

PÉREZ ARBELAEZIA

Agosto de 2005

ISSN 0120-7717



Concurso de ilustración botánica, científica y artística
Jardín Botánico de Bogotá - José Celestino Mutis. 50 años
Rosendo Rojas Africano - Primer puesto *Categoría Científica*.



ENRIQUE PÉREZ ARBELÁEZ

1986 - 1972

Sacerdote - Investigador

Fundador del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

**PÉREZ
ARBELÁEZIA**

Publicación del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, dedicada a la memoria de su fundador, el doctor Enrique Pérez Arbeláez, quien consagró su vida a institucionalizar la tradición científica de Colombia y a fomentar la investigación, divulgación y defensa de nuestros recursos naturales.



Mutisia clematis L.

Planta ornamental nativa seleccionada como emblema del Jardín Botánico de Bogotá. Debe su nombre a la exaltación que el ilustre botánico Linneo quiso hacer en homenaje a José Celestino Mutis.

Es una planta trepadora con zarcillos, hojas tomentosas en tonalidades verde grisáceo y flores casi siempre pedunculares, que con su color rojo vivo atraen insectos y colibríes.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D. C.**

Alcalde Mayor de Bogotá D.C.

Luis Eduardo Garzón

**Jardín Botánico de Bogotá
"José Celestino Mutis"**

Directora

Martha Liliana Perdomo Ramírez

Secretaria General

Angélica Díaz Ortiz

Jefe Oficina Asesora Jurídica

Edna Patricia Rangel Barragán

Jefe Oficina Asesora de Control Interno

Nancy Sanabria Rojas

Asesor de Planeación

Vladimir Forero Serrano

Subdirectora Científica

Claudia Córdoba García

Subdirector Técnico Operativo

Rolando Higuita Rodríguez

Subdirectora Educativa y Cultural

Paola Liliana Rodríguez Suárez

PÉREZ - ARBELAEZIA

La revista *Pérez Arbelaezia* es la publicación científica anual del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, está dirigida a investigadores, estudiantes, científicos y a todas las personas interesadas en los temas que ésta aborda.

Publica artículos científicos originales e inéditos que desarrollan temas de botánica, biología de especies y ecología de ecosistemas altoandinos; a la vez, abre el espacio para la presentación de ensayos, reflexiones, revisiones y conferencias que aportan al conocimiento de dichas disciplinas, así como de otras áreas misionales de la entidad, tales como la arborización urbana, la agricultura urbana y la educación ambiental.

Comité Editorial

Martha Liliana Perdomo	Directora
Claudia Córdoba	Subdirectora Científica
Paola Rodríguez	Subdirectora Educativa y Cultural
Santiago Madriñán Restrepo	Profesor. Departamento de Ciencias Biológicas Universidad de los Andes
Hernán Mauricio Romero	Profesor. Departamento de Biología Universidad Nacional de Colombia
Andrés Etter Rothlisberger	Profesor - Investigador. Departamento de Biología y Territorio Universidad Javeriana

Editores

Patricia Jaramillo Martínez
Germán I. Andrade Pérez

Comité Científico



Alberto Gómez Mejía	Presidente	Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia
Francisco Sánchez	Asesor	Jardín Botánico
Guadalupe Caicedo	Investigadora	Jardín Botánico
Gustavo Morales	Coordinador colecciones	Jardín Botánico
Ricardo Pacheco	Investigador	Jardín Botánico
Rito Hernán Cardozo	Investigador	Jardín Botánico
Rolando Higueta	Subdirector	
	Técnico Operativo	Jardín Botánico
Sandra Cortés	Investigadora	Jardín Botánico
Tania Rodríguez	Investigadora	Jardín Botánico

Grupo de Árbitros

Alba Stella Riveros	Docente - Investigadora	UT - CATIE
Ana Milena Caicedo	Docente - Investigadora	Universidad del Valle
César E. Barbosa C.	Biólogo - Investigador	Conservación Internacional
Gary Stiles	Docente - Investigador	Universidad Nacional de Colombia
Jaime Pedraza	Docente	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
José Luis Fernández	Docente - Investigador	Universidad Nacional de Colombia
María M. Gaitán U.	Coordinadora Unidad de Comunicación, Educación y Participación	Instituto A. von Humboldt Colombia
Orlando Rangel	Profesor	Universidad Nacional de Colombia
Orlando Vargas	Profesor - investigador	Universidad Nacional de Colombia
Santiago Díaz P.	Presidente	Academia de Historia
William M. Mora P.	Docente	Universidad Distrital Francisco José de Caldas

PÉREZ ARBELAEZIA

Publicación anual

© 2005 - Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

ISSN 0120-7717

La reproducción total o parcial de un artículo debe citar la fuente.

