

## Gimnospermas, parásitas, rastreras y saprófitas de la Reserva Biológica Indio-Maíz, Río San Juan, Nicaragua.

Franklin Flores A\*

*Resumen.*- Se presenta un estudio sobre plantas gimnospermas, rastreras, parásitas y saprófitas de la reserva biológica Indio-Maíz de Río San Juan, Nicaragua. Se reportan 14 familias de estos grupos, dentro de las cuales hay 22 géneros y 27 especies. Estas familias se distribuyeron en ocho rastreras, tres parásitas, dos gimnospermas y una saprófita. Consideramos que este trabajo contribuirá al conocimiento de la diversidad biológica del país y servirá al desarrollo del país, así como del área de estudio y la región estudiada.

La Reserva Biológica Indio-Maíz, la cual se encuentra en el departamento de Río San Juan, en la región sureste de Nicaragua, es una de las regiones en donde la naturaleza se manifiesta de tal manera que no se puede comparar con ninguna otra área del mismo tamaño en esta región. Pero el disfrute completo de esta grandeza, solo se logra, cuando nos identificamos con ella en verdadera armonía.

Su gran diversidad biológica hace de ella el lugar perfecto para el biólogo, y más aún para el botánico, ya que nos encontramos con una gran variedad de especies que hasta el momento no hemos podido estudiar completamente.

Gracias a varios factores que se conjugaron en este tiempo se pudo lograr realizar un estudio de un grupo de plantas que han sido poco tomadas en cuenta, al momento de realizar estudios botánicos (al menos en nuestro país), como es el caso de las gimnospermas,

rastreras, parásitas y saprófitas. Nuestra formación como biólogos nos permitió, realizar con gran esfuerzo este estudio, el cual creemos que servirá de aporte al desarrollo del país, así como del área de estudio y la región estudiada, porque contribuirá al conocimiento de la diversidad biológica del país, ya que solamente con el conocimiento de nuestras especies podremos conservar nuestros bosques para las actuales y futuras generaciones.

**La Reserva Biológica Indio-Maíz:** es la segunda reserva más grande en Nicaragua, con 2400 km<sup>5</sup> de bosque tropical húmedo. Los límites de la Reserva son: Río Punta Gorda al norte, el Océano Atlántico al este, Río San Juan por el sur y el Río Bartola al oeste. En esta reserva se encuentran árboles de gran altura (hasta 40 m de altura) en las

zonas de poca elevación, mientras que en las zonas más altas, los árboles debido a la influencia de los vientos no

\* Investigador de la UNAN-León.

sobrepasan los 5 m. El sotobosque es muy variado en las zonas de baja altitud, mientras que en las partes elevadas predominan las gramíneas. La precipitación en la esquina sureste puede alcanzar hasta 6,000 mm de precipitación anual y las elevaciones varían desde el nivel del mar hasta los 719 m de altura (Cerro La Chiripa).

En esta área del país se ha recolectado poco y por lo tanto se dispone de muy poca información sobre las especies. Este grupo de plantas son muy importantes de estudiar por la poca información

que se tiene sobre ellas. Grupos como las gimnospermas, rastreras, parásitas y saprófitas, tienen diversos tipos de importancia como evolutivo o económico ya que algunas parásitas causan daño a otras especies, y con su reconocimiento en el campo se puede contribuir a proteger algunas especies de importancia en otras regiones del país.

### **Parasitas y saprofitas**

Entre los diversos organismos existen muchas interacciones y éstas son con frecuencia son importantes para su nutrición. Se observa una tendencia a considerar una sola planta o el cuerpo de un animal como un individuo, pero generalmente esto solo es cierto en un solo sentido. Después de un detenido examen, se encuentra que muchos de estos *individuos* resultan ser agregados de individuos pertenecientes a diferentes especies. Algunos de estos *individuos* son parásitos o pueden llegar a serlo si el estado del hospedante se lo

permite. Otros son saprófitos y viven sobre las partes muertas de la planta. Incluso otros colaboran, en cierto modo, con la planta hospedante.

Según sus necesidades nutricionales, las plantas pueden dividirse en diversos grupos. La mayoría de las plantas autotróficas sólo necesitan sustancias inorgánicas y una fuente de energía para el crecimiento. Si la fuente de energía es el sol, se denominan foto autotróficas; si la fuente de energía proviene de reacciones químicas, las plantas se denominan quimio-autotróficas. Las plantas quimio-autotróficas obtienen energía de reacciones de oxidación-reducción que tienen lugar entre diversas sustancias inorgánicas, como el ácido sulfhídrico, el amoníaco y el hidrógeno. Las plantas autotróficas asimilan anhídrido carbónico y, en su mayor parte, obtienen el hidrógeno a partir de donadores inorgánicos.

