
Etnobotánica, diversidad y contenido de sustancias inorgánicas presentes en el follaje de especies forestales de interés medicinal en el Parque Nacional Viñales, Cuba

Yoel Rodríguez Guerra

Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador
yrodriguez @uea.edu.ec

Resumen

Se determinan las relaciones etnobotánicas, florísticas y fitoquímicas de ocho especies forestales con uso medicinal en el Parque Nacional Viñales, Pinar del Río, Cuba, considerado por la UNESCO como Paisaje Cultural de la Humanidad. El estudio etnobotánico se realizó a través de una encuesta participativa a los pobladores de las comunidades El Moncada, Ancón (Valle), República de Chile y Los Acuáticos. Los resultados demuestran pérdida del conocimiento tradicional y una relación etnomedicinal con las comunidades estudiadas, excepto Los Acuáticos. Se identifican 72 especies forestales con uso medicinal, perteneciente a 45 familias botánicas, siendo las más representativas: Rubiaceae, Meliaceae y Boraginaceae. De acuerdo con la composición florística para las 8 especies forestales seleccionadas existe un 50 % de similitud florística, donde se forman cinco agrupaciones. El estudio de sustancias minerales del follaje para las ocho especies seleccionadas, demostró bajas concentraciones. La práctica usual de estas especies como producto forestal no maderable con fin medicinal y otros usos, han provocado alteraciones en los ecosistemas naturales del Parque Nacional Viñales, existiendo especies en categoría de amenazadas.

Palabras Claves: Plantas medicinales, etnobotánicas, florísticas, fitoquímicas, antrópicas, Cuba, Parque Nacional Viñales.

Abstract

Ethnobotanical, floristic, phytochemical relations were determined in eight forest species with medicinal use in the Viñales National Park, Pinar del Rio, Cuba, considered by UNESCO as Cultural Landscape of Humanity. The ethnobotanical study was conducted through a participatory survey with the residents of communities "El Moncada", "Ancón (Valle)", "República de Chile" and "Los Acuáticos". The results show loss of traditional knowledge and relationship with the communities studied ethnomedicinally, except in the community of "Los Acuáticos".

The results enumerate 72 forest species with medicinal uses belonging to 45 botanical families, being the most representative: Rubiaceae, Meliaceae and Boraginaceae. According to the floral composition for the 8 selected forest species there is a 50% floristic similarity, which form five clusters. The study of minerals from the foliage of the eight selected species showed low concentrations. The uses of these species as non-timber forest products with medicinal and other applications have disrupted natural ecosystems in Viñales National Park, and some species are listed as endangered.

Keywords: Medicinal plants, ethnobotany, phytochemistry, Cuba, Viñales National Park.

Introducción

La investigación sobre el uso de plantas medicinales desde la concepción ambiocentrista se encuentra estrechamente relacionada con la etnobotánica, la cual es definida como el estudio de las interrelaciones entre los grupos humanos y las plantas (Oliveira, 2005), nutrida de diversas disciplinas, lo que permite un amplio rango de enfoques y aplicaciones.

Gispert *et al.* (2008) menciona la intervención del ambiente con sus biomasas y sus floras y, los fenómenos culturales, ideológicos, políticos y económicos. No obstante Giulietti (2005), señala que lo más importante de esta ciencia es la recuperación y estudio del conocimiento que la humanidad en general ha tenido y tiene sobre las propiedades de las plantas y su utilización en todos los ámbitos de la vida. En este sentido los estudios etnobotánicos son imprescindibles por la pérdida acelerada del conocimiento tradicional; la degradación de los

bosques y de otros hábitats naturales; el valor de las especies forestales para la fabricación de medicamentos, del cual sólo se han evaluado las propiedades farmacológicas en menos del 10 % de las angiospermas entre otras.

Documentos emitidos por la FAO (1997), refieren una creciente demanda mundial de plantas medicinales que crecen espontáneamente en los bosques y algunas de ellas, están en amenaza de extinción.

En los bosques tropicales existen importantes recursos genéticos forestales que se encuentran amenazados como consecuencia de la creciente deforestación tropical y la pérdida de recursos genéticos entre los que se encuentra los Productos Forestales no Maderables (PFNM), lo que motiva la necesidad de aumentar el valor a los recursos forestales para poder competir con otros usos de la tierra.

A nivel mundial, la poca valoración de las plantas medicinales ha conllevado a la pérdida del conocimiento tradicional

(Chávez y Arango, 2004). Cuba posee una valiosa tradición en la utilización de las plantas con fines medicinales. La producción y el consumo de las plantas medicinales, constituyen lineamientos dentro de la estrategia de la medicina en el país, a través del Programa de Medicina Natural y Tradicional (Salomón, 2001).

El Parque Nacional Viñales es reconocido como Paisaje Cultural, por lo que el objetivo de la investigación es: Determinar las relaciones etnobotánicas, florísticas y de sustancias minerales de especies forestales de interés medicinal en el Parque Nacional Viñales, mediante el conocimiento de las comunidades.