Corresponde a los autores la total responsabilidad de las ideas, tesis y conceptos emitidos en sus respectivos artículos.

Coordinación general

Paola Rodríguez Suárez - Subdirectora Educativa y Cultural

Coordinación editorial

Patricia Jaramillo M. - Comunicación Ambiental

- **Corrección:**

Germán Ignacio Andrade Pérez

Patricia Reyes Aparicio

Camila Gaitán Gaitán

- **Diseño y diagramación:** Bibiana Andrea Alturo M.

Impresión

Universidad Nacional de Colombia - Unibiblos

Ilustración carátula

Concurso de ilustración botánica, científica y artística

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. *50 años*

Rosendo Rojas Africano

Primer puesto - *Categoría Científica.*

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Av. (Cll) 63 No. 68-95 / Tel: 437 7060 / Fax: 630 5075

www.jbb.gov.co

CONTENIDO

Presentación.....	8
Análisis de conectividad para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá en el contexto urbano y periurbano. Fernando Remolina Angarita.....	11
Análisis de la clasificación de corredores ecológicos para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá. Fernando Remolina Angarita.....	29
Germinación in vitro de la orquídea <i>Masdevallia ignea</i> Rchb.f a partir del cultivo de semillas provenientes de diferentes tipos de polinización. Belkys A. Pérez Martínez / Ricardo A. Pacheco Salamanca.....	45
Aspectos reproductivos de la orquídea <i>Masdevallia ignea</i> Rchb.f en condiciones de cultivo en el Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis". Nathalia Chavarro Rodríguez / María Argenis Bonilla / José Ricardo Cure Hakim Ricardo Arturo Pacheco Salamanca.....	59
Evaluación de la micropropagación por cultivo de tejidos vegetales in vitro en dos especies de passifloras (<i>Passiflora popenovii</i> Killip y <i>Passiflora edulis</i> Sims). Isabel P. Guzmán Munar / Juan D. Adame Rodríguez / Ricardo Arturo Pacheco Salamanca.....	73
Aproximaciones conceptuales a la construcción de un modelo pedagógico para la Educación Ambiental en el Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis". Alba Carolina Molano Niño.....	105
Las aves del Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis" y del parque Distrital Simón Bolívar: recuento de los últimos ocho años. María Angela Echeverry G.....	115
Gasterópodos terrestres del Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis". Universidad Militar Nueva Granada. Clara Medina Bermúdez / Guadalupe Caicedo Ramírez / Diana Arias Olmos.....	137

PRESENTACIÓN

Apreciado lector:

Para la presente administración constituye un inmenso orgullo tener la oportunidad de conmemorar en el 2005, además de los 50 años de fundación del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 20 años de creación de la revista científica *Pérez Arbelaez* 1985 - 2005, a través de la cual se ha venido difundiendo el conocimiento producido no sólo por los investigadores que hacen parte del equipo humano de la Institución, sino por parte de destacados científicos que han contribuido al saber de la mega diversidad botánica característica de nuestro maravilloso país.

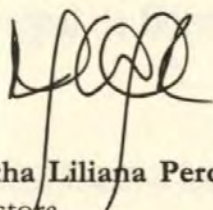
Esta circunstancia nos reta a trabajar en pro del avance cualitativo de la Institución y sus productos, por tal motivo, en la medida que el Jardín Botánico es una entidad que depende del Distrito Capital y se constituye como Centro de Investigación y Desarrollo Científico, se ha elaborado un Plan Estratégico que articula su que hacer al Plan de Desarrollo Distrital, incluyendo la investigación aplicada entre sus propósitos, en el marco del desarrollo sostenible.

En tal sentido, la estructura editorial de la revista *Pérez Arbelaez* corresponde a las líneas de acción del Plan Estratégico de la entidad, en el ámbito de la botánica sistémica, ecología del paisaje, conservación de ecosistemas altoandinos y de páramo, educación y política ambiental; por lo tanto tiene la misión de presentar el conocimiento generado por el Jardín, no sólo en términos de producción científica básica, sino que abre sus páginas a la divulgación de los avances en el conocimiento de las ciencias de la educación, en cuanto al desarrollo pedagógico y a las ciencias aplicadas.

