 11]. Para la denominación de las fitocenosis se siguió a Theurillat *et al.* [12]. Según recomendaron estos autores los nombres científicos completos (especie, género y autor) se expusieron en las tablas [13], actualizadas con otros autores [14,15,16,17,18].

La determinación de la elevación se realizó mediante un altímetro, la exposición con una brújula y la pendiente (grados) con un clinómetro; el micro y el mesorrelieve, así como las huellas del fuego y el

pastoreo se estimaron visualmente. Para el mantillo se caracterizaron las capas L, F y H, así como su grosor; se observaron los horizontes del suelo y su profundidad, color, composición mecánica, presencia de pedregones y la humedad edáfica, entre otros.

3 RESULTADOS

En general hubieron cuatro edafótotos principales en los que se presentaron los pinares en esta zona, ellos fueron: suelos Ferríticos Rojo Oscuros y Fersialíticos Rojos subtipo Ócrico sobre las ofiolitas, así como los Fersialíticos Pardo Rojizos y las Rendzinas Rojas en las areniscas calcáreas, calizas y lapiés o diente de perro. Las areniscas calcáreas y las calizas de la formación Yateras, que sobreyacieron las ofiolitas y donde se desarrollaron los pinares de *Pinus cubensis* en Monte Cristo, se observaron en el borde Sur de la altiplanicie en tres fajas constituidas en crestas centrales a ambos lados de las cañadas y/o arroyos que las dividieron. Estos pinares formaron la siguiente fitocenosis:

- **Clase Alvaradoo arborescentis-Pinetea cubensis Reyes & Del Risco clas. nov.** En esta contribución.

(Holotypus. *Alvaradoo arborescentis-Pinetalia cubensis* Reyes & Del Risco ord. nov.)

Monte Cristo es el único lugar de todo el areal de *Pinus cubensis* en que éste formó bosques sobre calizas y areniscas calcáreas de la formación Yateras, los suelos fueron Fersialíticos Pardo Rojizos y/o Rendzinas rojas, poco profundos y relativamente secos. La lluvia fluctuó de 1 400 a 1 600 mm.

Especies características. Fuertemente asociadas: *Alvaradoa arborescens*, *Xylosma infesta*, *Lepidaploa orbicularis*, *Lantana involucrata*, *Miconia bicolor*, *Bisgoeppertia robustior*, *Dioscorea nipensis*, *Colubrina arborescens*, *Spathelia vernicosa*, *Tabebuia hypoleuca*, *Psychotria costivenia* subsp. *wrightiana*; favorablemente asociadas: *Pinus cubensis*, *Agave albescens*, *Paspalum rupestre*, *Juniperus barbadensis*, *Coccoloba diversifolia*, *Cestrum pinetorum*, *Phyllanthus excisus*, *Koanophyllon ayapanoides* y *Citharexylum caudatum*.

- **Orden Alvaradoo arborescentis-Pinetalia cubensis Reyes & Del Risco ord. nov.** En esta contribución.

(Holotypus. *Agavo albescens-Pinion cubensis* Reyes 2012)

Con las características de la clase.

- **Alianza Agavo albescens-Pinion cubensis Reyes 2012**

(Holotypus: *Alvaradoo arborescentis-Pinetum cubensis* ass. nov.)

Con las características del orden.

Se observó una sola asociación: *Alvaradoo arborescentis-Pinetum cubensis*.

- ***Alvaradoo arborescentis-Pinetum cubensis* Samek, Del Risco & Reyes ass. nov.** En esta contribución.

(Tabla 1, holotypus inv. 2.)

La estructura de estos pinares fue relativamente compleja, el estrato arbóreo estuvo formado por *Pinus cubensis*, en donde penetraron ocasionalmente algunas especies latifolias tales como: *Tabebuia hypoleuca*, *T. brooksiana*, *Calophyllum utile*, *Colubrina arborescens*, *Plumeria obtusa* subsp. *obtusa*, *Matayba domingensis*, *Swietenia mahagoni*, *Pithecellobium cubense*, *Cecropia peltata*, *Prunus myrtifolia*, entre otras (Tabla 1).

Al parecer, el estrato arbóreo dominante fue generalmente abierto, debido a las condiciones edáficas extremas y cubrieron al momento del estudio hasta 40 %. El estrato arbustivo fluctuó entre 10 y 80 %, predominando por encima del 30 %. A su vez, la densidad del herbáceo alcanzó generalmente más del 40 % y tuvo abundancia de varias especies del género *Andropogon*, así como de *Agave albescens*. Siempre se observó un estrato muscinal compuesto principalmente de líquenes del género *Cladonia*. La combinación característica, con 32 especies presentó un 31 % de endemismo, e incluyó algunas

especies calcífilas, junto a otras especies propias de los pinares que crecieron sobre suelos derivados de ofiolitas; sin embargo estuvo claramente separada de las demás fitocenosis de pinares, incluso hasta nivel de clase. Fue afectada anteriormente por el fuego. Fitocenológicamente fue muy interesante conocer que esta asociación (Tabla 4) tuvo el mayor promedio de especies entre los inventarios (55,7), del total de especies (178), de endémicos (57) y de especies estrictas con este carácter en Sagua Baracoa (15).

Se observaron dos subasociaciones, las que se diferenciaron bien florísticamente, aunque la disimilitud ecológica fue poca, ellas fueron: *typicum* y *colubrinetosum arborescentis*. Se estudió en julio de 1967.

- ***Alvaradoo arborescentis-Pinetum cubensis typicum* Del Risco & Reyes *subass. nova.*** Tabla 1, *typus inv.* 2.

Ocupó suelos Fersialíticos Pardo Rojizos, arcillosos, poco profundos, relativamente secos, con gran cantidad de rocas aflorando en la superficie; se observaron pendientes entre 10 y 30 grados; cerca de la altiplanicie hubo entre 795 y 800 m snm. Por lo general se advirtió una capa L en toda la superficie, las capas F y H generalmente estuvieron presentes. Una combinación diferencial falta. El estrato arbóreo tuvo solo hasta un 10 % de cobertura, mientras en el arbustivo llegó hasta un 50 %. El herbáceo estuvo relativamente denso pues cubrió entre 80 y 90 % de la superficie. En esta subasociación, con 20 endémicos, se observó 40,6 especies como promedio (entre los inventarios) y fue afectada anteriormente por el fuego.

- ***Alvaradoo arborescentis-Pinetum cubensis colubrinetosum arborescentis* Del Risco & Reyes *subass. nova.*** Tabla 1, *typus inv.* 4.

Ocupó suelos Fersialíticos Pardo Rojizos y Rojo Amarillentos así como Rendzina Roja. La combinación diferencial (Tabla 1) presentó algunos árboles latifolios.