Materiales y Métodos

La investigación se realiza en el área del Parque Nacional Viñales (PNV), ubicado en el occidente cubano, en el distrito fitogeográfico conocido como “Viñalense” (Borhidi, 1996), del Subdistrito Cordillera de Guaniguanico, porción centro-oriental de la Región Sierra de los Órganos.

Se realizan recorridos al área de estudio para conocer el territorio, condiciones ecológicas, sociales, económicas y decidir los asentamientos poblacionales para la aplicación de las encuestas. Los aspectos considerados para la selección de las cuatro comunidades (El Moncada, Ancón, República de Chile y Los Acuáticos) son: Presencia de las diferentes

formaciones vegetales predominante en la zona a estudiar, la conservación de costumbres y tradiciones en las comunidades, la aceptación del investigador por parte de la comunidad campesina, el total de viviendas y la cantidad de habitantes por género.

Validación de la encuesta

Las entrevistas y aplicación de encuestas se realizaron en tres fases según Rosete (2006). En la primera fase se seleccionó la comunidad “El Moncada” y se aplicó la encuesta a 35 personas para su validación, recopilando la siguiente información: nombre, sexo, edad, tiempo de residencia de la persona en la región, grado de escolaridad y especies utilizadas. En la segunda fase se aplicó encuestas a las mismas personas para determinar cantidad de especies y nivel de coincidencia en cuanto al conocimiento con relación a la primera fase. La tercera fase valida las encuestas a través del método “split-halves” conocido como “Mitades partidas” (Hernández, 2004).

Generalización de la encuesta

Para la generalización de las encuestas se realizaron 13 visitas al área, por un período de cinco días semanales y un total de 66 días, aproximadamente. Durante las visitas a las comunidades se obtuvieron informaciones sobre uso y empleo de las especies forestales de interés medicinal, así como: datos etnobotánicos,

demográficos, ecológicos y de las formaciones vegetales, mediante el uso de entrevistas abiertas y encuestas estructuradas, con observación directa y participativa de la familias. Para el estudio etnobotánico se utiliza una encuesta participativa para un total de 272 pobladores, representando el (54,10%) de la población total, considerando al menos una persona por núcleo familiar.

Estudios de vegetación de especies medicinales del Parque Nacional Viñales

La distribución geográfica de las especies se realizó mediante asignación corológica utilizando la metodología de Borhidi (1996), que comprende Cuba occidental, central y oriental, en su distribución dentro del país.

Criterios de selección de las ocho especies forestales

La selección de las ocho especies *Guaiacum officinale* L., *Canella winterana* (L.) Gaertn., *Cordia globosa* (Jacq.) Kunth, *Casearia sylvestris* Sw., *Erythroxylum havanense* Jacq., *Poeppigia procera* C. Presl., *Protium cubense* (Rose) Urb., *Garcinia aristata* (Griseb.) Borhidi) se realizó utilizando criterios generales y específicos como: Presencia de las especies en diferentes formaciones vegetales predominante en la zona objeto de estudio, usos prioritarios según criterios cuantitativos (valor de uso promedio, frecuencia de mención de las especies reportadas), y

cualitativos (conocimiento local o tradicional que corresponde a los grupos etáneos mayores de 59 años), potencial de uso, propiedades atribuidas por los pobladores de las comunidades del PNV y la correspondencia con la ruta crítica para investigaciones científicas de los productos herbarios (MINSAP, 1999).

Estado de conservación

El estado de conservación de éstas especies se evalúa a través de descripciones de la masa, de acuerdo a Lamprecht, (1990). El grado antropogénico en las parcelas se describió de acuerdo al estado de conservación en que se encuentran las especies en condiciones naturales como: alta (80 %), media (50 %) y baja (5 %), la que se asigna según criterio de Louman *et al.* (2001).

Para ello se realizan parcelas de 100 m², para un total de 28 parcelas donde se identifican las especies seleccionadas por los pobladores de las comunidades utilizando la nomenclatura (Tabla1), de acuerdo al nombre común de las especies seleccionadas en el Parque Nacional Viñales.

Toma de muestra de follaje de las especies forestales seleccionadas

Para el muestreo se colectó el follaje de las especies seleccionadas, en su condición natural dentro de las parcelas, donde los pobladores la utilizan para el tratamiento de las diferentes dolencias, entre uno a cinco árboles por especie, en

forma diagonal a diferentes partes del mismo: arriba, inferior, centro derecho e izquierdo.

El follaje recolectado se mezcló para cada una de las especies y se obtuvieron muestras homogéneas (Yagodin, 1981).

El procedimiento del análisis de sustancias minerales en el follaje se realizó según las normas INIAP (2008) y se determinó los elementos como: Potasio, calcio y magnesio, zinc, cobre, hierro y manganeso, fósforo, azufre, nitrógeno y boro.

Tabla 1. Nomenclatura utilizada para el estudio de diversidad por parcelas para las ocho especies seleccionadas en el Parque Nacional Viñales.