También nos hemos planteado el reto de cumplir con los requisitos de Colciencias para la indexación de la revista *Pérez Arbelaezia*, con el ánimo de participar activa y visiblemente en la comunidad científica internacional y aportar desde nuestro país, al avance del conocimiento científico. Adicionalmente para estar al día en los avances tecnológicos del milenio, pretendemos que sea este ejemplar, el primer número digital de la revista.

Esperamos que el minucioso trabajo de los investigadores que aquí presentamos sea de gran utilidad para usted, Bogotá, Colombia y para todos aquéllos a quienes llegue, en cualquier lugar donde se encuentren.

Mis mejores deseos.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Perdomo', with a long vertical line extending downwards from the end of the signature.

Martha Liliana Perdomo Ramírez

Directora

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Aspectos reproductivos de la orquídea *Masdevallia ignea* Rchb. f en condiciones de cultivo en el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Por

NATHALIA CHAVARRO RODRÍGUEZ ¹

MARÍA ARGENIS BONILLA GÓMEZ ²

JOSÉ RICARDO CURE HAKIM ³

RICARDO A. PACHECO SALAMANCA ⁴

Recibido: 26 de mayo de 2006 / Aceptado: 4 de agosto de 2006

Resumen

Masdevallia ignea es una orquídea semiterrestre habitante amenazada de los bosques alto andinos de la cordillera Oriental colombiana. Este trabajo se desarrolló sobre plantas pertenecientes a la colección del Jardín Botánico José Celestino Mutis. Para determinar algunos aspectos de su biología reproductiva en condiciones de cultivo se analizó: su biología floral, su fenología reproductiva y su sistema reproductivo. Se pudo establecer que la especie en condiciones de cultivo presenta inflorescencias con sépalos de colores llamativos; las partes reproductivas son internas y pequeñas; la flor no se encuentra adaptada para la auto polinización, es homógama durante un periodo de 5 días y no presenta recompensas florales. Esta especie presenta dos picos de floración anuales donde cada macolla puede presentar varias flores simultáneamente. Es una especie completamente auto compatible que requiere de un vector para la deposición de sus polinios sobre su superficie estigmática y que no produce frutos asexualmente.

Palabras Clave

Sistemas reproductivos, geitonogamia, auto-compatible.

1. Bióloga; Universidad Militar Nueva Granada

2. Directora sede regional Leticia; Universidad Nacional de Colombia

3. Decano, Facultad de Ciencias Universidad Militar Nueva Granada

4. Profesional especializado Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Reproductive aspects of the orchid *Masdevallia ignea* Rchb. f in conditions of culture in the botanical garden José Celestino Mutis.

Abstract

Masdevallia ignea is a semiterrestrial threatened orchid inhabitant of the high forests in the Colombian Eastern mountain range. This work was developed on plants of the collection of the Botanical Garden José Celestino Mutis. In order to determine some aspects of its reproductive biology in conditions of culture it was analyzed: its floral Biology, its reproductive phenology and its reproductive system. It was possible to establish that this specie in conditions of culture displays inflorescences with sepals of showy colors; the reproductive parts are internal and small; the flower is not adapted for self pollination, present homogamy during a period of five days and it does not display floral rewards. This species presents two annual period of blooming where each basal shoot can display several flowers simultaneously. This orchid is a completely self-compatible species that requires of a vector for the deposition of his pollinia on its stigma surface and it does not produce fruits asexually.

Key Words

Reproductive systems, geitonogamy, self-compatible.

INTRODUCCIÓN

La familia Orchidaceae es una de las más numerosas dentro de las plantas superiores (Dressler 1990), están ampliamente distribuidas en todos los hábitats y presentan características morfológicas, estructurales y fisiológicas altamente especializadas, siendo lo más sorprendente su biología reproductiva (Hao & Chong 2001).

Hasta ahora en Colombia se han realizado muy pocos estudios sobre los sistemas reproductivos, los procesos de polinización y la producción de frutos y semillas viables en las plantas de los bosques alto andinos (Bonilla & Zuloaga 1994). A pesar de que se reconoce su importancia, poco se conoce sobre los patrones fenológicos de las diferentes especies y su importancia para el ecosistema.



Este trabajo contribuye con el conocimiento del sistema reproductivo, la fenología de floración y la morfología floral de una especie de orquídea semiterrestre característica de los bosques montanos - húmedos de la cordillera Oriental colombiana.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó entre noviembre de 2003 y julio de 2004 en la colección de plantas de *Masdevallia ignea* del Jardín Botánico José Celestino Mutis, localizado en la ciudad de Bogotá D. C., a 2552 m. en los 04°41' N y 74°06' W.