El estrato arbóreo cubrió hasta un 40 % de la superficie, mientras el arbustivo pudo tener un 80 %, formado principalmente por especies arbóreas y arbustos que llegaron a 5 m o más de altura. El estrato herbáceo fue generalmente menos denso que en la subasociación anterior teniendo mayormente una cobertura entre 10 y 60 %, excepcionalmente puede llegar hasta un 100 % cuando el estrato arbóreo fue más ralo. Esta subasociación, con 61,4 especies de promedio, tuvo 52 endémicos (2,6 veces más que *typicum*) y presentó cuatro variantes: típica, *Swietenia mahagoni*, *Cordia erythrococca* y *Cojoba arborea*, las que se diferenciaron por las características del ecótopo que ocuparon y por la combinación diferencial. La variante típica creció sobre suelos Fersialíticos Pardo Rojizos, poco profundos, con la roca caliza aflorando, los que estuvieron siempre cubiertos por una capa L, F y H que se observó regularmente en toda la superficie. Se encontró en pendientes entre 17 y 35 grados y a altitudes entre 775 y 800 m snm. Una combinación diferencial falta. La variante *Swietenia mahagoni* tuvo una clara combinación diferencial. Se desarrolló sobre la Rendzina Roja poco profunda con el lapiés en la superficie. La capa L no llega a cubrir toda el área, mientras las F y H se presentaron ocasionalmente. Esta variante se halló en pendientes entre 5 y 25 grados y a altitudes entre 765 y 780 m snm. Fisonómicamente se asemejó a un bosque latifolio con pino. La variante *Varronia erythrococca* tuvo una clara combinación diferencial; creció sobre suelos Fersialíticos Pardo Rojizos con algunas rocas de arenisca calcárea aflorando. La capa L apenas llegó a cubrir toda la superficie, mientras las F y H también se observaron, aunque solo en pequeñas extensiones. Estos suelos conservaron más humedad que los anteriores. Se presentó en la cima de los parteaguas a altitudes alrededor de los 780 m snm y en pendientes entre 3 y 5 grados. Tuvo anteriormente poca afectación por el fuego. La variante *Cojoba arborea* se observó en suelos deluviales, Fersialíticos Rojo Amarillentos, profundos, húmedos y en pendientes suaves, entre 3 y 5 grados; las altitudes estuvieron alrededor de los 700 a 750 m snm. Se presentó una capa L muy delgada y las F y H empobrecidas o faltando. Debe destacarse que esta variante tuvo una bien definida combinación diferencial; además, hubo una falta casi absoluta de elementos xerofíticos como *Agave albescens* y *Xylosma infesta*, sin embargo con abundancia en helechos y elementos arbóreos de bosques latifolios (Tabla 1). Se diferenció negativamente de las demás variantes por la ausencia de algunas especies de la combinación característica como: *Alvaradoo arborescens*, *Coccothrinax orientalis*, *Citharexylum caudatum*, *Xylosma infesta*, *Bisgoeppertia robustior*, *Dioscorea nipensis*, *Stigmaphyllon ledifolium* e *Ichnanthus mayarensis*. Esta fitocenosis ha sido fuertemente afectada por el fuego y se consideró que constituye una transición a los bosques latifolios que ocuparon las cañadas, ya que estuvieron en su cercanía.

TABLA 1.

Asociación *Alvaradoo arborescentis*-*Pinetum cubensis* en suelos derivados de calizas. E₃, E₂, E₁, E₀ – estratos, cobertura en %.

Subasociaciones Variantes	Typicum					Colubrinetosum arborescentis					
	tipica					Swietenia mahagoni		Varronia erythrocca		Cojoba arborea	
Nr. Inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Altitud (m snm)	800	795	800	775	780	780	765	780	780	750	700
Exposición	E	ONO	ESE	E	NE	ONO	NNO	.	ESE	SO	SE
Pendiente (grados)	30	10	15	17	35	5	25	.	3-5	5	3
E ₃ - Estrato arbóreo	10	+	10	+	40	20	40	+	20	+	+
E ₂ - Estrato arbustivo	10	50	20	30	10	80	50	80	80	50	60
E ₁ - Estrato herbáceo	80	80	90	40	80	10	40	50	60	100	90
E ₀ - Estrato muscinal	+	+	+	+	+	r	r	+	+	+	+
Nr. especies	41	36	45	47	58	60	63	81	68	55	59
Combinación característica											
E _{3,2,1} - <i>Pinus cubensis</i> Griseb.	2	2	2	2	3	2	3	1	2	1	1
E ₂ - <i>Alvaradoa arborescens</i> Griseb.	1	1	1	1	1	r	1	1	1	.	.
<i>Xylosma infesta</i> Griseb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.
<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L. subsp. <i>oliviforme</i>	1	1	.	.	r	1	1	1	r	1	1
<i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq.	1	1	(+)	1	1	(+)	1	1	1	1	r
<i>Koanophyllum ayapanoides</i> (Griseb.) R. M.King & H. Rob	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1
<i>Psychotria revoluta</i> DC.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E ₁ - <i>Agave albescens</i> Trel.	2	2	2	2	1	2	1	2	3	.	r
<i>Andropogon bicornis</i> L.	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
<i>Schizachyrium gracile</i> (Spreng.) Nash	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2
<i>Imperata contracta</i> (Kunth) Hitchc.	1	2	r	2	1	2	2	1	1	1	1
<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	2	.	2		2	r	2	2	2	2	2
H- <i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2
L- <i>Pentalinon luteum</i> (L.) B.F. Hansen & Wunderlin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ipomoea</i> sp	1	1	1	1	1	1		1	1	1	.
<i>Dioscorea baracoensis</i> (R. Knuth) Raz	(+)	1	1		1	1	1	1	.	1	1
E ₀ - <i>Cladonia</i> spp.	2	2	2	2	2	r	r	2	2	2	2
E ₂ - <i>Lantana involucrata</i> L.	.	1	1	1	.	(+)	1	1	2	.	r
<i>Miconia bicolor</i> (Mill.) Triana	1	.	2	.	1	.	1		1	1	1
<i>Citharexylum caudatum</i> L.	r	..	.	1	1	1	1	1	1	.	.
<i>Coccothrinax orientalis</i> (León) O. Muñiz & Borhidi	r	1	1	r	.	r	(+)	r	r	.	.
E ₁ - <i>Ichnanthus mayarensis</i> (C. Wright) Hitchc.	2	.	2	2	2	2	2	.	2	.	.

<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	.	2	2	2	2	.	.	2	2	2	.
<i>Bletia purpurea</i> (Lam.) DC.	2	1	1	1	1	.	.	.	.	1	r
<i>Paspalum rupestre</i> Trin.	2	2	2	2	.	.	.	2	2	2	2
<i>Scleria</i> sp.	.	.	1	2	2	2	.	2	.	2	2
L- <i>Angadenia berteroi</i> (A. DC.) Miers	1	1	.	1	.	.	1	1	(+)	1	1
<i>Bisgoeppertia robustior</i> Greuter & R. Rankin	1	1	1	1	1	.	1	1	1	.	.
<i>Dioscorea nipensis</i> R.A. Howard	1	1	1	1	1	1	.	1	1	.	.
<i>Stigmaphyllon diversifolium</i> (Kunth) A. Juss.	1	1	1	.	1	1	1	1	.	.	.
<i>Galactia rudolphioides</i> (Griseb.) Benth. & Hook. f. ex Sauvalle	1	.	1	1	1	1	.	1	1	1	.
Ep- <i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	.	.	.	r	r	1	2	r	1	2	.
Subasociaciones	Typicum					Colubrinetosum arborescentis					
E ₃ - <i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	.	.	.	1	1	1	.	1	1	.	.
<i>Plumeria obtusa</i> L. subsp. <i>obtusa</i>	.	.	.	1	.	1	1	1	.	r	.
<i>Tabebuia hypoleuca</i> (C. Wright) Urb.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	1	1
<i>Trema lamarckianum</i> (Roem. & Schult.) Blume	.	.	.	.	1	.	1	1	.	1	1
E ₂ - <i>Psychotria costivenia</i> Griseb. subsp. <i>wrightiana</i> Borhidi & Oviedo	.	.	.	.	1	.	1	.	1	1	1
<i>Lundinia plumbea</i> (Griseb.) B. Nord.	.	.	.	1	1	.	.	1	1	1	1
E ₁ - <i>Baccharis scoparioides</i> Griseb.	.	.	.	r	.	.	r	2	.	1	2.
<i>Spermacoce laevis</i> Lam.	.	.	.	1	1	.	.	r	r	r	.
H- <i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	.	.	.	r	.	1	.	2	.	2	2
<i>Lygodium volubilis</i> L.	.	.	.	.	2	.	2	2	.	1	2
L- <i>Serjania diversifolia</i> (Jacq.) Radlk.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	.	.
<i>Smilax domingensis</i> Willd.	.	.	.	1	1	.	1	1	.	1	.
<i>Stigmaphyllon sagraum</i> A. Juss.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1	1
E ₃ - <i>Juniperus barbadensis</i> L.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	.
E ₁ <i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	2	2
L <i>Passiflora rubra</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	1
H <i>Odontosoria aculeata</i> (L.) J. Sm.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	2	2
E ₃ - <i>Calophyllum utile</i> Bisse	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.
E ₂ - <i>Amyris lineata</i> C. Wright ex	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.

