

Recolecta de muestras vegetales para la investigación botánica y su importancia en la productividad científica

Antonio Vera, Mayela Yépez, Maritza Martínez, Oreyx López, Kerstin Morillo y Sadieth Montes

Laboratorio de Microbiología y Ecología, Centro de Investigaciones Biológicas, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo 4001-A, Estado Zulia, Venezuela, Telefax: 58-261-7596204, E-mail: ajvera68@intercable.net.ve

Resumen

Se describe la importancia de la recolecta de muestras vegetales para la investigación botánica, a través de la productividad lograda en el laboratorio de Microbiología y Ecología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia, Venezuela, durante el periodo 1997-2004. Se realizaron recolectas de material de plantas vasculares, macroalgas y microalgas en los ecosistemas de Manglar, Marino, de Estuario, de Sabana, de Bosque Nublado, Muy Seco y Seco Tropical en los estados Aragua, Falcón y Zulia, Venezuela, correspondiente a 108 especies agrupadas en 40 familias. Se describe una lista de los proyectos, las ponencias presentadas en eventos científicos, tesis de maestría y los artículos publicados, desarrollados como actividades de investigación a partir de estas herramientas de trabajo preservadas. Las principales familias representadas fueron: Anacardiaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Cactaceae, Caesalpiniaceae, Caulerpaceae, Chactocerataceae, Chlorophyceae, Combretaceae, Cucurbitaceae, Dictyotaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Mimosaceae, Poaceae, Portulacaceae, Sargassaceae, Sterculiaceae, Udoteaceae y Ulvaceae. La mayor productividad científica se obtuvo a partir de las muestras botánicas recolectadas de plantas vasculares. A través de la experiencia obtenida en la unidad de investigación antes citada, se concluye el papel fundamental que tiene la recolecta adecuada de muestras botánicas para iniciar, desarrollar y concluir satisfactoriamente cualquier actividad de investigación en el área de la biología vegetal y las disciplinas afines.

Palabras clave: Artículos publicados, investigación, muestra botánica, productividad, Venezuela.

Collecting Plant Samples in the Botanical Research Process and its Importance for Scientific Productivity

Abstract

The value of collecting plant samples in the botanical research process is exemplified, based on the productivity achieved by the Microbiology and Ecology Laboratory, in the Center for Biological Research in the Humanities and Education Faculty at the University of Zulia, Venezuela, during the period 1997-2004. Vascular plants and macro- and microalgae, representing 108 species and 40 families, were collected in mangrove, marine, estuarine, savannah, clouded forest, very dry forest, and tropical dry forest ecosystems, in Aragua, Falcon and Zulia States, Venezuela. A list is given of the research projects, talks at scientific events, masters theses, and published articles resulting from research activities based on these research tools for preservation. Principal families represented include the Anacardiaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Cactaceae, Caesalpinaceae, Caulerpaceae, Chaetocerotaceae, Chlorophyceae, Combretaceae, Cucurbitaceae, Dictyotaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Mimosaceae, Poaceae, Portulacaceae, Sargassaceae, Sterculiaceae, Udoteaceae and Ulvaceae. The highest scientific productivity was obtained from the botanical samples collected from vascular plants. Based on the experience obtained in the research unit, it was recognized that adequate collection of botanical specimens plays a fundamental role in initiating, developing and satisfactorily concluding any type of research activity in vegetation biology and related fields.

Key words: Botanical sample, publications, productivity, research, Venezuela.

Introducción

La muestras botánicas generalmente se definen como especímenes o fracciones de individuos vegetales, secos, prensados y/o preservados, que junto a sus colecciones de datos asociados, representan fuentes extraordinarias e irremplazables de información acerca de las especies de plantas y el ecosistema que habitan; constituyendo de esta forma herramientas importantes para los profesionales de la biología vegetal, desde el punto de vista pedagógico, y como elementos de referencia para los especialistas a través de las colecciones de los herbarios (Lindorf *et al.* 1985, Kress 2002).