Biología floral

Se examinaron las variables: morfología, fertilidad y longevidad de la flor, viabilidad del polen y coloración de las inflorescencias.

Para determinar el tamaño de las partes y su arreglo en la flor, se disectaron 9 flores en diferentes estadios. La fertilidad se analizó con base en la viabilidad del polen y la receptividad estigmática. Para esto se realizaron 46 polinizaciones manuales en flores de *M. ignea* en edades comprendidas entre la apertura y el día 10.

La caracterización de las coloraciones presentadas por *M. ignea*, se realizó en 38 flores con la carta de colores para tejidos vegetales de The Royal Horticultural Society.

Fenología reproductiva

A 50 plantas seleccionadas arbitrariamente se les realizó seguimiento frecuente de: altura total, número de hojas, número de botones, duración y desarrollo del estadio de botón, número de flores y longevidad de la flor.

Identificación del sistema reproductivo

Se aislaron con bolsa de tela 49 botones florales en estados iniciales, para evitar efecto de polinizadores. Estas plantas se dividieron en grupos de 10 para la aplicación de los tratamientos descritos en la tabla 1.

El índice empleado para calcular la tasa de autocompatibilidad fue modificado a partir del propuesto por Zapata y Arroyo (1978, en Fagua 2002; Dafni 2001):



Tratamiento	Procedimiento	Plantas evaluadas
Polinización cruzada	Polinización manual de flores con polinios de plantas diferentes	10
Auto polinización espontánea	Sin manipulación	10
Auto polinización inducida	Se introdujeron los polinios de la misma flor dentro de la columna	10
Geitonogamia	Se depositaron en la antera de polinios de flores diferentes pertenecientes a la misma planta	9
Agamospermia	Se emascularon las flores inmediatamente se dio la antesis	10

Tabla 1. Tratamientos aplicados para la identificación del sistema reproductivo de *M. ignea* bajo condiciones de cultivo en el JBJCM.

$$ISI = \frac{\text{Proporción de frutos producidos por autogamia}}{\text{Proporción de de frutos producidos por polinización cruzada}}$$

El índice se interpreta:

1	=	Auto-compatible
>0.2 <1	=	Parcialmente auto-incompatible
<0.2	=	En su mayor parte auto-incompatible
0	=	Completamente auto-incompatible

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Biología floral

Las inflorescencias son unifloras y terminales. Tienen 3 sépalos connatos de colores rojos, con un área elíptica expuesta de los dos sépalos laterales de 12,27 cm.² (Fig. 1A). Los sépalos laterales tienen la misma forma y longitud, mientras que el dorsal es más largo y más delgado, con posición diferente, con su ápice inclinado hacia abajo. Los tres sépalos se fusionan en la base dando origen a la estructura del tubo sepalino, que da soporte y protección a la antera, la columna, los pétalos y el labelo (Fig. 1B).

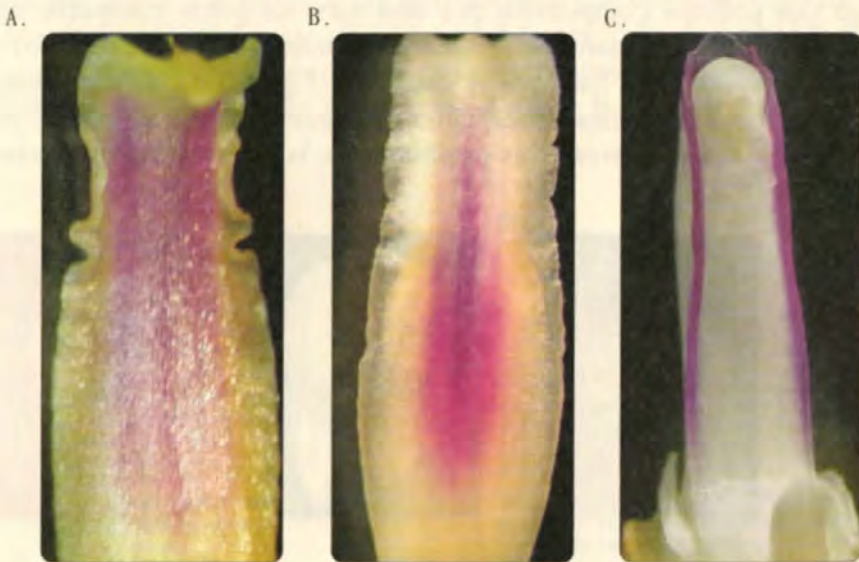
En la parte interna de encuentran dos pétalos, laterales, sencillos, localizados alrededor de la columna, son turgentes y erectos. La terminación de los pétalos es obtusa, exhiben una coloración blanca y una línea de color púrpura en el canal centro abaxial.