Griseb.											
<i>Brya ebenus</i> (L.) DC.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.	.
<i>Ponthieva diptera</i> Linden & Rchb. f.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.
E ₁ - <i>Zamia pumila</i> L.	..	.	..	..	1	2	2	..	..	..	..
<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A. Dietr.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
H- <i>Polystichum echinatum</i> (J. F. Gmel.) C.Chr.	.	r	.	.	.	2	2	.	.	.	.
E ₃ - <i>Varronia erythrococca</i> (Griseb.) Moldenke	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
E ₂ - <i>Diospyros grisebachii</i> (Hiern) Standl.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
<i>Eugenia oxysepala</i> Urb.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.
E ₁ - <i>Polygala saginoides</i> Griseb.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.
<i>Spathelia vernicosa</i> Planch.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.	..
Ep. <i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. & Schult. f.) Mez	.	.	.	.	.	.	.	r ^o	1	.	.
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.
E ₁ - <i>Dichantheium laxiflorum</i> (Lam.) Gould	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2
E ₃ <i>Matayba domingensis</i> (DC.) Radlk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Tabebuia brooksiana</i> (L.) Britton & Rose	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
E ₂ <i>Bactris cubensis</i> Burret	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Spermacoce ocymifolia</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r
<i>Morella cerifera</i> (L.) Small	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>Securidaca elliptica</i> Turcz.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>Solanum pachyneurum</i> O.E. Schulz	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1
E ₁ <i>Panicum pilosum</i> Sw.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2
H <i>Cyathea parvula</i> (Jenman) Domin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r
L <i>Ipomoea carolina</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1
E ₁ - <i>Phyllanthus excisus</i> Urb.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Especies agregadas											
E ₂ <i>Guettarda valenzuelana</i> A. Rich.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	1	1
<i>Ilex macfadyenii</i> (Walp.) Rehder subsp. <i>macfadyenii</i>	.	.	1	.	.	1	1	.	.	1	1
<i>Cestrum pinetorum</i> Britton	r	.	1	1	r	.	1	1	.	.	.
E ₁ - <i>Malpighia</i> sp.	1	.	2	1	.	.	1	1	1	.	.
L <i>Arthrotylidium fimbriatum</i>	2	2	.	.	.	.	2	.	.	1	r

Griseb.											
L <i>Smilax domingensis</i> Willd.	1	.	1	.	.	1	1	1	.	1	.
E ₃ <i>Cecropia peltata</i> L.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
E ₂ <i>Bourreria divaricata</i> (DC.) G. Don	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.
E ₁ - <i>Ovieda cubensis</i> (Schauer) I.E. Méndez	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r
<i>Erigeron jamaicensis</i> L.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
<i>Garrya fadyenii</i> Hook.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Gundlachia cubana</i> Britton & S. F. Blake	.	.	r ^o	.	r	.	.	1	.	.	1
<i>Hyperbaena cubensis</i> (Griseb.) Urb.	1	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.
<i>Laetia terstroemioides</i> Griseb.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Chaetocarpus globosus</i> subsp. <i>oblongatus</i> (Alain) Borhidi	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Morella punctata</i> (Griseb.) J. Herb.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.
<i>Badiera oblongata</i> Britton	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	.
<i>Psidium parvifolium</i> Griseb.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tabebuia dubia</i> (C. Wright) Britton ex Seibert	.	.	.	.	.	.	r	1	.	.	.
<i>Ichnanthus nemorosus</i> (Sw.) Döll	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
<i>Paspalum</i> sp.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.
<i>Scleria havanensis</i> Britton	1	2	.	.	2	.	1	.	.	.	.
<i>Setaria tenax</i> (Rich.) Desv.	2	2	.	.	2	.	.	2	.	.	.
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r
H <i>Adiantum cristatum</i> L.	.	(+)	.	2	.	.	2	2	.	.	.
L <i>Orthosia scoparia</i> (Nutt.) Liede & Meve	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.
<i>Manettia lygistum</i> (L.) Sw.	.	.	.	1	1	.	1	1	.	.	.
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
Pa <i>Dendrophthora</i> sp.	.	.	.	1	2	1	.	.	1	.	.
<i>Phoradendron piperoides</i> (Kunth) Trel.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.

En un solo inventario de la Tabla 1. Inventario 1. *Psychotria costivenia* Griseb. subsp. *costivenia* +; Inv. 2. *Guettarda calyptata* A. Rich. 1, *Chaptalia* sp. r, *Pilea* sp. +; Inv. 3. *Diospyros caribaea* (A. DC.) Standl. +, *Ficus trigonata* L. +, *Linodendron cubense* (A. Rich.) Griseb. +, *Abarema obovale* (A. Rich.) Barneby & J. W. Grimes +, *Wallenia bumelioides* (Griseb.) Mez +, *Anemia adiantifolia* (L.) Sw. +, *Galactia earlei* subsp. *toaensis* Borhidi & O. Muñiz +; Inv. 4. *Bourreria succulenta* Jacq. +, *Metopium brownei* (Jacq.) Urb. +; Inv. 5. *Bidens pilosus* L. r, *Chamaecrista nictitans* subsp. *patellaria* (Collad.) H. S. Irwin & Barneby +, *Chione cubensis* A. Rich. +, *Guapira* sp +, *Sida rhombifolia* L. +, *Axonopus* sp. +, *Oplismenus* sp. +, *Sorghum halepense* (L.) Pers. +, *Dioscorea tamoidea* Griseb. +; Inv. 6. *Oplonia tetrasticha* (Griseb.) Stearn +, *Calyptanthes cubensis* O. Berg +, *Meliosma oppositifolia* Griseb. +, *Sapium adenodon* Griseb.