En el campo de la investigación botánica resulta fundamental e imprescindible identificar la especie vegetal al momento de iniciar cualquier proceso de la metodología científica. Es por ello, que los especialistas de las disciplinas biológicas u otros científicos y tecnólogos requieren

saber la ubicación taxonómica de los organismos, poblaciones, especies o grupos de ellas, al llevar a cabo una investigación o trabajo de aplicación (Llorente *et al.* 1994).

Forero (1975) señala que los herbarios nacionales participan directa e indirectamente en diversos programas de investigación química, farmacológica, forestal, entre otros, que desarrollan las universidades nacionales y extranjeras; dado que el propósito central de estas dependencias es la identificación acertada de plantas, la preparación y el respaldo de información útil para la comunidad científica y el público en general.

Los grandes jardines botánicos del mundo como el Royal Botanical Garden, el New York Botanical Garden y el Missouri Botanical Garden comenzaron, desde el siglo XIX a organizar grandes departamentos para la investigación, y han participado directamente en los logros de la conservación del mundo vegetal, adoptada por la Convención para la Diversidad Biológica en el año 2002 (Raven 2004)

TABLA 1. Principales especies recolectadas de plantas vasculares.

Familia	Especie	Sitio de recolecta	Ecosistema	Fecha de recolecta
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Guarda Raya, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Julio 1995
	<i>Spondias cytherea</i> Sonner.	Laberinto, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Abril 1996
	<i>Spondias mombin</i> L.	Los Lirios, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Junio 1996
	<i>Spondias purpurea</i> L.	La Jabilla, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Febrero 1996
	<i>Spondias purpurea</i> var. <i>lutea</i> (Macfaden) Fawcett & Rendle	Los Lirios, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Junio 1996
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysea</i> S.F. Blake	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nichols	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Tabebuia</i> spp.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
Boraginaceae	<i>Borago</i> spp.	Bosque Muy Seco Tropical	Noviembre 2004	
	<i>Bourreria cumanensis</i> (Loefl.) O.E. Schultz	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Heliotropium</i> spp.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
Cactaceae	<i>Opuntia</i> spp.	Punta e' Piedras, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Marzo 2003
	<i>Rhodocarpus guamacho</i> (Weber) Kmith.	Los Lirios, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Julio 1995
	<i>Stenocereus griseus</i> (Haw) F. Buxb	Punta e' Piedras, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Marzo 2003
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Los Lirios, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Julio 1995
	<i>Caesalpinia granadillo</i> Pittier	Country Club, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Julio 1995
	<i>Cassia emarginata</i> L.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Marzo 2003
	<i>Cassia fistula</i> L.	Los Lirios, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Julio 1995

TABLA 1. Continuación.

Familia	Especie	Sitio de recolecta	Ecosistema	Fecha de recolecta
	<i>Cassia</i> ssp.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Cercidium praecox</i> (R. & P.) Harms.	Bosque Muy Seco Tropical		Julio 1995
	<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Country Club, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Julio 1995
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Curazaito, Mpio. Cabimas, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Julio 1995
Caesalpiniaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Country Club, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Julio 1995
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Laguna de Sinamaica, Mpio. Páez, Edo. Zulia	Manglar	Septiembre 2000
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaerth. f.	Caño la Tigra, Mpio. Mara, Edo. Zulia	Manglar	Marzo 1999
	<i>Terminalia catappa</i> L.	Carretera Vía a Santa Cruz de Mara, Mpio. Mara, Edo. Zulia	Manglar	Septiembre 2000
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> L.	Granja Experimental Ana María Campos, Mpio. San Francisco, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Julio 1999
	<i>Cucumis sativus</i> L.	Granja Experimental Ana María Campos, Mpio. San Francisco, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Julio 1999
Cucurbitaceae	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) Roem.	Parque Nacional Henri Pittier, Edo. Aragua	Bosque Nublado	Marzo 1999
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> ssp.	Dunas de Arena, Carretera Vía a Cojoro, Mpio. Páez, Edo. Zulia	Sabana Xerofítica	Mayo 2001
	<i>Croton rhamnifolius</i> H.B.K.	Dunas de Arena, Carretera Vía a Cojoro, Mpio. Páez, Edo. Zulia	Sabana Xerofítica	Mayo 2001
	<i>Hura crepitans</i> L.	Curazaito, Mpio. Cabimas, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Julio 1995
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Dunas de Arena, Carretera Vía a Cojoro, Mpio. Páez, Edo. Zulia	Sabana Xerofítica	Mayo 2001
	<i>Jatropha</i> spp.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burman f.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Sida</i> spp.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004