Estas observaciones externas e internas coinciden ampliamente con lo propuesto por Pridgeon (1982), para plantas pertenecientes a la sub tribu Pleurothallinidae.



Fotos: Autores del artículo

Figural. A. Inflorescencia, donde se aprecia el arreglo de los sépalos;
B. Vista lateral de una inflorescencia de *M. ignea*.



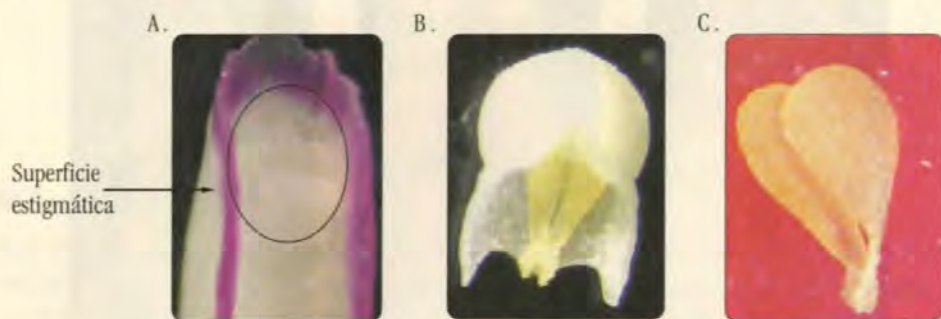
Fotos: Autores del artículo

Figura 2. Labelo y columna de *M. ignea*. A. Vista dorsal. B. Vista frontal. C. Columna y pie flexible.

El labelo es corto, su forma es alargada con bordes laterales ondulados; siendo un poco más grueso en la parte central, donde se describe un pliegue ventral (Fig. 2 A y B). Tiene una coloración fucsia central, que es reemplazada por una amarilla difusa hacia sus bordes. Se encuentra sujeto a la columna por el pie, una estructura flexible que le permite soportar movimientos suaves. No se encontraron recompensas florales.

La localización y coloración encontradas para el labelo de *M. ignea* lleva a pensar que si bien dicho labelo puede actuar como plataforma de aterrizaje para un polinizador (Proctor et. al. 1996), mientras éste busca o consume algún tipo de recompensa, no está propiamente adaptado como una señal principal (Dressler 1990) que atraiga polinizadores hacia el interior de la flor, puesto que no es visible desde el exterior y la localización de la columna y la antera es hacia el interior de la inflorescencia.

La columna, compuesta por cuerpo, el estigma y la antera; es de color blanco, con líneas púrpura en los bordes laterales y en la parte superior. El estigma está rodeado por tejido de la columna (Fig. 2C); la superficie estigmática (Fig. 3A), esta localizada justo debajo de la antera, sin embargo no tiene ningún contacto con los polinios. La antera es incumbente, de color blanco, alberga dos polinios compuestos por una masa de polen compacta, son verdes translúcidos, separados levemente al interior de la antera por la caudícula y unidos en la base por el viscidium (Fig. 3 B y C). Al no determinarse si había bajo estas condiciones producción real de néctar por parte de *M. ignea*, se generan dos posibilidades, la primera indica que esta



Fotos: Autores del artículo

Figura 3. A. Detalle de la superficie estigmática. B. Antera con polinios. C. Polinios unidos en la base por el viscidium



especie puede incluirse dentro de la tercera parte de la familia Orchidaceae que ofrece recompensa por engaño (Ackerman et. al. 1994; Singer & Koehler 2004), porque el polinizador la visita asociando sus pistas o señales con producción de algún tipo de recompensa y la segunda es que las circunstancias bajo las cuales se desarrollan las plantas en el JBJCM no brindan las condiciones necesarias para la producción de esta recompensa en cantidades determinantes, ya que la cantidad y calidad de la recompensa se pueden ver afectadas por factores bióticos y abióticos (Herrera 1995).

Identificación del color

Se encontró una distribución de la coloración de 18 categorías de color presentadas por la Royal Horticultural Society, donde predominan las coloraciones agrupadas en los grupos Red Group 45 B y Red Group 44 B (Fig. 4). La coloración exhibida por los sépalos es mucho más intensa durante los primeros días después de la apertura y su tendencia degradé, desde la punta hacia el tubo sepalino, se mantienen a lo largo del tiempo de vida de la flor.