A diferencia de las autotróficas, las plantas heterotróficas deben disponer de alguna fuente de sustancias orgánicas. Estos compuestos orgánicos actúan como substratos oxidables; son a la vez una fuente de energía y de carbono. Algunas plantas heterotróficas asimilan pequeñas cantidades de anhídrido carbónico, pero deben disponer de suministros adicionales de carbono y compuestos orgánicos. Dichos compuestos pueden proceder de las plantas muertas o de restos de animales, en cuyo caso dichos organismos se denominan saprófitos o saprobios. En cambio los heterotróficos parásitos satisfacen sus necesidades a expensas de hospedantes vivos.

Algunas plantas parásitas son parásitos obligados; deben disponer de un hospedante vivo. Otros que se incluyen como parásitos facultativos, pueden vivir tanto en forma saprofíticas como en forma parásita.

Las plantas parásitas y saprófitas son plantas que en su mayoría o completamente carecen de clorofila. Esto recientemente ha demostrado que muchas de las Angiospermas saprófitas tienen relaciones obligadas con micorrizas de hongos, las cuales están asociadas con una planta secundaria, en este caso, una angiosperma verde y activamente fotosintética. Los hongos forman una fuente que activamente transfiere carbohidratos desde la planta fotosintética a la saprófita.

### **Gimnospermas y rastreras**

En las gimnospermas hay 4 divisiones con representantes vivientes: *Cycadophyta*, *Ginkgophyta*, *Coniferophyta* y *Gnetophyta*. El nombre de Gimnospermas literalmente significa *semillas desnudas*, lo que señala una de las características de las plantas con semillas a excepción de las Angiospermas; sus óvulos y semillas están expuestos sobre la superficie de los esporófilos o sobre estructuras análogas.

Con pocas excepciones los gametófitos femeninos de las gimnospermas se producen varios en cada arqueogonio. Como resultado más de un huevo puede ser fertilizado, y varios embriones se desarrollan desde un óvulo simple - fenómeno conocido como poli-

embrionia-. En muchos casos sólo un embrión sobrevive, y relativamente pocas semillas desarrolladas completamente contienen más de un embrión.

Las Gimnospermas tienen varias divisiones entre las que se encuentra la división *Cicadófitos* el que agrupa dos órdenes: *Cicadales* y *Bennettiales* (llamadas algunas veces *Cicadeoidales*). El orden *Cicadales* constituye uno de los grupos más reducidos aunque más interesantes de las plantas vasculares actuales. En este orden se encuentra la familia *Zamiaceae*, presente en la Reserva Biológica Indio-Maíz.

Desde los tiempos de la era mesozoica en que gozaban de una amplia distribución, y una abundancia relativamente grande, el número, tanto de especies como de individuos, fue declinando durante el Cretácico y Terciario. En la actualidad, los nueve géneros existentes se encuentran en regiones relativamente limitadas de los trópicos y subtropicos. Esta distribución restringida parece indicar que los *cicadófitos* están siguiendo un proceso de extinción.

Casi todas las hojas son frondes grandes y pinnados implantadas, formando una corona sobre la parte apical del tallo.

Los géneros y las especies varían desde formas muy pequeñas con tallos principalmente subterráneos (*Bowenia* y *Stangeria*) hasta plantas arborescentes de casi 18 m de altura (*Macrozamia*).

*Tallo*

La parte externa del tronco de todas las especies arborescentes está cubierta por una armadura muy visible de bases foliares.

ciolo a varios centímetros de distancia del tallo.

En varios géneros, el número de bases foliares del tallo se ha empleado para calcular la edad. Por ejemplo en *Dioon*,

**Cuadro1**  
**DISTRIBUCION ACTUAL DE LOS CICADALES**

Género	Distribución por países	Hemisferio
Cycas	Australia; Islas del este de la India; India; China; Japón Meridional	Hemisferio Oriental
Macrozamia, Bowenia	Australia	
Encephalartos, Stangeria	Sudáfrica	
Zamia	Florida; Indias Occidentales; México; América Central; Parte Septentrional de Sudamérica; Parte meridional de los Andes hasta Chile	Hemisferio Occidental
Microcycas	Parte Occidental de Cuba	
Ceratozamia, Dioon	México	

*Morfología*

Por su aspecto general, las cícaes actuales se parecen íntimamente a palmeras y helechos arborescentes. Las formas del tallo varían desde muy corto y bulboso, hasta alto y columniforme.