TABLA 1. Continuación.

Familia	Especie	Sitio de recolecta	Ecosistema	Fecha de recolecta
Malvaceae	<i>Thespectia populnea</i> (L.) Soland.	Caño la Tigra, Mpio Mara, Edo. Zulia	Manglar	Marzo 1999
Mimosaceae	<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Carretera Vía a Perijá, Mpio Urdaneta, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Enero 1995
	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Caño Carichuano, Guasare, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Octubre 1998
	<i>Acacia macracantha</i> Humb et Bonpl. ex Willd in Willd	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Enero 1996
	<i>Acacia riparia</i> Kunth	Jardín Xerófilo de Coro, Edo Falcón	Bosque Muy Seco Tropical	Agosto 1996
	<i>Acacia tortuosa</i> (L.) Willd.	Country Club, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Febrero 2000
	<i>Albizia niopoides</i> var. colombiana Britton	Bosque Seco Tropical	Julio 1995	
Mimosaceae	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	Ciudad Universitaria de LUZ, Mpio Maracaibo, Edo Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Marzo 1995
	<i>Chloroleucon mangense</i> var. <i>mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	La Jabilla, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Febrero 1996
	<i>Chloroleucon mangense</i> var. <i>vincentis</i> (Benth.) Barneby et Grimes	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Marzo 1995
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Ciudad Universitaria de LUZ, Mpio Maracaibo, Edo Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Marzo 1995
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Ciudad Universitaria de LUZ, Mpio Maracaibo, Edo Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Marzo 1995
	<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	Jardín Xerófilo de Coro, Edo Falcón	Bosque Muy Seco Tropical	Agosto 1996
	<i>Mimosa arenosa</i> var. <i>leiocarpa</i> (DC.) Barneby	Jardín Xerófilo de Coro, Edo Falcón	Bosque Muy Seco Tropical	Agosto 1996
	<i>Mimosa</i> spp.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
Mimosaceae	<i>Piptadenia flava</i> (Spreng.) Benth.	Carretera Vía a La Cañada, Mpio Urdaneta, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Noviembre 1996

TABLA 1. Continuación.

Familia	Especie	Sitio de recolecta	Ecosistema	Fecha de recolecta
	<i>Pseudosamanea guachapele</i> (Kunth) Harms	Laberinto, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Abril 1996
	<i>Prosopis juliflora</i> DC.	Bosque Muy Seco Tropical		Marzo 1995
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Benth.	Ciudad Universitaria de LUZ, Mpio. Maracaibo, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Marzo 1995
Poaceae	<i>Antephora hermafrodita</i> L. (Kuntze)	Punta e' Piedras, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Aristida</i> spp.	Punta e' Piedras, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Cenchrus equinatus</i> L.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Lasiacis</i> spp.	Punta e' Piedras, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Ciudad Universitaria de LUZ, Mpio. Maracaibo, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Mayo 2000
	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Punta e' Piedras, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Noviembre 2004
	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd. ex Flugge	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	El Mecocal, Mpio. Miranda, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Noviembre 2004
Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Ciudad Universitaria de LUZ, Mpio. Maracaibo, Edo. Zulia	Bosque Muy Seco Tropical	Febrero 2001
Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst.	Laberinto, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Enero 1995

TABLA 2. Principales especies recolectadas de macroalgas.