Nomenclatura	Clasificación	Nomenclatura	Clasificación
PG1	Parcela guayacán uno		
PJ1	Parcela jibá uno	PT1	Parcela tengue uno
J2	Parcela jibá dos	PT2	Parcela tengue dos
PJ3	Parcela jibá três	PT3	Parcela tengue tres
PJ4	Parcela jibá cuatro	PT4	Parcela tengue cuatro
PJ5	Parcela jibá cinco	PS1	Parcela sarnilla uno
PJ6	Parcela jibá seis	PS2	Parcela sarnilla dos
PJ7	Parcela jibá siete	PS3	Parcela sarnilla tres
PJ8	Parcela jibá ocho	PS4	Parcela sarnilla cuatro
PHS1	Parcela hierba de la sangre uno	PM1	Parcela manajú uno
PHS2	Parcela hierba de la sangre dos	PM2	Parcela manajú dos
PHS3	Parcela hierba de la sangre tres	PCP1	Parcela copal uno
PHS4	Parcela hierba de la sangre cuatro	PCP2	Parcela copal dos
PCU1	Parcela cúrbana uno		
PCU2	Parcela cúrbana dos		
PCU3	Parcela cúrbana tres		

El Procesamiento estadístico para el estudio etnobotánico se realiza mediante la comparación de los diferentes elementos con la prueba de λ^2 con un nivel de significación del 5 % y la correlación de Spearman para establecer las posibles incidencias de estos factores sobre las variables del conocimiento.

Resultados y Discusión

Diagnóstico sociocultural de las comunidades en el Parque Nacional Viñales (PNV)

El PNV posee una alta diversidad de su flora y fauna, una gran belleza arquitectónica e incluye cuatro asentamientos poblacionales, dentro de los que se encuentran las comunidades: El Moncada, Ancón (Valle), República de Chile y Los Acuáticos. Los resultados del estudio etnobotánico se obtienen por medio de la aplicación de la encuesta en las cuatro comunidades, basándose en una guía metodológica. Las comunidades están constituidas por 505 viviendas y 1852 habitantes, con un 51,6

% para el sexo masculino y 48,4 % para el femenino.

Estudio etnobotánico de especies forestales de interés medicinal en las comunidades del PNV

En la Tabla 2 se presenta la frecuencia absoluta y relativa del conocimiento por género, se indica también el número de plantas conocidas en rangos de cinco especies, donde se demuestra que existe una relación entre el género de los encuestados y el número de plantas que identifican como medicinales. Se destaca un mayor dominio e identificación por parte del

sexo masculino con un coeficiente de correlación de Spearman de 0,59 y son las mujeres las que tienen una participación activa en la preparación y aplicación de la medicina natural y tradicional, siendo las principales responsables en la transmisión de estos conocimientos.

Resultados similares han sido encontrados por Jiménez (2008), quien refiere que en la comunidad Soroa, Pinar del Río, Cuba, el sexo masculino (54,7 %) predomina en el reconocimiento de las especies.

Tabla 2. Plantas medicinales reconocidas por los pobladores.

Número de especies	Femenino		Masculino	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
1 – 5	52	36	32	25
6 – 10	42	29	30	24
11 – 15	16	11	24	19
16 – 20	20	14	26	20
> 21	14	10	15	12

Conocimiento de las plantas medicinales por grupos etáricos en las comunidades del PNV

En la Figura 1, se presenta la relación del conocimiento de la cantidad de especies forestales por grupos etáricos en las comunidades.

Existe una correlación altamente significativa entre los grupos etáricos y el conocimiento en cuanto al número de

especies, con un coeficiente de correlación de Spearman 0,60.

A medida que aumentan los rangos de edades se conoce un mayor número de especies, siendo los rangos entre 59-74 años, y mayor de 75, los de mayor conocimiento con un número de especies entre 16- 20, correspondiendo a las personas entre 14-26 años como las de menor conocimiento (1-5 especies).

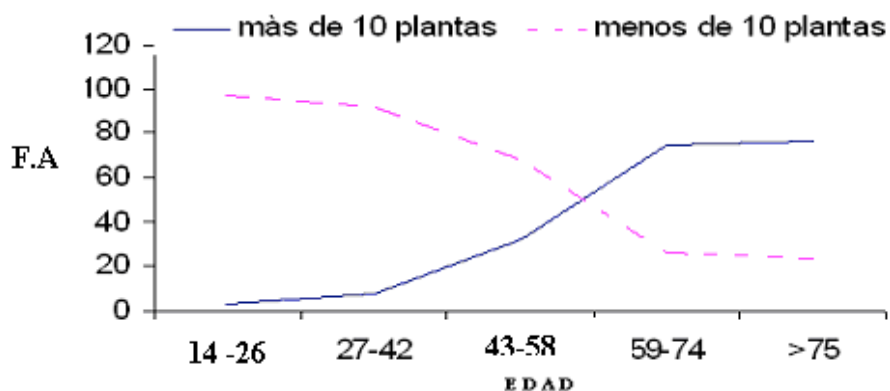


Figura 1. Conocimiento de las plantas medicinales de interés forestal por grupos etáneos. Leyenda: F.A.=Frecuencia absoluta.

Estos resultados sugieren pérdida del conocimiento, la tradición y las costumbres en las nuevas generaciones con relación a las especies medicinales, por lo que se debe desarrollar un trabajo comunitario para el rescate del uso tradicional y se preste especial atención al conocimiento tradicional de las generaciones de mayores edades (Cunningham, 2001; Dutfield, 2003).