Las hojas se separan del tallo por una capa de abscisión que se forma en el pe-

en donde cada año se producen nuevas hojas, se estimó que si el número de hojas por planta adulta es de 20, teóricamente deben formarse 10 hojas cada año. Basándose en esto, se deduce que un ejemplar con 10000 bases foliares, debe tener aproximadamente 1000 años de edad. Se han encontrado ejemplares con estas características, perteneciente al género *Dioon*.

### *Reproducción*

En todas las cícades actuales excepto en *Cycas*, las unidades reproductoras están agrupadas en estróbilos o conos. Todos los géneros son completamente dioicos. La mayoría de los cicadófitos presentan los estróbilos en el ápice del tallo, pero por lo menos en dos géneros están implantados lateralmente en las axilas de las hojas.

### *Historia*

Las cícadales, con un registro fósil que se remonta al Tríasico inferior, parecen haber evolucionado a partir de las Pteridospermas. Ambos grupos tienen hojas compuestas y pinnadas de forma parecida, la misma disposición de los estomas, y semillas íntimamente parecidas.

Durante el Paleozoico superior, parece probable que las cícadales y las bennettitales hubieran derivado las dos a partir de un complejo de helechos con semillas, aunque siguiendo dos caminos completamente distintos. Esta divergencia, debe haber ocurrido muy prontamente puesto que ambos órdenes son completamente distintos desde su aparición en el Mesozoico inferior. Las razones por las cuales los cicadófitos han persistido hasta la actualidad, mientras que las bennettitales se extinguieron en el Cretácico superior son todavía oscuras.

En cuanto a la familia *Podocarpaceae* (otra gimnosperma presente en la Reserva Biológica Indio-Maíz), se encuentra en la división Coniferófitas, la que tiene dos órdenes principales de

plantas, el de las Cordaitales, fósiles, y el de las Coniferales, que están representadas por familias y géneros tanto fósiles como actuales.

Las Cordaitales son especialmente abundantes en la última parte del Carbonífero en donde coexisten con las demás coníferas. Las coniferales se extienden desde el Carbonífero superior hasta la actualidad. Aunque parecen haber alcanzado un máximo de desarrollo a mediados del Mesozoico, las coníferas son elementos de primera importancia en la flora del mundo.

El orden coniferales es un orden extenso que comprende ocho familias, siete de las cuales poseen géneros actuales, y la última, la familia *Lebachiaceae*, que se encuentra desde el Carbonífero superior hasta el Jurásico, comprende plantas que parecen ser los antecesores inmediatos de todas las familias de coníferas actuales, con excepción de la familia *Taxaceae*.

Las siete familias actuales están distribuidas por ambos hemisferios. Algunas de ellas, como las pináceas, son más características del hemisferio norte, mientras que otras como las araucariáceas, están más extendidas en el hemisferio sur.

### *Morfología*

Por su aspecto general, las coníferas son prácticamente todas arborescentes, y algunas alcanzan proporciones gigantescas. La mayor es *Sequoiadendrum giganteum*, el gran árbol de California, con algunos ejem-

plares que superan los 10 m de diámetro, 90 m de altura y posiblemente 4000 años de edad. Unos pocos géneros como *Juniperus*, son típicamente arbustivos. Ninguno de ellos es herbáceo.

### *Hojas*

La mayoría de las coníferas son monopódicas, con ramificación excurrente y verticilada o espiral. Las hojas de las coníferas son muy variables en tamaño, estructura y forma. En general pueden reconocerse cuatro grupos morfológicos principales:

1) El primer grupo comprende hojas aciculares, de sección claramente tetragonal, provistas de un solo nervio; las poseen géneros como *Picea*, *Cedrus*, *Cryptomeria* y algunas especies de *Araucaria*, *Dacrydium* y *Podocarpus*.

2) Las del segundo grupo son de contorno lineal o lanceolada y normalmente claramente aplanadas; tenemos ejemplos de ellas en *Sequoia*, *Taxodium* y *Metasequoia*, en las taxodiáceas; *Tsuga*, *Abies* y *Pseudotsuga*, en las pináceas; y en algunas especies de *Araucaria*, *Dacrydium* y *Podocarpus*.

3) Las del tercer grupo están muy reducidas, son escuamiformes, apretadamente aplicadas sobre el tallo, se encuentran en la mayoría de los géneros de las cupresáceas; así como en *Sequoiadendron*, *Taxodium* y algunas especies de *Podocarpus*.