Familia	Especie	Sitio de recolecta	Ecosistema	Fecha de recolecta
Caulerpaceae	<i>Caulerpa mexicana</i> Sonder ex Kutz.	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002
	<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskal) J. Agardh	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002
	<i>Caulerpa sertularioides</i> (Gmelin) Howe	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002
Dictyotaceae	<i>Padina</i> spp.	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002
Sargassaceae	<i>Sargassum</i> spp.	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002
Familia	Especie	Sitio de recolecta	Ecosistema	Fecha de recolecta
Udoteaceae	<i>Halimeda</i> spp.	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002
	<i>Udotea</i> spp.	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002
	<i>Penicillus</i> spp.	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002
Ulvaceae	<i>Ulva</i> spp.	Playa Adicora, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Julio 2002

TABLA 3. Principales especies recolectadas de microalgas

Familia	Especie	Sitio de recolecta	Ecosistema	Fecha de recolecta
Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i> spp.	Lago de Maracaibo, Edo. Zulia	Estuario	Septiembre 1996
Chlorophyceae	<i>Chlorella</i> spp.	Represa de Tulé, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Abril 1997
	<i>Scenedesmus</i> spp.	Represa de Tulé, Mpio. Jesús Enrique Losada, Edo. Zulia	Bosque Seco Tropical	Abril 1997
	<i>Dunaliella viridis</i> Teod.	Cumaraguas Salinas, Península de Paraguaná, Edo. Falcón	Marino	Septiembre 1997

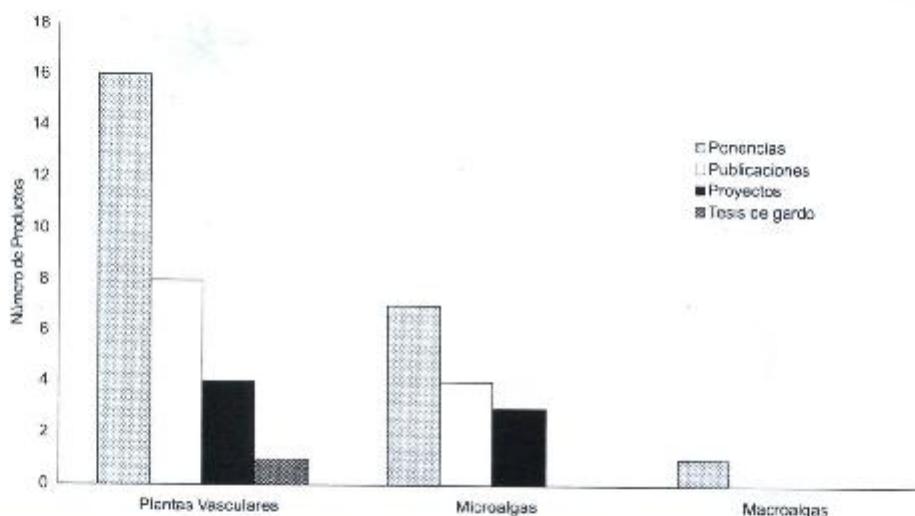


Figura 1. Productividad del laboratorio de Ecología y Microbiología del Centro de Investigaciones Biológicas en función de las muestras vegetales recolectadas (1997-2004).

El objetivo de este trabajo fue describir la importancia de la recolecta de muestras vegetales para la investigación botánica a través de la productividad lograda en el laboratorio de Microbiología y Ecología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia durante el periodo 1997-2004.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Se realizó la recolecta del material botánico a través de las salidas de campo contempladas en las actividades de investigación desarrolladas en el laboratorio de Microbiología y Ecología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia, Venezuela, durante el periodo 1997-2004.

Se visitaron ecosistemas de: Manglar, Marino, de Estuario, de Sabana, de Bosque Nublado, Muy Seco y Seco Tropical de los estados Aragua, Falcón y Zulia en Venezuela.