+, *Heterosavia erythroxyloides* (Griseb.) Petra Hoffm. +, *Ternstroemia* sp. +, *Zanthoxylum cubense* P. Wilson +, *Jacquemontia verticillata* (L.) Urb. +, *Tillandsia pruinosa* Sw. +; Inv. 7. *Begonia lomensis* Britton & P. Wilson 1, *Calycogonium rosmarinifolium* Griseb. +, *Habenaria monorrhiza* (Sw.) Rchb. f. +, *Miconia echinata* (Griseb.) Judd & al. +, *Pitcairnia cubensis* (Mez) L. B. Sm. +, *Scyphocampylus* sp. +, *Tillandsia utriculata* L. +; Inv. 8. *Allophylus cominia* (L.) Sw. +, *Allophylus reticulatus* Radlk. +, *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire +, *Erithalis fruticosa* L. +, *Grisebachianthus lantanifolius* (Griseb.) R. M. King & H. Rob. +, *Solanum cristalense* Amshoff +, *Guapira rufescens* (Griseb.) Lundell +, *Tabebuia inaequipis* Urb. +, *Zanthoxylum pseudodumosum* Beurton +, *Cissus wrightiana* Planch. +, *Platygyne hexandra* (Jacq.) Müll. Arg. +; Inv. 9. *Neobraccia valenzuelana* (A. Rich.) Urb. +, *Ouratea striata* (Tiegh.) Urb. +, *Andropogon leucostachyus* Kunth +, *Rhynchospora tenuis* Link subsp. *tenuis* +2, *Scleria lithosperma* (L.) Sw. +, *Galactia* sp. +, *Vanilla barbellata* Rchb. f. +, *Dendrophthora domingensis* (Spreng.) Eichler +; *Beilschmiedia pendula* (Sw.) Hemsl. +, *Casearia arborea* (Rich.) Urb. subsp. *arborea* +, *Casearia sylvestris* Sw. subsp. *sylvestris* +, *Elephantopus mollis* Kunth +, *Hedyosmum nutans* Sw. +, *Sloanea curatellifolia* Griseb. +, *Lepidaploa sagrana* (DC.) H. Rob. r; Inv. 11. *Cyrilla nipensis* Urb. +, *Chamaecrista nictitans* (L.) Moench subsp. *nictitans* r, *Pera ekmanii* Urb. +, *Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don +, *Suberanthus brachycarpus* (Griseb.) Borhidi & M. Fernández +, *Suberanthus canellifolius* (Britton) Borhidi & M. Fernández +.

Sobre los suelos derivados de ofiolitas de Monte Cristo predominaron los pinares. En las depresiones (cañadas y orillas de los arroyos) abundaron los bosques latifolios, los que al parecer fueron favorecidos por la existencia de mayor humedad y un enriquecimiento edáfico debido al depósito o acumulación de tierra y humus.

En los pinares sobre ofiolitas de Monte Cristo se distinguieron dos asociaciones bien definidas: una que se desarrolló en suelos Ferríticos Rojo Oscuros y otra en Fersialíticos Rojo subtipo Ócrico, que a su vez correspondieron a dos subalanzas de la alianza *Guettardo ferrugineae-Pinon cubensis* Borhidi 1996. Entre ellas:

Subalanza *Dracaeno cubensis-Pinenion cubensis* Reyes 2012

Como parte de ella se observó la siguiente asociación:

— ***Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis* Del Risco & Reyes ass. nova.** En esta contribución.

(Tabla 2, holotypus inv. 2).

Creció sobre suelos Ferríticos Rojo Oscuros medianamente profundos con gran cantidad de perdigones en la superficie y en el perfil, son medianamente húmedos y se encontraron en lugares más o menos llanos de la altiplanicie. Esta fitocenosis, con 45,4 especies de promedio, ocupaba gran extensión en dicha altiplanicie, actualmente se halló solo en pequeños relictos, ya que en el pasado sufrieron una gran destrucción, tanto por la explotación como por el fuego. Muchas de estas áreas han sido repobladas artificialmente. El estrato arbóreo cubrió hasta el 50 % de la superficie fundamentalmente de pino. El arbustivo tuvo entre 20 y 60 %, mientras el herbáceo varió entre el 20 y el 90 % con abundantes gramíneas. El estrato muscinal estuvo siempre presente, constituido por líquenes. El suelo se arropó siempre por una capa L y las capas F y H a veces faltaron. Se estudió en julio de 1967.

En esta asociación, con 45,4 especies como promedio, tuvo un 34,4 % de endemismo, de ellos el 32 % son estrictos de la subregión Sagua-Baracoa (Tabla 4). Se diferenciaron dos subasociaciones, ellas fueron: *lyonietosum affinis* y *mataybetosum domingensis*

— ***Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis lyonietosum affinis* Del Risco & Reyes subass. nova.** Tabla 2, typus inv. 1.

Esta comunidad, con 43,3 especies de promedio, creció en suelos Ferríticos Rojo Oscuros medianamente profundos, entre 50 y 100 cm, donde afloraron las ofiolitas, fueron medianamente húmedos, con una capa L que cubrió toda la superficie, mientras las capas F y H a veces faltaron. Se encontraron en la parte alta de la altiplanicie, generalmente a más de 800 m snm y corrientemente en pendientes suaves entre 2 y 5 grados. El estrato arbóreo cubrió entre 20 y 50 % aunque localmente es menor, el arbustivo tuvo una cobertura entre un 20 y un 60 % de la superficie; mientras el herbáceo fue relativamente abundante y varió de 20 a 90 %, dominando en el mismo las gramíneas. El estrato

muscinal estuvo siempre presente y a veces fue abundante. Las especies que formaron la combinación diferencial se observaron en la Tabla 2.

— ***Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis mataybetosum domingensis* Del Risco & Reyes subass. nova.** Tabla 2, typus inv. 4.

Ocupó áreas con suelos Ferríticos Rojo Oscuros profundos, entre 1 y 1,5 m que presentaron gran cantidad de perdigones en la superficie y en todo el perfil, fueron medianamente húmedos. Esta subasociación, con 48,5 especies como promedio, se encontró por debajo de los 800 m snm, en lugares con pendientes entre 3 y 20 grados. La cobertura del estrato arbóreo fluctuó entre 20 y 30 % de la superficie, mientras la del arbustivo entre 20 y 60 %, a su vez en el herbáceo ésta fue hasta un 70 %. El estrato muscinal estuvo siempre presente pero no abundante. Las especies que formaron la combinación diferencial se encontraron en la Tabla 2.

TABLA 2

Asociación: *Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis* en suelos Ferríticos Rojo Oscuros.

Subasociaciones	<i>Lyonietosum affinis</i>			<i>Mataybetosum domingensis</i>	
	1	2	3	4	5
Nr. inventario	1	2	3	4	5
Altitud (m snm)	820	800	825	760	710
Exposicion	SE	ESE	S	NO	SE
Pendiente (grados)	2	5	3	3	20
E ₃ - Estrato arbóreo	50	+	20	20	30
E ₂ - Estrato arbustivo	20	50	20	20	60
E ₁ - Estrato herbáceo	20	90	60	70	20
E ₀ - Estrato muscinal	10	+	r	+	+
Nr. especies	42	39	49	47	50
Combinación característica					
E _{3,2,1} - <i>Pinus cubensis</i> Griseb.	4	2	3	2	4
E ₂ <i>Gundlachia cubana</i> Britton & S.F. Blake	3	5	3	1	(+)
<i>Bactris cubensis</i> Burret	r ^o	+	1	1	1
<i>Ovieda cubensis</i> (Schauer) I.E. Méndez	1	1	1	1	1
<i>Clidemia capituliflora</i> Cogn.	+ ^o	1	2	1	1
<i>Koanophyllon polystictum</i> (Urb.) R. M. King & H. Rob.	1	1	1	1	1
<i>Guettarda valenzuelana</i> A. Rich.	r	r	1	1	1
<i>Psychotria revoluta</i> DC.	r	1	1	1	1
<i>Vaccinium cubense</i> Griseb.	1	r	(r)	1	1
E ₁ <i>Andropogon bicornis</i> L.	2	2	1	2	1
<i>Schizachyrium gracile</i> (Spreng.) Nash	2	1	2	1	1
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	2	r	1	2	1
<i>Imperata contracta</i> (Kunth) Hitchc.	r	r	2	(+)	1
<i>Paspalum rupestre</i> Trin.	2	2	2	r	(+)
<i>Rhynchospora scabrata</i> Griseb.	2	(+)	2	2	(+)
H <i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon	1	2	2	1	2
E ₀ <i>Cladonia</i> spp.	2	2	r	2	2
L <i>Bisgoeppertia robustior</i> Greuter & R.	1	1	1	1	1