4)- El cuarto tipo de hojas es el menos común entre las coníferas; se trata de hojas aplanadas, anchas, normalmente de contorno oval y con muchos nervios. La nerviación puede ser paralela pero en realidad es agudamente dicotómica. Este cuarto tipo se encuentra exclusivamente en coníferas del hemisferio sur, especialmente en *Agathis* y en algunas especies de *Araucaria* y *Podocarpus*.

### *Reproducción*

Los sacos polínicos y los óvulos se encuentran en estróbilos o conos en todas las familias, excepción hecha de la *Podocarpaceae*, *Cefalotaxaceae* y *Taxaceae*, que tienen óvulos terminales y no estróbilos. Todas las coníferas son anemófilas.

### *Distribución*

En la familia *Podocarpaceae*, seis de los siete géneros de esta familia están limitados a áreas relativamente pequeñas del hemisferio sur. Sólo el género *Podocarpus* ésta bastante ampliamente distribuido y se extiende al norte del Ecuador, en América Central, África y desde Malasia hasta el Japón.

### *Importancia*

El *Podocarpus* y en menor grado, el *Dacrydium* son fuentes importantes de madera en Nueva Zelanda e Indochina. Cuatro de los géneros se cultivan como plantas ornamentales: *Podocarpus*, *Phyllocladus*, *Saxegothaea*, y *Dacrydium*.

**Cuadro2**  
**DISTRIBUCION DE LOS GENEROS DE *PODOCARPACEAE***

<b>Género</b> (número de especies entre paréntesis)	<b>Distribución</b>
Podocarpus (100)	Australia; Nueva Zelanda; Indonesia e India; Este de Africa; América Central y América del Sur.
Dacrydium (20)	Nueva Zelanda; Nueva Caledonia; Indochina; Australia; Nueva Guinea; Malasia; Filipinas
Phyllocladus (6)	Nueva Zelanda; Tasmania; Nueva Guinea; Borneo.
Sexagothaea (1)	Sur de Chile
Microcachrys (1)	Tasmania
Acmopyle (1)	Nueva Caledonia
Microstrobus (2)	Tasmania

### *Historia*

La historia de las podocarpáceas se remonta por lo menos hasta el Jurásico. Algunas investigaciones de polen fósil han puesto de manifiesto que esta familia estaba antes distribuida por Asia, Europa y América del Norte, así como por el hemisferio sur. La retirada hasta los límites actuales parece haber tenido lugar durante el último período Terciario.

### *Rastreras*

Las plantas rastreras son todas aquellas que tienen el tallo muy flexible de tal

manera que se tumban y crecen apoyándose en el suelo. Estas plantas pueden hechar raíces de trecho en trecho para fijarse mejor al suelo o también pueden no presentar esta característica.

### *Metodología*

Los viajes de campo a la reserva Indio-Maíz, tienen una duración de tres semanas, en las que se realizan caminatas de exploración a lo largo de todo el día, en busca de especímenes que presenten ya sea flores o frutos, debido a que esto facilita la identificación del material.

En el estrato arboreo se pueden observar árboles de gran altura como: *Dipteryx oleifera* (*Fabaceae*, Almendro), *Carapa guianensis* (*Meliaceae*, Cedro macho), *Lecythis ampla* (*Lecythydaceae*, Hoya de mono) y *Pentaclethra macroloba* (*Mimosaceae*, Gavilán).

En los estratos intermedios se encuentran especies de *Guarea spp.* (*Meliaceae*), *Miconia sp.* (*Melastomataceae*), *Protium spp.* (*Burseraceae*, Alcanfor), *Colubrina spinosa* (*Rhamnaceae*, Pichipan), *Cecropia spp.* (*Cecropiaceae*), *Desmopsis schippii* (*Annonaceae*), *Borojoa panamensis*, *Hippotis albiflora*, *Coussarea impatiolaris* (*Rubiaceae*) y *Ocotea spp.* (*Lauraceae*).

En el estrato herbáceo se observan helechos, palmas con 1-5 metros de altura, *Iriartea sp.*, *Socratea sp.*, *Chamaedorea sp.*, *Prestoea sp.*, *Synechanthus sp.* (*Arecaceae*). En los arbustos se encuentran *Psychotria spp.* (*Rubiaceae*), *Miconia spp.* (*Melastomataceae*). En los bejucos se encuentra: *Schlegelia sp.* (*Bignoniaceae*), *Smilax spp.* (*Smilacaceae*, Cuculmea y Zarzaparrilla). También en el sotobosque se observa *Pharus latifolia* (*Poaceae*), *Gesneriaceae*, *Calathea micans*, *Calathea sp.* (*Marantaceae*).