Procesamiento e identificación de las muestras

El material de plantas vasculares se recolectó de los especímenes localizados en el campo. Las muestras botánicas estaban conformadas por órganos vegetativos (hojas y ramas) y reproductivos (flores y/o frutos). El material se trasladó, en bolsas plásticas y debidamente rotuladas, al laboratorio para su desintoxicación y prensado; luego se colocó en un horno durante 72 horas aproximadamente para su secado (Lindorf *et al.* 1985). La mayoría de las muestras se montaron en cartulinas de herbario, se etiquetaron con los datos de campo y se depositaron en el Herbario de Referencia de la Facultad de Humanidades y Educación y el Herbario del Zulia (HERZU), bajo los cuidados de preservación y mantenimiento de estas colecciones de plantas.

Las muestras de macroalgas se separaron y limpiaron en el campo. El material se preservó en una solución al 5% de formol con agua de mar, y se trasladó y depositó en el laboratorio de Macroalgas de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia.

Las muestras de microalgas se recolectaron con una red de plancton y se aislaron a través de la técnica de micropipeta (Stein 1975, Brand 1989). Las muestras se mantuvieron en medio *f/2* (Guillard 1975) y se colocaron en un gabinete ambiental con fotoperiodo 12:12 h a $49 \mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$ y 23°C . Estas cepas forman parte de la Colección Permanente de Microalgas del laboratorio de Microcultivos Acuáticos de la Facultad Experimental de Ciencias de la Universidad del Zulia.

Las muestras botánicas se identificaron por medio de las claves de Aristeguieta. (1973), Cárdenas de Guevara (1974), Toledo Rizzini *et al.* (1982) y Steyermark (1994), a través de la comparación con las colecciones de los Herbarios del Zulia (HERZU), y de referencia de las Facultades Experimental de Ciencias, y de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia; además de la consulta a taxónomos especialistas.

Resultados y Discusión

Se recolectaron muestras botánicas pertenecientes a 108 especies de plantas vasculares, macroalgas y microalgas, las cuales se agruparon en 40 familias de la siguiente manera: *Mimosaceae* (19), *Caesalpiniaceae* (9), *Poaceae* (7), *Anacardiaceae* (5), *Euphorbiaceae* (5), *Boraginaceae* (4), *Bignoniaceae* (3), *Cactaceae* (3), *Caulerpaceae* (3), *Chlorophyceae* (3), *Combretaceae* (3), *Malvaceae* (3), *Portulacaceae* (3), *Sterculiaceae* (3), *Udoteaceae* (3), *Amaranthaceae* (2), *Aracaceae* (2), *Bromeliaceae* (2), *Cucurbitaceae* (3), *Loranthaceae* (2), *Meliaceae* (2), *Sapindaceae* (2), *Acanthaceae* (1), *Aizoaceae* (1), *Annonaceae* (1), *Batiaceae* (1), *Bombacaceae* (1), *Chaetocerotaceae* (1), *Cyperaceae* (1), *Dilleniaceae* (1), *Dyctiotaceae* (1), *Melastomataceae* (1), *Moringaceae* (1), *Onagraceae* (1), *Polygonaceae* (1), *Polypodiaceae* (1), *Rhizophoraceae* (1), *Sargassaceae* (1), *Ulvaceae* (1) y *Verbenaceae* (1). En las Tablas 1-3 se presentan las principales especies recolectadas de plantas vasculares, macroalgas y microalgas.

Las muestras recolectadas permitieron la identificación y la localización geográfica de diferentes especies, que se emplearon para el desarrollo de diversas actividades de investigación tales como: proyectos, ponencias presentadas en eventos científicos, tesis de maestría y artículos publicados (FIG. 1); correspondientes a las áreas de Química de los Productos Naturales, Agroecología, Ecología Vegetal, Cultivo de Microalgas y Biología de la Polinización. Se ha reportado que los investigadores utilizan las colecciones botánicas para generar conocimiento taxonómico, sistemático y sobre la biodiversidad; ya que para la conservación de cualquier especie de organismo, es de vital importancia que ésta se pueda reconocer en el campo y comprender su biología (Llorente *et al.* 1994, Kress 2002, Raven 2004).