Rankin					
<i>Smilax havanensis</i> Jacq.	1	1	1	1	1
<i>Stigmaphyllon diversifolium</i> (Kunth) A. Juss.	1	1	1	1	1
E ₁ <i>Dichantheium laxiflorum</i> (Lam.) Gould	.	2	2	2	2
<i>Bletia purpurea</i> (Lam.) DC.	1	1	r	r	.
L <i>Galactia rudolphoides</i> (Griseb.) Benth. & Hook. f. ex Sauvalle	1	1	1	.	1
<i>Ipomoea carolina</i> L.	1	.	1	1	1
Subasociaciones			<i>Lyonietyosum affinis</i>		<i>Mataybetosum domingensis</i>
E ₃ <i>Clusia rosea</i> Jacq.	r ^o	+ ^o	r ^o	.	.
E ₁ <i>Chrysophyllum oliviforme</i> L. subsp. <i>oliviforme</i>	(+)	r	r ^o	.	.
L <i>Pentalinon luteum</i> (L.) B.F. Hansen & Wunderlin	1	1	1	.	.
E ₁ <i>Lyonia affinis</i> (A. Rich.) Urb.	1	.	1	.	.
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	.	1	1	.	.
<i>Rhynchospora cernua</i> Griseb.	2	2	.	.	.
Ep <i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. & Schult. f.) Mez	1	.	r ^o	.	.
E ₃ <i>Matayba domingensis</i> (DC.) Radlk.	.	.	.	r	1
E ₂ <i>Koanophyllum ayapanoides</i> (Griseb.) R.M. King & H. Rob.	.	.	.	1	1
<i>Ilex macfadyenii</i> (Walp.) Rehder subsp. <i>macfadyenii</i>	.	.	.	1	1
<i>Miconia bicolor</i> (Mill.) Triana	.	.	.	1	1
<i>Lepidaploa wrightii</i> (Sch. Bip.) H. Rob.	.	.	1	1	1
E ₁ <i>Spermacoce laevis</i> Lam.	.	.	.	1	r
<i>Erigeron</i> sp.	.	.	.	2	2
H <i>Odontosoria aculeata</i> (L.) J. Sm.	.	2	.	2	1
L <i>Angadenia berteroi</i> (A. DC.) Miers	.	.	.	1	1
<i>Passiflora rubra</i> L.	.	.	.	1	1
Especies agregadas					
E ₂ <i>Cestrum pinetorum</i> Britton	.	+ ^o	r ^o	.	1
<i>Lepidaploa sagrana</i> (DC.) H. Rob.	.	1	1	1	.
<i>Miconia echinata</i> (Griseb.) Judd & al.	.	1	1	.	1
<i>Suberanthus canellifolius</i> (Britton) Borhidi & M. Fernández	1	1	.	.	1
E ₁ <i>Baccharis scoparioides</i> Griseb.	.	1	2	1	.
H <i>Cyathea parvula</i> (Jenman) Domin	+ ^o	.	+ ^o	+ ^o	.
L <i>Dioscorea baracoensis</i> (R. Knuth) Raz	1	.	1	.	1
Ep <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	r	r	.	r	.
E ₃ <i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	.	r	.	1	.
E ₂ <i>Tabebuia moaensis</i> Britton	+ ^o	.	.	.	r
<i>Lepidaploa orbicularis</i> (Alain) H. Rob.	.	.	r ^o	.	2

<i>Casearia sylvestris</i> subsp. <i>myricoides</i> (Griseb.) J.E. Gut.	.	.	1	1	.
<i>Cyrilla nipensis</i> Urb.	1	.	.	.	1
E ¹ <i>Coccocypselum herbaceum</i> Aubl.	.	.	2	1	.
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	.	.	2	2	.
<i>Waltheria indica</i> L.	.	.	r	r ^o	.

En un solo inventario de la Tabla 2. Inv. 1: *Coccoloba nipensis* Urb. r, *Erythroxyllum longipes* O.E. Schulz r, *Jacaranda arborea* Urb. r, *Linodendron cubense* (A. Rich.) Griseb. r, *Morella cerifera* (L.) Small 1, *Ouratea striata* (Tiegh.) Urb. r, *Vanilla poitaei* Rchb. f. r^o; Inv. 2: *Lundinia plumbea* (Griseb.) B. Nord. r^o, *Rhynchospora berteroi* (Spreng.) C.B. Clarke r, *Rhynchospora diodon* (Nees) Griseb. +, *Dendropemon* sp. r; Inv. 3: *Chaptalia media* (Griseb.) Urb. r, *Gordonia moaensis* (Vict.) H. Keng +, *Ocotea leucoxyllon* (Sw.) Laness. +, *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf +, *Paspalum alaini* León 1, *Setaria tenax* (Rich.) Desv. r, *Passiflora suberosa* L. +; Inv. 4: *Cassia* sp. +, *Dodonaea viscosa* Jacq. r, *Piper aduncum* subsp. *ossanum* (C. DC.) Saralegui r, *Orthosia scoparia* (Nutt.) Liede & Meve r, *Dioscorea* sp. +; Inv. 5: *Terminalia tetraphylla* (Aubl.) Gere & Boatwr. +, *Euphorbia helenae* Urb. subsp. *helenae* r^o, *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. +, *Rhytidophyllum exsertum* Griseb. r, *Chusquea abietifolia* Griseb. r^o, *Dichantherium aciculare* (Poir.) Gould & C.A. Clark +, *Panicum pilosum* Sw. +, *Lygodium volubile* Sw. r, *Smilax domingensis* Willd. +, *Tillandsia fasciculata* Sw. r^o.

Hay otras asociaciones que integran esta subalianza, entre ellas: *Dracaeno-Pinetum cubensis* Borhidi 1991 en Moa; mientras en Baracoa *Cyrillo-Pinetum cubensis* Reyes, Del Risco & Samek y *Thouinio-Pinetum cubensis* Reyes, Del Risco & Samek.

Subalianza *Garcinio-Pinenion cubensis* Reyes 2012.

Se encontró la siguiente asociación:

- ***Lepidoploo orbicularis-Pinetum cubensis* Del Risco & Reyes ass. nova.** En esta contribución.

(Tabla 3, holotipus inv. 3).

Se desarrolló en suelos Fersialíticos Pardo Rojizo subtipo Ócrico (ferromagnésico), muy poco profundos, con rocas en la superficie y en todo el perfil, generalmente presentaron las capas L, F y H, aunque éstas no cubrieron toda la superficie ni tuvieron mucho espesor. Estos suelos, secos y oligotróficos se formaron en las zonas erosionadas que rodeaban la altiplanicie de Monte Cristo por el Sur, entre los 600 y los 800 m snm, en casi todas las exposiciones y con pendientes que variaron entre 10 y 25 grados, por ello el crecimiento fue lento debido a las condiciones edáficas. El estrato arbóreo alcanzó una cobertura menor de 40 %; a su vez, la del arbustivo entre 20 y 100 %, mientras el herbáceo por lo general no tuvo más del 60 %. El estrato muscinal, compuesto por líquenes siempre estuvo presente y protegió hasta un 10 % de la superficie. Las especies que formaron la combinación característica de esta asociación se presentó en la Tabla 3. En estos suelos Fersialíticos Rojo subtipo Ócrico creció un pino cuyas características morfológicas fueron las siguientes: agujas más cortas (8 a 12 cm), más gruesas (1,0 a 1,5 mm) y más oscuras (verde oscuro) que las de la variante típica, las cuales se agruparon al final de las ramas, en forma de una brocha semejante a las que forma *Pinus tropicalis*, sin presentar entrenudos; este tipo se ha denominado forma "nigra", la que ya fue descrita por Del Risco [25], más tarde Reyes [24] la consideró como una ecomorfosis. Esta comunidad, que se estudió en julio de 1967, mostró el menor promedio de especies entre los inventarios (38.3); sin embargo, obtuvo el mayor porcentaje de endemismo 51,5 % (Tabla 4). Se presentaron tres variantes que difirieron en cuanto a su composición florística (Tabla 3), pero que vivieron en ecótopos semejantes, ellas son: típica, *Plumeria obtusa* y *Grisebachianthus nipensis*.