Características de la vegetación del Parque Nacional Viñales y principales especies forestales con mayor uso medicinal

En el estudio etnobotánico se identificaron 72 especies, 45 familias botánicas y cuatro especies endémicas a diferentes rangos: Pancubano (1), Cuba Occidental (2), Cuba Occidental Oriental (1)

En la Figura 2 se muestran las nueve familias más representadas en relación al conocimiento de las especies forestales

por parte de los pobladores en las comunidades.

Las familias representadas son las que tienen un mayor número de especies colectadas y utilizadas por los pobladores de las comunidades del Parque Nacional Viñales, y son las más abundantes entre los estudios florísticos realizados por Capote y Berazaín (1984), Bisse y Sánchez (1984) y Ávila *et al.* (2005) para complejo de vegetación de mogotes.

La familia Rubiaceae está ampliamente distribuida en ecosistemas tropicales. Fuentes (2006), las considera entre las familias más representadas para altura de pizarra en la flora medicinal cubana, y Orchardson (2005), menciona que en fincas de La Montaña de la Reserva Indígena de Talamanca (Costa Rica) se encuentran principalmente especies de esta familia.

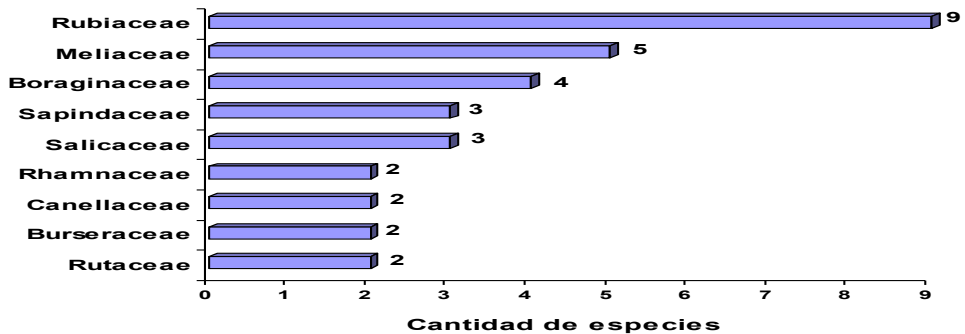


Figura 2. Principales familias del total de especies forestales que se utilizan como medicinales en el Parque Nacional Viñales.

Principales especies forestales de uso medicinal

En la Tabla 3 se indican las 20 especies de mayor frecuencia de uso por las comunidades del Parque Nacional Viñales.

Se identificó que la comunidad El Moncada emplea con mayor frecuencia las especies medicinales, donde se concentra un mayor conocimiento y uso. Entre las razones que justifican dicho comportamiento se encuentra: la ubicación de esta comunidad en la zona de mayor diversidad de especies del Parque Nacional Viñales, sus pobladores funcionan como intermediarios en la práctica de la medicina natural y tradicional de muchas especies de interés para las otras comunidades en estudio y por la presencia de especies endémicas de interés medicinal como *Protium cubense* y endémicos de mogotes.

Por el contrario, la comunidad Los Acuáticos en su tradición del uso del agua para tratar sus enfermedades tienen menor conocimiento de estas plantas con respecto a las demás comunidades.

Entre las especies de mayor frecuencia de uso por las comunidades del Parque Nacional Viñales se encuentran:

**Bursera simaruba*, utilizada como maderable y alimento animal, además de medicinal, los pobladores de la comunidad de la zona utilizan sus hojas como: antiespasmódico, vulnerario, adelgazante, antiasmática, febrífuga, purgante, similares a los referidos por Rosete (2006) para los pobladores de la Península de Guanacahabibes.

**Canella winterana*, como medicinal, alimento animal, maderable para pértigas, varas, arados y vigas.

**Cissus verticillata*, como medicinal y además para uso veterinario para tratar el muermo de los caballos.

Tabla 3. Principales especies forestales medicinales de mayor frecuencia de uso por los pobladores de las comunidades en el Parque Nacional Viñales.