El personal del laboratorio de Ecología y Microbiología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia ha generado y/o participado junto a otras dependencias de la universidad en la publicación de doce (12) artículos

científicos vinculados con el área de la botánica en revistas especializadas durante el periodo 1997-2004. Se ha descrito que el conocimiento nuevo obtenido, producto de la praxis investigativa, carece de validez si no se da a conocer, y se somete a la crítica de la comunidad científica. El modo óptimo de hacer esto es mediante la publicación de los trabajos en revistas arbitradas e indexadas, o libros especializados, ya que cuanto más original y creativa sea la producción, mayor será el éxito e importancia científica de las contribuciones (Navarro y Llorente 1994).

Entre los alcances de las investigaciones publicadas, llevadas a cabo a partir de las muestras botánicas recolectadas en el laboratorio de Ecología y Microbiología, destacan:

El estudio sobre dos clones de *Chaetoceros* spp. (Chaetocerotaceae), aislados del Lago de Maracaibo, demostró que la salinidad de 5 y 10 ppm produce una disminución de la tasa de crecimiento, y una inhibición completa a 0 ppm (Yépez y Silva 1997).

El trabajo de Yépez y Morales (1998) evidenció que 1,5 M NaCl es el valor óptimo para el crecimiento de *Dunaliella viridis* (Chlorophyceae) a tres concentraciones de NaNO₃ ensayadas.

La investigación sobre el comportamiento de *Samanea saman* (Mimosaceae) y *Curatella americana* (Dilleniaceae), como productoras de gomas, reveló que la herida en surco genera mayor exudación en la primera especie en comparación con la segunda; también se evidenció su potencial industrial debido a sus propiedades fisicoquímicas (Clamens et al. 1998a).

Los ensayos llevados a cabo por Clamens et al. (1998b) demostraron la capacidad productora de goma de diecisiete (17) especies de diferentes familias, y su posible aplicación industrial. Las diferentes investigaciones realizadas han reportado la presencia de especies, distribuidas en Venezuela y adaptadas a condiciones ecológicas específicas, que exhiben un alto rendimiento en la producción de goma (Clamens et al. 2000).

Los trabajos realizados sobre los polisacáridos aislados de los exudados gomosos de *Spondias purpurea* var. *lutea* y *Spondias cytherea* (Anacardiaceae) revelaron que contienen galactosa, arabinosa, manosa, xilosa y ramnosa, y que los valores de nitrógeno son comparables a los descritos para algunas gomas de *Acacia*. La alta solubilidad de las gomas de *Spondias*, y la ausencia de taninos le confiere a estos productos naturales, potencial aplicación industrial (León de Pinto et al. 2000).

El estudio preliminar de la producción de goma en *Laguncularia racemosa* (Combretaceae) evidenció que la mayor exudación tuvo lugar bajo flujo y reflujo regular de la marea, y a una salinidad del agua intersticial entre 20-24 ppm (Vera et al. 2000).

El ensayo desarrollado con *Apis mellifera*, *Trigona silvestriana* y *Trigona* spp. demostró que las abejas describen rutas de forrajeo, localizan y consumen el recurso polen de *Ludwigia peruviana* (Onagraceae) (González et al. 2001).

Las investigaciones realizadas a partir de los medios de cultivo, enriquecidos con el exudado gomoso de *Acacia tortuosa* (Mimosaceae), revelaron el crecimiento adecuado de *Chlorella* spp. (Chlorophyceae) (Vera et al. 2002).