La variante típica presentó las mismas características que las descritas para la asociación; mientras. *Plumeria obtusa* y *Grisebachianthus nipensis* tuvieron claras combinaciones diferenciales (Tabla 3).

TABLA 3.

Lepidaploa orbicularis-Pinetum cubensis en suelos Fersialíticos Pardo Rojizo subtipo Ócrico (ferromagnesial).

Variantes	Típica			<i>Plumeria obtusa</i>		<i>Grisebachianthus nipensis</i>	
No. inventario	1	2	3	4	5	6	7
Altitud (m snm)	730	720	670	600	600	775	710
Exposición	NO	SE	NE	NNE	SSO	ENE	ENE
Pendiente (grados)	25	10	25	15	25	28	14
E ₃ - Estrato arbóreo	40	10	+	10	10	+	+
E ₂ - Estrato arbustivo	90	70	100	20	50	20	50
E ₁ - Estrato herbáceo	10	60	+	60	30	50	20
E ₀ - Estrato muscinal	5	10	+	5	+	+	10
Nr. especies	41	35	35	42	36	42	37
Combinación característica							
E _{3,2,1} - <i>Pinus cubensis</i> Griseb.	3	2	1	2	2	1	1
E ₂ - <i>Lepidaploa orbicularis</i> (Alain) H. Rob.	1	1	r	2	1	1	2
<i>Guettarda ferruginea</i> C. Wright ex Griseb.	1	.	1	1	1	1	1
<i>Euphorbia helenae</i> Urb. subsp. <i>helenae</i>	3	1	1	2	.	3	2
<i>Koanophyllon polystictum</i> (Urb.) R. M. King & H. Rob.	1	1	(+)	1	.	1	1
E ₁ - <i>Schizachyrium gracile</i> (Spreng.) Nash	2	1	r	1	(+)	2	2
L- <i>Angadenia berteroi</i> (A. DC.) Miers	(+)	1	1	1	1	1	.
<i>Metastelma linearifolium</i> A. Rich.	r	.	r	1	1	r	r
<i>Stigmaphyllon diversifolium</i> (Kunth) A. Juss.	1	1	.	1	1	1	(r)
E ₀ - <i>Cladonia</i> spp.	1	1	2	1	2	2	1
E ₃ <i>Clusia rosea</i> Jacq.	.	+ ^o	4	.	1	+ ^o	1
E ₂ <i>Oplonia spinosa</i> (Jacq.) Raf. subsp. <i>spinosa</i>	.	.	1	1	1	1	2
<i>Koanophyllon ayapanoides</i> (Griseb.) R.M. King & H. Rob	.	1	1	1	1	r	.
<i>Psychotria revoluta</i> DC.	r	1	r	1	.	1	.
E ₁ - <i>Ichnanthus mayarensis</i> (C. Wright) Hitchc.	r	.	.	2	2	2	2
H <i>Pteridium caudatum</i> (L.) Maxon	2	2	1	+	.	2	.
<i>Metastelma linearifolium</i> A. Rich.	r	.	r	1	1	1	.
<i>Galactia rudolphoides</i> (Griseb.) Benth. & Hook. f. ex Sauvalle	1	1	r	.	.	1	1
Diferenciales de las variantes							
E ₁ - <i>Andropogon bicornis</i> L.	r	1	.	.	.	1	r
<i>Bletia purpurea</i> (Lam.) DC.	r	r	.	.	.	r	r
E ₂ - <i>Phyllanthus myrtilloides</i> Griseb.	2	.	r	1	1	.	.
<i>Coccoloba nervosa</i> Alain	.	.	.	1	1	.	.

<i>Coccoloba reflexa</i> Lindau	.	.	.	1	1	.	.
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	.	.	.	1	r	.	.
<i>Erythroxylon pedicellare</i> (Griseb.) O. E. Schulz	.	.	.	1	1	.	.
<i>Neobracea valenzuelana</i> (A. Rich.) Urb.	.	.	.	1	1	.	.
<i>Poitea gracilis</i> (Griseb.) Lavin	.	.	.	1	1	.	.
<i>Plumeria obtusa</i> L. subsp. <i>obtusa</i>	.	.	.	1	2	.	.
E ₁ - <i>Agave albescens</i> Trel.	.	.	.	r	r	.	.
<i>Rhynchospora</i> sp.	.	.	.	2	2	.	.
L <i>Vanilla poitaei</i> Rchb. f.	.	.	.	1	1	.	.
E ₂ - <i>Grisebachianthus nipensis</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	.	.	.	.	.	1	1
<i>Gesneria nipensis</i> Britton & P. Wilson	.	.	.	.	.	1	1
<i>Psychotria cathetoneura</i> Urb.	.	.	.	1	.	1	1
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	.	.	1	.	.	1	r
<i>Xylosma infesta</i> Griseb.	.	.	.	.	.	1	1
L- <i>Marsdenia linearis</i> Decne.	.	.	1	.	.	1	1
<i>Passiflora nipensis</i> Britton	.	.	.	r	.	r	r
<i>Smilax havanensis</i> Jacq.	.	1	.	.	.	1	1
<i>Ipomoea carolina</i> L.	1	1	1	.	.	.	1
E ₁ - <i>Baccharis scoparioides</i> Griseb.	2	1	.	.	.	.	.
H- <i>Odontosoria aculeata</i> (L.) J. Sm.	r	1	.	.	.	.	.
Especies agregadas							
E ₃ - <i>Jacaranda arborea</i> Urb.	1	.	r	.	1	r	.
E ₂ - <i>Guettarda monocarpa</i> Urb.	1	.	1	1	.	1	.
<i>Lyonia nipensis</i> Urb. subsp. <i>nipensis</i>	1	.	1	.	1	.	r
<i>Ouratea striata</i> (Tiegh.) Urb.	1	.	.	r	.	2	2
<i>Suberanthus canellifolius</i> (Britton) Borhidi & M. Fernández	.	1	.	1	.	1	1
<i>Spirotecoma apiculata</i> (Britton) Alain	1	.	.	1	1	1	.
<i>Garcinia ruscifolia</i> (Griseb.) Borhidi	.	r	.	1	.	(+)	.
<i>Lundinia plumbea</i> (Griseb.) B. Nord.	1	r	.	.	.	.	r
E ₁ - <i>Paspalum rupestre</i> Trin.	2	.	.	.	2	2	2
<i>Rhynchospora crispa</i> Gale	2	.	.	2	.	2	.
L <i>Arthrostylidium farctum</i> (Aubl.) Soderstr. & Lourteig	+	.	.	.	1	.	.
<i>Bisgoeppertia robustior</i> Greuter & R. Rankin	r	1	.	1	.	.	.
Ep <i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. & Schult. f.) Mez	r ^o	.	.	.	1	.	+ ^o
<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	.	r ^o	r ^o	.	1	.	.
E ₂ - <i>Bourreria mycrophylla</i> Griseb.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Gundlachia cubana</i> Britton & S. F. Blake	.	1	.	r	.	.	.
<i>Morella punctata</i> (Griseb.) J. Herb.	1	.	.	r	.	.	.