Especies	Comunidades							
	El Moncada		Ancón (Valle)		República de Chile		Los Acuáticos	
	FC	R(%)	FC	R(%)	FC	R(%)	FC	R(%)
<i>Allophylus cominia</i>	28	4,3	11	3,2	23	4,4	0	0
<i>Bocconia frutescens</i>	24	3,7	25	7,3	24	4,6	0	0
<i>Bursera simaruba</i>	72	11,1	30	8,7	65	12,5	5	18,5
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	22	3,5	13	3,8	0	0	0	0
<i>Canella winterana</i>	41	6,4	25	7,3	62	11,9	3	11,1
<i>Capparis flexuosa</i>	15	2,3	7	2,0	37	7,1	0	0
<i>Garcinia aristata</i>	15	2,3	2	0,5	2	0,3	0	0
<i>Casearia sylvestris</i>	38	5,8	17	5,0	32	6,1	0	0
<i>Cedrela odorata</i>	19	2,9	25	7,3	17	3,2	3	11,1
<i>Ceiba pentandra</i>	20	3,3	22	6,4	0	0	2	7,4
<i>Cissus verticillata</i>	47	7,3	37	10,7	47	9,0	0	0
<i>Cordia globosa</i>	47	7,3	13	3,8	51	9,8	0	0
<i>Erythroxylum havanense</i>	37	5,8	16	4,7	60	11,5	3	11,1
<i>Oxandra lanceolata</i>	39	6,1	15	4,4	24	4,6	2	7,4
<i>Poeppigia procera</i>	26	4,0	16	4,7	29	5,5	2	7,4
<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	38	5,8	15	4,4	25	5,0	0	0
<i>Spondias mombin</i>	18	2,8	21	6,1	15	2,8	3	11,1
<i>Urera baccifera</i>	29	4,4	14	4,1	4	0,8	0	0
<i>Protium cubense</i>	40	6,3	12	3,5	1	0,1	0	0
<i>Guaiacum officinale</i>	30	4,6	4	1,1	0	0	4	14,9
TOTAL	645	-	340	-	518	-	27	-

Leyenda: (FC.) Número de veces que se refiere la especie /comunidad, R (%) Frecuencia relativa con que la planta fue referida del total de plantas.

De acuerdo al uso tradicional asignado por las comunidades, tienen similar comportamiento las especies: *Erythroxylum havanense*, *Cordia globosa*, *Casearia sylvestris*, *Oxandra lanceolata*, *Polypodium polypodioides* y *Poeppigia procera*.

Las especies de menor uso por las comunidades Ancón (Valle) y República de Chile han sido publicadas en categorías En peligro (EN), y corresponden a: *Protium cubense* y

Garcinia aristata y vulnerables *Guaiacum officinale* (Urquiola et al., 2010).

Criterios de selección de especies forestales de interés medicinal

Los resultados anteriores permitieron establecer criterios específicos para la selección de especies a estudiar, considerándose:

*Presencia en diferentes formaciones vegetales predominantes en la zona objeto de estudio.

*Usos prioritarios, según criterios cuantitativos (valor de uso promedio, frecuencia de mención de las especies reportadas), y cualitativos (conocimiento local o tradicional que corresponde a los grupos etáneos mayores de 59 años).

*Potencial de uso (más importante: medicinal y maderable) y propiedades atribuidas (relacionadas con las principales enfermedades a tratar) por las comunidades del Parque Nacional Viñales.

Correspondencia con la ruta crítica para investigaciones científicas de los productos herbarios (MINSAP, 1999).

*Especies que se encuentran dentro de la lista de plantas aprobadas para la venta a la población en su consumo fresco (MINSAP, 1999).

*Estado de conservación, de amenaza y de endemismo en Cuba.

*Abundancia de algunas de estas especies.

*Existencia de estudios fitoquímicos previos para algunas de las especies seleccionadas.

Las especies referenciadas por las comunidades son 72, de ellas 20 especies de mayor frecuencia de uso y utilizando los criterios anteriores, se seleccionan ocho especies forestales de interés medicinal.

Relación entre las parcelas de acuerdo a la composición florística para las 8 especies forestales seleccionadas.

De acuerdo con el dendrograma de la Figura 3 para un 50 % de similitud florística, se forman cinco agrupaciones para un total de 27 parcelas, correspondiendo a la parcela PM1 dos especies (*Protium cubense* y *Garcinia aristata*).

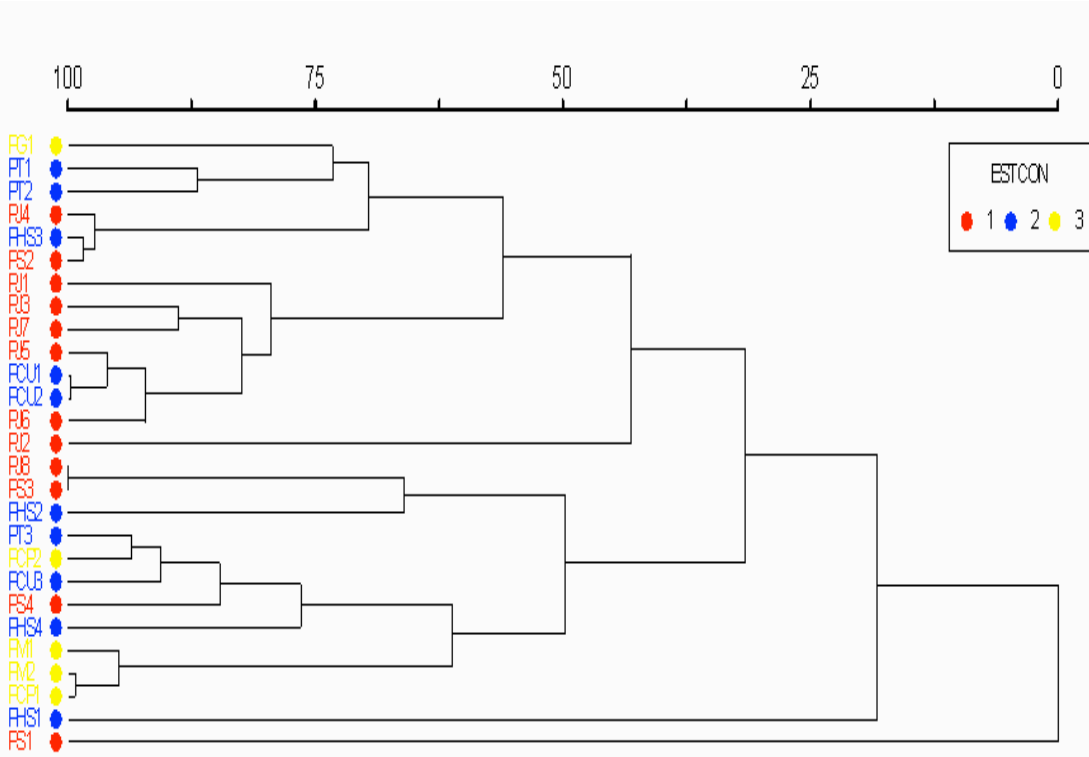
Las agrupaciones corresponden a: Primer grupo: PG1, PT1, PT2, PJ4, PHS3, PS2, PJ1, PJ3, PJ7, PJ5, PCU1, PCU2 y PJ6. Segundo grupo: PJ2. Tercer grupo: PJ8, PS3, PHS2, PT3, PCP2, PCUI3, PS4, PHS4, PM1, PM2 y PCP1. Cuarto grupo: PHS1 y quinto grupo: PS1.