Fertilidad de la flor

Se encontró que de las 46 flores polinizadas manualmente se obtuvieron 21 cápsulas. Según el número de cápsulas obtenidas, se determinó que las flores son más receptivas durante el día 4, con 7 frutos formados; seguido por los días 1 y 2 después de su apertura con cinco cápsulas cada uno (Fig. 8). Se determinó la viabilidad del polen entre el día de la apertura y el día 8.

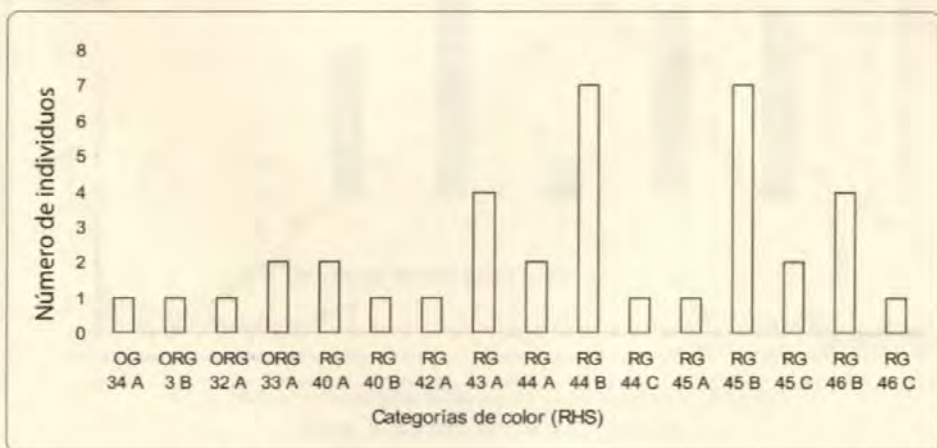


Figura 4. Distribución de frecuencias de los colores de *M. ignea* en la colección del JBJCM.

Al hacer este análisis de fertilidad de la flor reuniendo la información de las partes femenina y masculina, se puede decir que la flor de *M. ignea* es homógama (Faegri & Van Der Pijl 1979), ya que los tiempos de liberación de polen y de receptividad estigmática se superponen por lo menos durante el período inicial (5 días) de apertura de la flor en las condiciones del JBJCM. Sin embargo el tiempo de receptividad de la flor es muy corto y hace que se suscite una nueva pregunta: ¿por qué la flor permanece receptiva durante tan pocos días, mientras que la inflorescencia permanece atractiva por un periodo de tiempo superior? La posible respuesta a este interrogante es que en condiciones naturales bajo la influencia de temperaturas bajas y humedad alta, los órganos reproductivos de *M. ignea* permanecen activos por más tiempo permitiendo esto que la acción del polinizador pueda darse durante un período de tiempo más largo.

Longevidad de la flor

La duración de la inflorescencia, desde la apertura del botón hasta la senescencia, fue de 27.4 días. Desde el momento de su apertura, la inflorescencia, muestra todos sus órganos reproductivos.

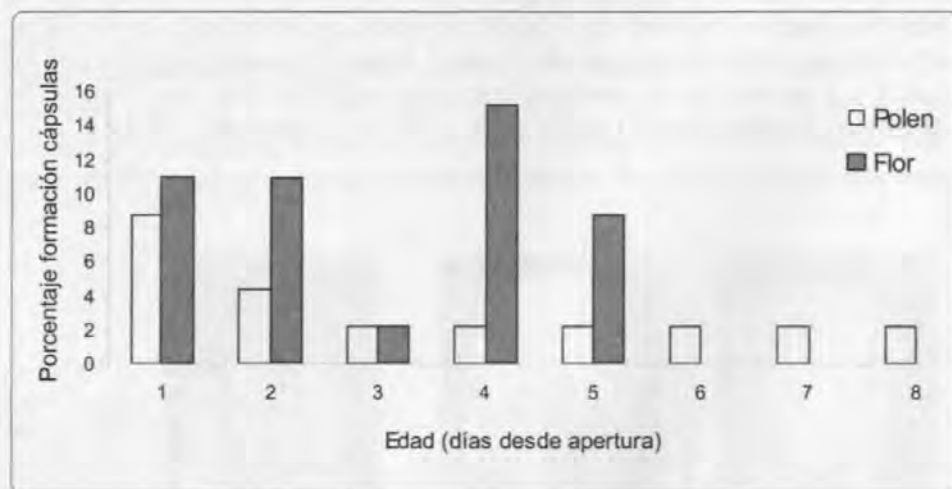


Figura 5. Evolución de la receptividad estigmática y viabilidad del polen según la edad de flores de *M. ignea*.