<i>Miconia echinata</i> (Griseb.) Judd & al.	1	.	.	.	.	1	.
<i>Polygala</i> sp.	r	.	.	1	.	.	.
E ₁ - <i>Dichantheium laxiflorum</i> (Lam.) Gould	.	2	.	.	.	r	.
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	.	.	2	.	.	r ^o	.
H- <i>Adiantum cristatum</i> L.	.	.	r	.	.	r ^o	.
<i>Pecluma pectinata</i> (L.) M.G. Price	.	.	1	.	1	.	.
L- <i>Rajania baracoensis</i> (Britton) Borhidi & M. Fernández	1	.	.	.	.	1	.
<i>Pentalinon luteum</i> (L.) B.F. Hansen & Wunderlin	.	.	r	.	.	1	.
Ep- <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Tolumnia sylvestris</i> (Lindl.) Braem	1	.	.	.	.	.	1

En un solo inventario de la Tabla 3. Inv. 1. *Lyonia affinis* (A. Rich.) Urb. +, *Mazaea shaferi* (Standl.) Delprete 1, *Miconia victorini* Alain 1, *Purdiaea parvifolia* (Vict.) J.L. Thomas +; Inv. 2. *Bactris cubensis* Burret +, *Clidemia capituliflora* Cogn. +^o, *Cyrilla nipensis* Urb. 2, *Vaccinium cubense* Griseb. +, *Vernonanthura hieracioides* (Griseb.) H. Rob. +, *Lepidaploa sagrana* (DC.) H. Rob. r, *Imperata* sp. 1, *Dichantheium aciculare* (Poir.) Gould & C. A. Clark +, *Rhynchospora scabrata* Griseb. +; Inv.3. *Cestrum pinetorum* Britton (+), *Lepidaploa pineticola* (Gleason) H. Rob. +, *Lasiacis* sp. r, *Peperomia magnoliaefolia* (Jacq.) A. Dietr. r, *Sida* sp. +, *Prosthechea cochleata* (L.) W.E. Higgins r, *Tillandsia bulbosa* Hook. r; Inv. 4. *Pachyanthus mayarensis* Urb. +, *Erythroxyllum longipes* O.E. Schulz r; Inv. 5. *Calliandra enervis* Britton Urb. +, *Guapira rufescens* (Griseb.) Lundell +, *Tabebuia moaensis* Britton +, *Antillanthus trichotomus* (Greenm.) B. Nord. +, *Dendrophthora* sp. +; Inv. 7. *Calycogonium rosmarinifolium* Griseb. +, *Coccothrinax orientalis* (León) O. Muñiz & Borhidi +^o, *Ilex macfadyenii* (Walp.) Rehder subsp. *macfadyenii* 1, *Ichnanthus nemorosus* (Sw.) Döll +.

TABLA 4.

Características numéricas de las fitocenosis de Monte Cristo. ssp- especies, end- endémicos, endm- endemismo, SB- Sagua Baracoa.

Fitocenosis	Promedio spp/inv	Nr. de spp	Nr.de end	% endm	Nr. end SB	% endm SB
<i>Alvaradoo arborescentis-Pinetum cubensis</i>	55.7	178	57	32	15	26.3
<i>Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis</i>	45.4	90	31	34.4	10	32
<i>Lepidoploo orbicularis-Pinetum cubensis</i>	38.3	99	51	51.5	14	27.5

4. DISCUSIÓN

Monte Cristo constituye un territorio de excepcional interés debido a la existencia de diferentes tipos de pinares causado por la presencia de disímiles condiciones edafoclimáticas como: suelos ferríticos y fersialíticos sobre ofiolitas y otros derivados de calizas y areniscas calcáreas. Los pinares sobre calizas tienen un grupo de especies exclusivas y algunas que pueden estar indistintamente en ambos grupos de pinares, aunque éstas son menos. Los pinares sobre ofiolitas en esta zona tienen un grupo de características florísticas, ecológicas y estructurales equivalentes a otras zonas como la Altiplanicie de Nipe [4,5], la Sierra del Cristal [19], Cupeyal-La Municipión [20] y Ojito de Agua-Loma del Mulo [5], tanto en los tipos de pinares desarrollados sobre suelos Ferríticos Rojo Oscuros como en los Fersialíticos Pardo

Rojizo subtipo Ócrico (ferromagnesial), aunque todos tienen particularidades que los definen como asociaciones diferentes.

Monte Cristo es tal vez la única zona donde se observan pinares de *Pinus cubensis*, sobre suelos derivados de calizas. También aquí se encuentran bosques siempreverdes [1], principalmente en cañadas y lugares húmedos, charrascales y algunos tipos de pinares en suelos esqueléticos.

Borhidi [21] sugirió a Monte Líbano – Monte Verde como centro principal de desarrollo de la flora calcífila en esta subregión; con posterioridad se consideró como un centro secundario [22]. Como Monte Cristo constituye una unidad florística con esas zonas, por estar entre ambas y cercanas, se considera que por lo menos desde el Oligoceno hay una relación del *Pinus* con los elementos latifolios en estas áreas. Este territorio tiene también gran relevancia fitogeográfica debido a la mezcla que existe en estos terrenos de elementos de los bosques semidecíduos bajos con elementos montanos [23]. Probablemente en pocos lugares de Cuba se produzca este fenómeno tan evidente como aquí. Esta zona es un típico crucero florístico de elementos megatérmicos y montanos, lo que se demuestra con la presencia de *Agave albescens*, *Swietenia mahagoni*, *Juniperus barbadensis*, junto a *Garrya fadyenii*, *Ilex macfadyenii* subsp. *macfadyenii*, entre otros. También hay elementos de suelos esqueléticos y/o Ferríticos Rojo Oscuros sobre ofiolitas, así como de suelos Fersialíticos Rojos y Rendzinas Rojas [24] derivados de areniscas calcáreas y calizas, o sea, disímiles edafótopos con distintos tipos de vegetación.

Todos estas características, junto a la presencia de una ecomorfosis del *Pinus cubensis* [24], de características morfológicas diferentes, tipo nigra [25], hacen que el estudio de las fitocenosis de los pinares de esta zona tenga aun mayor interés.

Según Samek [23] los elementos montañosos de suelos Ferríticos Rojo Oscuros y tal vez también los de charrascales son derivados del territorio de las Cuchillas de Moa y Toa, las que penetran en Monte Cristo desde la zona de Cupeyal – La Municipión, mientras que los elementos xero-megatérmicos se relacionan con los territorios entre Maisí y Guantánamo y su prolongación xerofítica en la Sierra de Canasta.

Es de enfatizar (Tabla 4), el alto endemismo de estas comunidades, destacándose *Lepidoploo orbicularis-Pinetum cubensis* con un 50,5 % y *Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis* con 32 % de éstos estrictos de la subregión Sagua Baracoa.