El primer grupo (PG1 hasta PJ6) esta conformado por las parcelas ubicadas desde 30 hasta 256 msnm, tiene la mayor representación de las especies seleccionadas y se asocian seis de las ocho especies estudiadas: *Guaiacum officinale*, *Canella winterana*, *Cordia globosa*, *Poeppigia procera*, *Casearia sylvestris*, *Erythroxylum havanense*, esta ultima especie es la más abundante y predomina en todas las formaciones vegetales. Además, existe representación de otras especies que están asociadas a estas parcelas y son utilizadas por las comunidades con fines medicinales, tales como: *Oxandra lanceolata* (yaya) y *Bursera simaruba* (almácigo).

Dentro de este grupo se encuentra la parcela PG1 con la especie *Guaiacum officinale*, muy utilizada por la población de la comunidad El Moncada, presenta

un bajo estado de conservación debido a su uso: medicinal, maderable y construcción de chumaceras de barcos. Las demás comunidades desconocen el

uso de esta especie, la cual esta confinada a los macizos rocosos por encima de los 230 msnm debido a la presión antrópica a que ha sido sometida.



Leyenda: ESTCON (Estado de conservación); 1(alto); 2(Moderado); 3 (Bajo)

Figura 3. Dendrograma de similitud entre parcelas y su estado de conservación.

El segundo grupo está representando por la parcela PJ2 con representación de la especie *Erythroxylum havanense*, la cual está ampliamente distribuida en áreas del Parque Nacional Viñales y posee una amplia plasticidad ecológica.

Dentro del tercer grupo aparecen las parcelas desde PJ8 hasta PPC1 y se caracteriza por presentar siete de las especies seleccionadas, excepto *Guaiacum officinale*. Este grupo se desarrolla mayoritariamente sobre suelos

Esqueléticos sobre la base de macizo rocoso, aunque se pueden encontrar en otros tipos de suelos con condiciones edáficas muy pobres, además, se encuentran otras especies de mayor abundancia, asociadas a este grupo por su interés medicinal, como: *Guarea trichilioides* L. (yamao), *Plumbago scandens* L. (lagaña de aura) y *Syzygium jambos* (L.) Alston (pomarroja).

En este grupo aparecen las parcelas PM1, PM2 y PCP1, localizadas en la zona de amortiguamiento de “Pan de

Azúcar” del Parque Nacional Viñales, en el cual se encuentran las especies *Garcinia aristata* (manajú) y *Protium cubense* (Rose) Urb. (copal) que han sido consideradas por Urquiola *et al.* (en prensa) en peligro y peligro crítico, respectivamente. Pueden encontrarse a una altura de 62 msnm, en hábitat severamente modificado por campesinos y pobladores de la comunidad “El Moncada”, quienes le atribuyen al follaje y resina propiedades analgésicas, antiirreumáticas y antitetánicas.

El cuarto grupo esta constituido por una sola parcela (PHS1) de la especie *Cordia globosa*, representativa de ecosistemas ruderales, cerca de áreas de cultivos y a orillas de caminos y carreteras, en suelos Ferralítico Rojo Lixiviado, donde la población la colecta para uso medicinal, se encuentra a una altura de 110 a 140 msnm, de acuerdo a la ubicación de las comunidades.

En el quinto grupo se encuentra la parcela PS1, la cual se caracteriza por

encontrarse en diferentes tipos de suelo, con la especie *Casearia sylvestris*, siendo esta representativa de diferentes ecotopos en el Parque Nacional Viñales.