FENOLOGÍA REPRODUCTIVA

El desarrollo de los botones de *M. ignea* en condiciones cultivo tarda 21.8 días desde que dejan la bráctea que los protege y su apertura como inflorescencia. Durante el tiempo de estudio se encontraron 385 botones, en promedio 7.7 botones por planta.

Tasa de floración

El número de flores totales acumuladas en las 50 plantas de *M. ignea* durante el tiempo del estudio fue de 616 flores en anthesis. Con un promedio de 12.32 flores por planta. La tasa de floración encontrada para este estudio fue de 2.44 flores/día, este valor se obtuvo a partir de la pendiente de la gráfica de tasa de floración (Fig. 6). Entre los meses de abril y mayo se encontró el mayor número de flores abiertas, concordando esto con información empírica previamente suministrada por funcionarios del JBJCM.

Si bien no se encontró una correlación estadística para las variables de precipitación y número de flores abiertas, en las observaciones realizadas durante el mes de abril, se cree que sí hay una influencia de la lluvia sobre el periodo de floración favoreciendo la producción de botones y su pronto desarrollo para pasar a la siguiente fase.

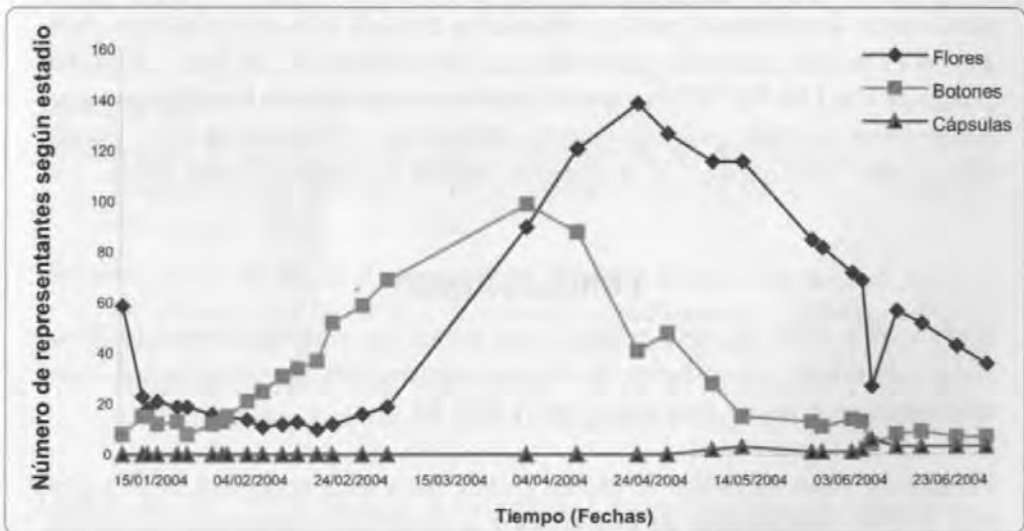


Figura 6. Número de flores abiertas, botones y cápsulas durante las 37 fechas del estudio.



IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA REPRODUCTIVO

De acuerdo al número de frutos obtenidos por tratamiento, el índice de auto compatibilidad encontrado para *M. ignea* fue de 2 para el tratamiento de autopolinización y de 1.33 para el tratamiento de geitonogamia.

No se encontró producción de frutos bajo los tratamientos de auto polinización espontánea o agamospermia.

Estos resultados sugieren que *M. ignea* es una planta completamente auto-compatible. No se encontraron señales de auto incompatibilidad representadas por ausencia de formación de frutos, abortos o frutos mal formados (Kao & McCubbin 1996).

Según los reconocimientos de biología floral que se llevaron a cabo para *M. ignea* dentro de este mismo estudio, el sistema reproductivo involucra tanto la polinización cruzada como la auto polinización, pero es dependiente de un vector que libere los polinios de la antera y los deposite sobre la superficie estigmática.

Una posible idea de cómo funciona originalmente el sistema reproductivo de *M. ignea*, es que en condiciones de cultivo puede habilitar la auto fertilización (Lloyd & Schoen 1992), pero en condiciones naturales su mecanismo más apto puede estar determinado por la polinización cruzada o la geitonogamia. Aun así, no es posible aseverar que el sistema reproductivo de *M. ignea* sea mixto (Faegri & Van Der Pijl 1979) ya que el sistema reproductivo de las angiospermas puede verse afectado por condiciones ambientales y basado en esto, puede diferir entre poblaciones de una misma especie (Kearns & Inuye 1993).