Los estudios llevados a cabo demostraron que *Albizia niopoides* var. *colombiana* (Mimosaceae) exuda goma clara, muy soluble en agua fría. El contenido del polisacárido, aislado de la goma, contiene galactosa, arabinosa, ramnosa, ácido glucurónico, y su 4-O-metil derivado. Los espectros de RMN mostraron rasgos estructurales que coinciden con los datos analíticos. Esta investigación se considera una contribución a la información existente para las gomas de *Albizia* (León de Pinto et al. 2002).

El trabajo sobre el efecto del estrés hídrico en *Barleria lupulina* (Acanthaceae) mostró una disminución de la biomasa (RAF, AFE y R/V) e incremento del número de inflorescencias, frutos y semillas (Paz et al. 2003).

La cinética de crecimiento de *Chlorella* spp. (Chlorophyceae), basada en el exudado gomoso enriquecido de *Acacia macracantha* (Mimosaceae), sugiere que los componentes de este medio de cultivo están disponibles como nutrientes para la microalga; lo cual sugiere el uso de estos sustratos de fácil obtención y relativamente económicos (Vera et al. 2004).

Conclusiones

La recolecta e identificación adecuada de las muestras botánicas son de fundamental importancia para iniciar, desarrollar y concluir satisfactoriamente cualquier actividad de investigación en el área de la biología vegetal y las disciplinas afines. La mayor productividad científica se obtuvo a partir de las muestras botánicas recolectadas de plantas vasculares.

Agradecimiento

Los autores expresan su agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del

Zulia por el apoyo financiero para el desarrollo de esta investigación.