Sustancias inorgánicas presentes en el follaje de las especies forestales seleccionadas en el Parque Nacional Viñales

En la Tabla 4 se observa la concentración de sustancias inorgánicas del follaje de las especies seleccionadas.

Las especies seleccionadas presentaron variaciones en los contenidos de sustancias minerales en el follaje, lo que debe estar relacionado con las características genéticas de estas especies que crecen en suelos ácidos del Parque Nacional Viñales, adaptándose las mismas a condiciones edáficas extremas. Cairo y Fundora (2002) y García (2007) refieren además que estos suelos en su mayoría son ácidos y tienen baja capacidad de intercambio catiónico.

Tabla 4. Contenido de minerales presente en el follaje de las especies seleccionadas.

Especies	Concentración										
	%						ppm				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
<i>Guaiacum officinale</i>	0,40	1,06	7,92	12,16	0,95	2,15	603	71	39	205	263
<i>Canella winterana</i>	0,25	0,67	8,43	10,78	1,05	0,94	372	34	17	126	79
<i>Cordia globosa</i>	0,47	0,10	8,42	10,18	1,49	1,82	403	83	47	120	327
<i>Casearia sylvestris</i>	0,34	0,83	6,45	4,49	1,79	0,63	573	109	24	688	544
<i>Erythroxylum havanense</i>	0,22	0,92	6,51	10,35	1,48	0,82	553	55	36	274	221
<i>Poeppegia procera</i>	0,22	0,58	6,06	11,82	1,68	0,78	541	49	26	277	308
<i>Protium cubense</i>	0,31	0,58	3,89	3,15	0,97	0,39	333	61	12	426	519
<i>Garcinia aristata</i>	0,74	0,40	3,60	3,17	0,55	2,50	293	123	36	251	226

El nitrógeno es un elemento que en sentido general, se encuentra en baja concentración en las especies estudiadas y puede ser incorporado al suelo por efectos de microorganismos y otros compuestos, lo que no compromete el desarrollo vegetativo de estas especies.

Las especies seleccionadas, a pesar de desarrollarse en diferentes tipos de suelos con un pH ácido, presentan alto contenido de hierro y boro, coincidiendo con Vázquez y Torres (2001), quienes además plantean que en suelos neutros o alcalinos la absorción es menor.

El comportamiento en la relación calcio - magnesio es similar a las concentraciones del suelo, presentando una mayor concentración de calcio, lo que concuerda con lo expuesto por Vázquez y Torres (2001) quienes indican que el alto contenido de calcio puede estar dado por el pH del suelo y puede favorecer la síntesis de la clorofila y el transporte de los azúcares por la membrana celular de la planta, contribuir al metabolismo del nitrógeno, la neutralización de ácidos orgánicos y la reducción de la permeabilidad celular.

Las especies en estudio a pesar de ser colectadas en la época de mayor desarrollo vegetativo (junio y julio), contienen en su follaje diversos constituyentes químicos, lo que coincide con lo expresado por Gram (2010), quien indica que la composición química de una especie varía de acuerdo a factores genéticos, condiciones edafoclimáticas,

edad e inclusive entre árboles de una misma especie y la estación del año.

Estudios realizados con extracto de hojas de *Casearia sylvestris*, *Casearia decandra* y *Casearia obliqua* han mostrado concentraciones de Ca, K y Mg, y fueron encontradas en estas muestras en niveles de porcentajes Br, Cl, Fe, Mn, Na, Zn y Co de mgg^{-1} , Cr, Cs, La, y Sc en los niveles de mgkg^{-1} (Yamashita, 2005).

Existen bajas concentraciones de sustancias inorgánicas en el follaje de las especies seleccionadas, lo que puede estar relacionado con las exigencias nutricionales de cada una de estas especies, las características genéticas y los contenidos de sustancias minerales que existen en el suelo donde se desarrollan las mismas en áreas naturales del Parque Nacional Viñales.

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran la pérdida de conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas forestales con interés medicinal, siendo los mayores de 50 años quienes conocen, colectan y usan las plantas con fines medicinales. Los resultados etnobotánicos sugieren una relación etnomedicinal en las comunidades El Moncada, República de Chile y Ancón (Valle), mientras que la comunidad Los Acuáticos utilizan las especies más como aprovechamiento maderable y menos como remedios.

Se identificaron 72 especies forestales usadas con fines medicinales, pertenecientes a 45 familias botánicas, siendo las más representativas, Rubiaceae, Meliaceae y Boraginaceae. De acuerdo con la composición florística para las 8 especies forestales seleccionadas existe un 50 % de similitud florística, donde se forman cinco agrupaciones, correspondiendo al Primer grupo: PG1, PT1, PT2, PJ4, PHS3, PS2, PJ1, PJ3, PJ7, PJ5, PCU1, PCU2 y PJ6. Segundo grupo: PJ2. Tercer grupo: PJ8, PS3, PHS2, PT3, PCP2, PCUI3, PS4, PHS4, PM1, PM2 y PCP1. Cuarto grupo: PHS1 y quinto grupo: PS1. El estudio de sustancias minerales del follaje para las ocho especies seleccionadas, demostró bajas concentraciones, aportando nuevos cocimientos para estos especímenes en el Parque Nacional Viñales.