Syntaxonomía. Borhidi [21,26] expuso la clase *Caseario-Pinetea cubensis*, limitada a las ofiolitas de Sagua Baracoa y con una combinación característica de 35 especies, de las cuales solo cuatro (11,4 % de similitud) son comunes con la combinación de igual carácter en la clase *Alvaradoo arborescentis-Pinetea cubensis* (sobre calizas), que solo está restringida a la parte Sur de Monte Cristo. Esta nueva clase, la cual con 20 especies en su combinación característica tiene solo dos especies (10 % de similitud) pertenecientes al mismo tipo de combinación en *Caseario-Pinetea cubensis*. Es interesante que la combinación característica de *Alvaradoo arborescentis-Pinetea cubensis* tiene un 65 % de endemismo, y que de dichos endémicos un 77 % se encuentran solo en la subregión Sagua Baracoa.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La zona de Monte Cristo es el único lugar donde se han encontrado comunidades de *Pinus cubensis* que crecen sobre suelos derivados de calizas, teniendo más importancia científica que económica, pues presentan una combinación de especies de calizas mezcladas con especies de las ofiolitas. Ello origina que sea la fitocenosis más prolífica (55,7 especies como promedio) de todos estos pinares.

Sobre los suelos derivados de ofiolitas se desarrollan dos asociaciones, *Gundlachio cubanae-Pinetum cubensis* y *Lepidoploo orbicularis-Pinetum cubensis*, que tienen ciertas semejanzas estructurales y ecológicas con comunidades de los pinares de la Altiplanicie de Nipe, la Sierra del Cristal, Ojito de Agua-Loma del Mulo y Cupeyal-La Municipión.

En la comunidad de *Lepidoploo orbicularis-Pinetum cubensis*, la más pobre con 38,3 especies de promedio, se observa también la forma "nigra" del *Pinus cubensis*, ecomorfosis que tiene características fisionómicas que lo diferencian de la forma típica de esta especie de pino.

Aunque los pinares de Monte Cristo están considerados como una reserva natural, se recomienda priorizar en los planes de manejo el área donde se desarrollan sobre caliza, ya que se debe conservar el

fondo genético del *Pinus cubensis* adaptado a estas condiciones edáficas, pues pueden servir como fuente semillera para repoblar estos tipos de suelos en otros lugares.

8. REFERENCIAS

- [1] Reyes, O.J. (2011-2012 a). Clasificación de la vegetación de la Región Oriental de Cuba. *Revista Jardín Botánico Nacional* 32-33: 59-71. ISSN 0253-5696.JSTOR
- [2] Capote, R.P., Ricardo, N.E., González, A.V., García, E.E., Vilamajó, D. y Urbino, J. (1989). Vegetación Actual. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 1. pp. X 2.2-3.
- [3] García, E.E., Del Risco, E. y Capote, R.P. (1989). Vegetación Potencial. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 7. pp. X.2.2.5
- [4] Samek, V. (1973 a). Pinares de la Sierra de Nipe; Estudio Sinecológico. Acad. Cienc. Cuba, Habana. Serie Forestal 14. 58 pp.
- [5] Reyes, O.J. y Acosta Cantillo, F. (2012). Sintáxones de los pinares de *Pinus cubensis* de la zona nororiental de Cuba. *Lazaroa* 33: 111-169.
- [6] Formell Cortina, F. (1989 a). Constitución geológica. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 5. Pp. III.1.1.
- [7] Formell Cortina, F. (1989 b). Geología. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Mapa 1. Pp. III. 1.2-3. 1:100 000.
- [8] Hernández A., Pérez Jiménez, J.M., Bosh, D. y Castro Speck, N. (2015). Clasificación de los Suelos de Cuba 2015. Instituto Nacional Ciencias Agrícolas & Instituto Suelos. La Habana Cuba. http://ediciones.inca.edu.cu/files/libros/clasificacionsueloscuba_%202015.pdf.
- [9] Braun Blanquet, J. (1950): Sociología vegetal: Estudio de las comunidades vegetales. Acme Agency, Soc. de Resp. Ltda. Buenos Aires. 444 pp. <https://www.worldcat.org/title/sociologia-vegetal-estudio-de-las-comunidades-vegetales/oclc/55448784?referer=di&ht=edition>.
- [10] Scamoni, A. y Passarge, H. (1963). Einführung in die praktische Vegetationskunde. 2 Aufl. Jena. 236 pp.
- [11] Mueller-Dombois, D. y Ellemberg, H. (1974). Aims and Methods of Vegetation Ecology. En John Wiley & Sons (Ed.) United States of America. 547 pp.
- [12]Theurillat, J.P., Willner, W., Fernández-González, F., Bültmann, H., Čarni, A., Gigante, D., Mucina, L. y Weber, H. (2020). *International Code of Phytosociological Nomenclature*.4th edition.Appl. Veg. Sci. doi: 10.1111/avsc.12491
- [13] Acevedo-Rodríguez, P. y Strong, M.T. (2012). Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Smithsonian Contributions to Botany 98. 1192 pp. <http://repository.si.edu/xmlui/handle/10088/17551>.
- [14] Greuter, W. y Rankin Rodríguez, R. (2016). Espermatófitos de Cuba. Inventario preliminar. Parte II. Inventario. Botanischer Garten - Botanisches Museum Berlin-Dahlem & Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana. 398 pp. ISBN 978-3-946292-06-7. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/301326599>. (Consulta: Junio 2017).(Consulta: Junio 2019).
- [15] Greuter, W. y Rankin Rodríguez, R. (2017). Vascular plants of Cuba. A preliminary checklist. Second, updated Edition of The Spermatophyte of Cuba, with Pteridophyte added. Botanischer Garten - Botanisches Museum Berlin-Dahlem & Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana. 444 pp. Disponible en: https://www.bgbm.org/sites/default/files/plantas_vasculares_de_cuba_2017-12-18.pdf. (Consulta: Junio 2021).
- [16] Borhidi, A., Fernández-Zequeira, M. y Oviedo Prieto, R. (2017). Rubiáceas de Cuba. Akadémiai Kiadó (Ed.). 494 pp. <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA581941449&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=02366495&p=AONE&sw=w>.

- [17] Sánchez, C. (2017). Lista de los helechos y licófitos de Cuba. *Brittonia*, DOI 10.1007/s12228-017-9485-1. ISSN: 0007-196X (print) ISSN: 1938-436X (electronic, published online 23 June 2017). 24 pp.
- [18] Sánchez, C. (2021). Inventario de los licófitos y helechos de Cuba: sinonimia, distribución y estado de conservación. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 42: 1-53. (CC BY 4.0 — <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
- [19] Del Risco, E., Reyes, O.J. y Samek, V. (1990). Estudio sinicológico de los pinares de la Sierra del Cristal, Cuba Oriental. 10 pp. En *Memorias V Congreso Latinoamericano de Botánica*. La Habana, Cuba. pp. 399-413.
- [20] Del Risco, E., Samek, V. y Reyes, O.J. (2020). Fitocenosis en los pinares de Cupeyal-La Munción, Cuba Oriental. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* 8(1): 191-203. ISSN: 1996–2452 RNPS: 2148
- [21] Borhidi, A. (1991). *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akadémiai Kiadó (Ed.). Budapest. 858 pp.
- [22] Reyes, O.J. (2011-2012 b). Zonas emergidas en Cuba Oriental, su influencia en la flora cubana. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 32-33: 73-78. ISSN 0253-5696.JSTOR
- [23] Samek, V. (1973 b). Regiones fitogeográficas de Cuba. *Acad. Ciencias Cuba., Serie Forestal* 15. 60 pp.
- [24] Reyes, O.J. (1978). Einfluss einiger Ökologischer Faktoren auf den Phänotyp kubanischer Kiefern. *Beiträge f. d. Forstwirtschaft*, Heft 2: 84-88.
- [25] Del Risco, E. (1969). *Dendrología*. Imprenta André Voisin. Univ. Habana (Ed.). La Habana. 150 pp.
- [26] Borhidi, A. (1996). *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. 2 Akadémiai Kiadó (Ed.). Budapest. 926 pp.