Referencias Bibliográficas

- ARISTEGUIETA, L. (1973). **Familias y géneros de árboles de Venezuela**. Instituto Botánico, Caracas, Venezuela, 845 p.
- BRAND, L.E. (1989). Review of genetic variation in marine phytoplankton species and the ecological implications. **Biological Oceanography** 6: 397-409.
- CÁRDENAS DE GUEVARA, L. (1974). Los géneros venezolanos de las Mimosoideae (Leguminosae). **Revista de la Facultad de Agronomía (UCV)** VIII (3): 109-194.
- CLAMENS, C.; LEÓN DE PINTO, G.; RINCÓN, F.; VERA, A.; BELTRÁN, O. (1998a). Comportamiento de *Samanea saman* y *Curatella americana* como productoras de exudados gomosos. **Bol. Centro Invest. Biol.** 32: 67-78.
- CLAMENS, C.; LEÓN DE PINTO, G.; VERA, A.; RINCÓN, F. (1998b). Exudados gomosos de plantas localizadas en Maracaibo, Venezuela. **Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad de La Plata** 103: 119-125.
- CLAMENS, C.; RINCÓN, F.; VERA, A.; SANABRIA, L.; LEÓN DE PINTO, G. (2000). Species widely disseminated in Venezuela which produce gum exudates. **Food Hydrocolloids** 14: 253-257.
- FORERO, E. (1975). La importancia de los herbarios nacionales de América Latina para las investigaciones botánicas modernas. **Taxon** 24: 133-138.
- GONZÁLEZ, A.; VERA, A.; GONZÁLEZ, J. (2001). Localización del recurso por *Apis mellifera* y dos especies de *Trigona* (Hymenoptera: Apidae) en *Ludwigia peruviana* (Onagraceae). **Bol. Centro Invest. Biol.** 35: 198-209.
- GUILLARD, R. (1975). Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. En: W. Smith y M. Chanley (Eds.), **Culture of marine invertebrate animals** (p.p. 338) Plenum Press, New York.
- KRESS, W.J. (2002). The Plant Press. Smithsonian National Museum of Natural History. Department of Systematic Biology-Botany & the U.S. National Herbarium. **New Series** Vol. 5 Nº 3. July-September.
- LEÓN DE PINTO, G.; MARTÍNEZ, M.; SANABRIA, L.; RINCÓN, F.; VERA, A.; BELTRÁN, O.; CLAMENS, C. (2000). The composition of two *Spondias* gum exudate. **Food Hydrocolloids** 14: 259-263.
- LEÓN DE PINTO, G.; MARTÍNEZ, M.; BELTRÁN, O.; RINCÓN, F.; CLAMENS, C.; IGARTUBURU, J.M.; GUERREIRO, R.; VERA, A. (2002). Characterization of polysaccharides isolated from gums of two Venezuelan specimens of *Albizia niopoides* var. *colombiana*. **Ciencia** 10: 382-387.
- LINDORF, H.; DE PARISCA, L.; RODRÍGUEZ, P. (1985). **Botánica: Clasificación, Estructura y Reproducción**. Ediciones de la Biblioteca, Universidad Central de Venezuela, Caracas, 584 pp.
- LLORENTE, J.; LUNA, I.; SOBERÓN, J.; BOJÓRQUEZ, L. (1994). XXVII Biodiversidad, su inventario y conservación: teoría y práctica en la taxonomía alfa contemporánea. En: J. Lorente e I. Luna (Eds.), **Taxonomía biológica** (p.p. 507-522) Ediciones Científicas Universitarias. FCE, UNAM, México.
- NAVARRO, A.; LLORENTE, J. (1994). XI Museos y la conservación de la biodiversidad. En: J. Lorente e I. Luna (Eds.), **Taxonomía biológica** (p.p. 229-257). Ediciones Científicas Universitarias. FCE, UNAM, México.
- PAZ, V.; VERA, A.; PÁEZ, A. (2003). Crecimiento y distribución de biomasa de *Barleria lupulina* Lindl. en respuesta a tres regímenes hídricos. **Rev. Fac. Agron. (LUZ)** 20: 273-281.
- RAVEN, P. (2004). Botanical gardens and the 21st century. **Proceedings of the California Academy of Sciences** 55 (Suplem. 1) Nº 12: 275-282.
- STEIN, J. (1975). **Physiological methods. Culture methods and growth measurements**. Cambridge Univ. Press, New York, 365 pp.
- STEYERMARK, J.A.; COLABORADORES. (1994). **Flora del Parque Nacional Morrocoy**. Agencia Española de Cooperación Internacional, Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas, 415 pp.
- TOLEDO RIZZINI, C.; KUBITZKI, K.; PRANCE, G.T. (1982). **Flora de Venezuela. Loranthaceae, Hernandiaceae y Chrysobalanaceae**. Ediciones Fundación Educación Ambiental. Instituto Nacional de Parques, Dirección de Investigaciones Biológicas. Caracas, Venezuela, 487 pp.
- VERA, A.; BARBOZA, F.; ACOSTA, D.; MARTÍNEZ, M.; LEÓN DE PINTO, G. (2000). Influencia del flujo de la marea y la salinidad en la producción de la goma del mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). **Bol. Centro Invest. Biol.** 34: 387-398.
- VERA, A.; YÉPEZ, M.; MARTÍNEZ, M.; LEÓN DE PINTO, G. (2002). Crecimiento mixotrófico de *Chlorella* sp. cultivada en medios enriquecidos con el exudado gomoso de *Acacia tortuosa*. **Revista CENIC Ciencias Biológicas** 33: 19-22.
- VERA, A.; MARTÍNEZ, M.; MORILLO, K.; MONTES, S. (2004). Cultivo discontinuo de *Chlorella* sp. en medios enriquecidos con el exudado gomoso de *Acacia macracantha*. **Bol. Centro Invest. Biol.** 38: 109-119.
- YÉPEZ, M.; MORALES, E. (1998). Efecto de la concentración de nitrato y cloruro de sodio sobre la densidad celular y contenido de pigmentos y proteínas de *Dunaliella viridis*. **Bol. Centro Invest. Biol.** 32: 1-12.
- YÉPEZ, M.; SILVA, S. (1997). Efecto de la salinidad sobre el crecimiento de dos clones de *Chaetoceros* sp. aislados del Lago de Maracaibo. **Bol. Centro Invest. Biol.** 31: 87-94.