Literatura Citada

- Ávila, J., I. García, E. González, J. Rodríguez y A. Durán. 2005. *Ecología y Silvicultura*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Berazaín, R. 1984. *Fitogeografía*. Universidad de La Habana. Cuba.
- Bisse, J. y C. Sánchez. 1984. Breve caracterización de la flora y vegetación de los mogotes de la Sierra de Sumidero (Pinar del Río). *Rev. Jar. Bot. Nac. (CU)*. 2: 77–98.
- Borhidi, A. 1996. *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Cairo, P. y O. Fundora. 2002. *Edafología*. Ciudad de La Habana. Editorial Pueblo y Educación. Tercera Edición. Cuba.
- Capote, R. y R. Berazaín. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Rev. Jardín Botánico. Nacional. Universidad de la Habana*. 5(2): 2775.
- Chávez, J. and D. Arango. 2004. *Ethnobotanical Studies in the Central Andes (Colombia): Knowledge Distribution of Plant Use According to Informant's Characteristics*. <http://www.scielo.org.co/scielo.php>
- Cunningham, A. 2001. *Applied ethnobotany. People, wild plant use and conservation. People and Plants conservation manual*, Earthscan Publications. London, UK.
- Dutfield, G. 2003. Developing and implementing national systems for protecting traditional knowledge: a review of experiences in selected developing countries. *In: Proceedings of Expert Meeting on National Systems and National Experiences for Protecting Knowledge, Innovations and Practices*. Geneva, 30 October–1 November 2000. UNCTAD, Geneva, Switzerland.
- FAO. 1997. *Medicinal plants for forest conservation and health care. Non wood forest products 11*: 19–55.
- Fuentes, J. 2006. *Contribución etnobotánica de plantas medicinales en el Municipio de San Luís*. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrónomo), Universidad de Pinar del Río. Cuba.
- García, Y. 2007. *Ensayo de Bprocedencia Pinus caribaea Morelet var. caribaea en*

- Viñales. Alturas de Pizarras. Pinar del Río. Cuba. Rev. Chapingo (MX). XIII. No 1.
- Gispert, C., R. Godoy y A. Lubowski. 2008. La Etnobotánica y su vinculación intrínseca con los grupos étnicos integrado a su medio natural. Facultad de Ciencias, UNAM. Depto. Ecología y Recursos Naturales, área de Etnobotánica. Circuito exterior Ciudad Universitaria Coyoacán. México, D.F.
- Giulietti, J. 2005. Informativo Rural, Estación Experimental Agropecuaria San Luis (EEA). Centro Regional Cuyo. Año 2 No. 4:8.
- Gram, S. 2010. Economic Valuation of Forest Products. Assessment of Methodological Shortcomings. *En: Ecological Economics* 36: 109-117.
- Hernández, J. y G. Volpato. 2004. Herbal mixtures in the traditional medicine of Eastern Cuba. *Journal of Ethnopharmacology* 90: 293-316.
- Jiménez, A. 2008. Productos Forestales no Maderero en la comunidad Soroa, Sierra del Rosario, Candelaria. Pinar del Río. Tesis (en opción al título de Master en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río. Cuba.
- INIAP. 2008. Estación Experimental Tropical PICHILINGUE. Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Agua. Quevedo, Ecuador.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Cooperación Técnica. República Federal de Alemania.
- Louman, B., D. Quirós, M. Nilson, M. Pérez y L. Rodríguez. 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- MINSAP. 1999. Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional para el Desarrollo y la Generalización de la Medicina Natural y Tradicional. La Habana. Cuba.
- Oliveira, P. 2005. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*. 30 (8): 453-459.
- Orcherton, D. 2005. El conocimiento ecológico indígena de los Bribis y Cabecares: Los roles socio-culturales en la conservación de los sistemas agroforestales tradicionales de la Reserva Indígena de Talamanca, Costa Rica. Universidad de Pinar del Río, Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencia Forestales.
- Rosete, S. 2006. Recursos vegetales en la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes", Pinar del Río, Cuba. Universidad de Alicante. España. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales). Programa de Doctorado Desarrollo Sostenible Conservativo de los Bosques Tropicales: Manejo Forestal y Turístico. Universidad de Pinar del Río.
- Salomon, L. 2001. Las plantas medicinales: Un recurso terapéutico de la medicina tradicional en Quintana Roo. *Revista Salud Quintana Roo*. 4(3): 16-18.
- Urquiola, A., L. González y R. Novo. 2010. Libro Rojo de la flora vascular amenazada de Pinar del Río. Jardín Botánico de Pinar del Río, Cuba.
- Yagodin, V. 1981. Fundamentos de química y tecnología para el tratamiento del

-
- follaje. Editorial academia forestal de Leningrado.
- Vásquez, E. y S. Torres. 2001. Fisiología Vegetal. Tomo I. Editorial Félix Valera. La Habana.
- Yamashita, C., M. Saiki, M. Vasconcellos and J. Sertie. 2005. Characterization of trace elements in *Casearia* medicinal plant by neutron activation analysis. Applied Radiation and Isotopes 63: 841–846.