CONCLUSIONES

Masdevallia ignea es una planta que tiene un sistema reproductivo autocompatible dependiente de la interacción con un polinizador, que aparentemente no se encuentra en el JBJCM.

En condiciones naturales la planta puede mantener receptiva la flor por más tiempo justificando de esta manera la inversión energética que realiza en la producción de inflorescencias de gran tamaño.

Las condiciones climáticas del Jardín Botánico José Celestino Mutis pueden interferir con el normal desarrollo de las recompensas que puede ofrecer *M. ignea* en condiciones naturales y esto puede afectar la presencia del polinizador asociado.

El mejor tratamiento de polinización según los resultados obtenidos fue el de auto polinización inducida, lo que indica que bajo las condiciones del JBJCM, *M. ignea* es autógama, lo anterior se confirma con la germinación de semillas que se obtuvo en el laboratorio de tejidos vegetales del JBJCM.

Agradecimientos

Al JBJCM por la oportunidad de realizar este maravilloso trabajo, al ingeniero Ricardo Pacheco por su gran colaboración durante este estudio; a la Doctora María Argenis Bonilla, docente de la Universidad Nacional por su guía y al laboratorio de investigaciones en biología vegetal de esta misma universidad por su apoyo logístico en la documentación de imágenes.

En la Universidad Militar Nueva Granada, al Doctor José Ricardo Cure por su participación en este trabajo, a la Doctora María Teresa Almanza, al Doctor Enrique Fandiño y al Doctor Francisco Boshell.

Al IDEAM por su participación como cofinanciador en este proyecto.

Bibliografía

- Ackerman, J. D.; J., Rodríguez – Robles & E. Meléndez. 1994. *A Meager Nectar Offering by an Epiphytic Orchid is Better than Nothing*. Biotropica 26 (1): 44 – 49.
- Bonilla, M. A. & G. Zuloaga. 1994. *Fenología de algunas especies de plantas del páramo "El Granizo", Monserrate (Cundinamarca, Colombia)*. Páginas 458-501 en Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino, Cordillera Oriental de Colombia. Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Colección Jorge Álvarez Lleras. No.6. Bogotá, Colombia.
- Dafni, A. 2001. *Field Methods in Pollination Ecology*. Institute of Evolution. University of Haifa. Israel.



- Dressler, R. L.** 1990. *The Orchids. Natural History and Classification*. Harvard University Press. USA.
- Faegri, K & L, Van Der Pijl.** 1979. *The Principles of Pollination Ecology*. Pergamon Press. England.
- Fagua, C.** 2002. *Estrategias de Reproducción Sexual de una Población de Espeletia grandiflora H & B, en el Parque Nacional Natural Chingaza (Cundinamarca)*. Trabajo de Grado, Biología, Universidad Nacional de Colombia.
- Hao, Y. & J. Chong.** 2001. *Molecular Genetics of Reproductive Biology in Orchids*. Plant Physiology 127(4): 1390
- Herrera, C. M.** 1995. *Floral Biology, Microclimate, and Pollination by Ectothermic Bees in an Early-Blooming Herb*. Ecology 76 (1): 218 – 228.
- Kao, T. & A. McCubbin.** 1996. *How Flowering Plants Discriminate Between Self and Non-Self Pollen to Prevent Inbreeding*. Natural Academy of Science 93: 12059 – 12065.
- Kearns, C. A. & D. W. Inouye.** 1993. *Techniques for Pollinations Biologist*. University Press Colorado. USA
- Lloyd, D., G. and D., J., Schoen.** 1992. *Self- and Cross- Fertilization in Plants*. I. Functional Dimensions. International Journal of Plant Sciences 153 (3): 358 – 369.
- Proctor, M. C. F.; P., F., Yeo & A., Lack.** 1996. *The Natural History of Pollination*. Timber press. USA.
- Singer, R., B. & S., Koehler.** 2004. *Pollinarium Morphology and Floral Rewards in Brazilian Maxillariinae (Orchidaceae)*. Annals of Botany 93: 39 – 51



Concurso de Ilustración Botánica
Jardín Botánico de Bogotá
José Celestino Mutis - 50 años
Segundo Puesto
Categoría Científica
Ángela Leticia Roa