Primero se colecta en las partes bajas y luego en las partes altas, incluyendo ríos, caños, lagunas y cerros.

El material colectado se deposita en bolsas plásticas quintaleras y las muestras se amarran con cordeles para

que no se revuelvan con las colectadas anteriormente. Se toman cinco muestras de cada especie, a fin de distribuir el material en los otros herbarios de Nicaragua.

Este trabajo se realizó a lo largo de cada día y al final de estos las muestras se prensaron en papel periódico debidamente rotulado con el número de Voucher que le correspondía a cada colecta; éste número se refiere al que es asignado para cada muestra dentro del herbario.

Luego se les agregó alcohol al 90% para preservarlas en el campo y poderlas llevar en buenas condiciones al herbario. Los datos de cada especie se anotaron en un cuaderno de campo, que se encuentra como referencia en el Herbario de la UNAN-León.

En el herbario se secaron las muestras usando prensas metálicas, siguiendo el orden de: primero colocar la prensa, cartón corrugado, colocar la muestra y se tapó con cartón corrugado.

Una vez secas las muestras se identificaron por comparación, haciendo uso de las plantas del Herbario Nacional de la Universidad Centroamericana (HNMN-UCA) y del herbario de la UNAN-León (HULE) y haciendo uso también de las claves que aparecen en la flora de Nicaragua para cada especie.

Al realizar la identificación de las muestras, hubo algunas que solo fue posible identificarlas a familia; en estos casos se envía el material a especialistas de cada familia en el Jardín Botánico de Missouri.

**Resultados**

Se reportan 14 familias de estos grupos, dentro de las cuales hay 22 géneros y 27 especies. Estas familias se distribuyen en ocho rastreras, tres parásitas, dos gimnospermas y una saprófita.

Nicaragua es el límite de muchas especies que vienen del norte y de otras que vienen del sur esta es una de las razones de por qué la flora del sureste de Nicaragua es interesante. En las novedades para Nicaragua se encuentran especies que solo se conocían de los países del norte o del sur pero que nunca se habían colectado en Nicaragua.

Lista de las especies reportadas para Río San Juan

**ASTERACEAE**

*Melanthera nivea* (L.) Small  
*Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski  
*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc.

**CONVOLVULACEAE**

*Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb.  
*I. pes-caprae* (L.) R. Br.

**EUPHORBIACEAE**

*Chamaesyce* sp.

**FABACEAE**

*Canavalia maritima* (Aubl.) Thouars  
*Desmodium incanum* DC.

**GENTIANACEAE**

*Voyria corymbosa* ssp. *alba* (Standl.)  
Ruyters & P. Maas  
*V. parasitica* (Schltdl. & Cham.)

Ruyters & P. Maas

*V. tenella* Hook.  
*V. truncata* (Standl.) Standl. & Steyerem.

**LAURACEAE**

*Cassytha filiformis* L.

**LORANTHACEAE**

*Cladocolea oligantha* (Standl. & Steyerem.) Kuijt.  
*Oricanthus cordifolius* (K. Presl.) Urb.  
*O. occidentalis* (L.) Eichler  
*Phthirusa pyrifolia* (Kunth) Eichler  
*Psittacanthus schiedeana* (Schltdl. & Cham.) Blume  
*Struthanthus orbicularis* (Kunth) Blume

**MIMOSACEAE**

*Mimosa pudica* L.

**POACEAE**

*Parodiolyra lateralis* (J. S. Presl ex Nees) Soderstrom et Zuloaga

**PODOCARPACEAE**

*Podocarpus guatemalensis* Standl.

**RUBIACEAE**

*Coccocypselum herbaceum* P. Browne  
*C. hirsutum* Bartt. ex DC.  
*Geophila cordifolia* Miq.  
*G. repens* (L.) I. M. Johnst.

**VERBENACEAE**

*Lippia nodiflora* (L.) Michx.

**VISCACEAE**

*Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler

**ZAMIACEAE**

*Zamia neurophyllida* D. W. Stev.

**Bibliografía**

- ALFARO, E. y GAMBOA, B. (1999). *Plantas comunes del Parque Nacional Chirripó*. INBio.
- SANCHES-VINDAS, P. y POVEDA, L. (1997). *Claves dendrológicas*. Overseas Development Administration -ODA- San José.
- STEVENS, W.D. *Flora de Nicaragua* (en preparación).
- RAVEN, *et. al.*, (1986). *Biology of plants*. New York. Worth publishers, Inc. Fourth edition.