

INVENTARIO PALINOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

PALYNOLOGICAL INVENTORY OF THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Autor:

 **Javier Hernando Jerez-Jaimes** ⁽¹⁾

 **Eliana Ximena Narváez-Parra** ⁽²⁾

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Cómo citar este artículo:

Jerez-Jaimes, J.H., y Narváez-Parra, E. X. Inventario palinológico de la Universidad Industrial de Santander. Innovaciencia facultad ciencias exactas fis. naturales. 2016; 4(1): 25 -35

Fecha de recepción:

Artículo recibido el 18 octubre de 2016 y aceptado para publicación el 21 noviembre de 2016.

DOI:

<http://dx.doi.org/10.15649/2346075X.398>

Palabras clave

Conservación, Palinología, Pedagogía, Polen.

RESUMEN

Introducción: la palinología juega un papel importante en la resolución de problemas ecológicos, geológicos, paleontológicos, médicos y ambientales, por esta razón la inclusión de estrategias prácticas que introduzcan a los estudiantes en este campo de investigación se hacen necesarias en los programas de Geología, Biología y Ciencias de la Salud. En este sentido la disponibilidad de inventarios de polen facilita y favorece el aprendizaje. **Materiales y Métodos:** El material vegetal fué colectado en el periodo de marzo a abril del 2011 en el campus de la Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga: Colombia). El polen y las esporas se extrajeron con agujas de disección y se fijaron con Xilol sobre láminas porta objetos, posteriormente se observaron y fotografiaron al microscopio, se tuvieron en cuenta la forma y la unidad para su clasificación. **Resultados y Discusión:** 25 especies en 19 familias de plantas fueron analizadas, con esta información se elaboró el inventario palinológico de la Universidad Industrial de Santander cuyo fin fue netamente introductorio y de apoyo a la enseñanza. **Conclusiones:** según la unidad (agrupación) las mónadas fueron las más abundantes y según la forma las proladas fueron más comunes y un tercio de las especies colectadas presentaron polen ornamentado.

¹ Javier Hernando Jerez-Jaimes. Maestro en ciencias en Biología. Profesor facultad de enfermería, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bucaramanga. Correo electrónico: javjerez@gmail.com; javier.jerezj@campusuce.edu.co

² Eliana Ximena Narváez-Parra. Maestro en ciencias en biología. Profesora facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Santander UDES. Correo electrónico: enarvaez@udes.edu.co

Keywords

Conservation, Palynology, Pedagogy,
Pollen

ABSTRACT

Introduction: Palynology plays an important role in the resolution of ecological, geological, paleontological, medical and environmental problems, for this reason the inclusion of practical strategies that introduce students in this field of research are necessary in the programs of Geology, Biology and Health Sciences. In this sense, the availability of pollen inventory facilitates and promotes the learning. **Methods:** The plant material was collected in the period from March to April 2011 on the campus of the Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga: Colombia). Pollen and spores were extracted with dissecting needles and fixed with xylol on slides, subsequently were observed under the optical microscope and photographed. Pollen were classified according to the form and the unit. **Results and Discussion:** 25 species in 19 families of plants were analyzed, with this information the palynological inventory of the Universidad Industrial de Santander was elaborated. The purpose of this inventory is clearly introductory and support to learning. **Conclusions:** According to the unit (grouping) the monads were the most abundant and according to the form, the prolate were more common and a third of the collected species presented pollen with ornamentation.

INTRODUCCIÓN

En términos generales la palinología se encarga del estudio morfológico del polen y las esporas, como también de sus mecanismos de resistencia, dispersión, preservación en los bancos de esporas y las posibles aplicaciones en ámbitos ecológicos, geológicos y de la salud. Erdtman (1971) ⁽¹⁾ en su clásica publicación define la palinología como la ciencia del polen y las esporas, que trata fundamentalmente de las paredes de dichas células más que de su interior vivo ^(2,3).

Las contribuciones de esta ciencia son de gran importancia para la fitotaxonomía, sistemática vegetal, fitogenética, medicina, ecología, apicultura, geología, climatología, evolución, arqueología y otras disciplinas científicas. En tal sentido, los atlas palinológicos de floras particulares son herramientas de gran valor en la solución de problemas fundamentales en las distintas disciplinas que usan el polen como instrumento de trabajo ⁽⁴⁾.

La palinología es un excelente respaldo cuando los registros de microfósiles escasean especialmente en ambientes continentales donde las condiciones de fosilización son menos apropiadas y el registro fósil es insuficiente si se trata de reconstruir paleoambientes, paleoclimas, paleoaltitudes o simplemente determinar la estructura del bosque ⁽⁵⁾.

Las esporas de helechos (pteridofitos) y musgos (Briofitos) al igual que el polen son el producto de la meiosis que produce células haploides a partir de organismos diploides. Las esporas haploides de los helechos son las primeras células de los gametofitos, siendo éste el estado libre haploide del ciclo de vida en el que los gametos son producidos por mitosis simple, se fusionan en un cigoto y finalmente se desarrollan en el esporofito diploide (el helecho adulto). Los granos de polen son homólogos a las esporas de los helechos e igualmente haploides, pero la generación gametofítica ha sido suprimida de tal forma que los granos de polen son sólo transportadores de los gametos masculinos ⁽⁶⁾.

Durante el desarrollo de la cátedra de Paleontología

en la Universidad Industrial de Santander se observó que el tema del polen fósil no era relevante para los estudiantes de Geología pues no le veían aplicabilidad alguna en su ejercicio profesional o retribución económica inmediata, sólo hasta que centros de investigaciones nacionales retomaron la idea de la palinología para resolver problemas en la búsqueda de yacimientos de petróleo, se dictaron algunos cursos muy limitados, se ofrecieron algunas ayudas económicas y se generó un interés por conocer sobre la sexualidad masculina de las plantas. El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer el diseño de una estrategia de enseñanza como introducción a la palinología a partir del inventario palinológico de plantas comunes de la Universidad Industrial de Santander y la elaboración de la Guía del polen colectado e identificado, esta estrategia se presentó en la Semana Técnica de Geología e Ingeniería Geológica en el año 2012, recibiendo buenos comentarios sobre la implementación de esta actividad pedagógica. Posteriormente con el colapso del precio del petróleo, el interés por esta disciplina de la Paleontología disminuyó en los estudiantes, por lo que no se volvió a repetir la actividad diseñada. Con el ánimo de no desperdiciar el trabajo realizado se decidió publicar este inventario palinológico de plantas comunes en la Universidad Industrial de Santander para generar el asombro y admiración por estas células reproductivas de las plantas, además de contribuir con el respeto y protección del medio ambiente, partiendo del principio de que “lo que se conoce se protege”. Vale la pena resaltar que en este inventario no se presenta la totalidad de las plantas de la institución por razones tales como que en el momento de los muestreos no todas estaban en etapa de floración.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprendió el campus de la Universidad Industrial de Santander ubicada al NE de la Ciudad de Bucaramanga a una Altitud de 970 m, las siguientes coordenadas sirven como punto de ubicación 7.139378N,-73.120344W (portería) 7.140688N,-73.122801W (Escuela de Geología).

Colección del material vegetal

En marzo y abril del 2011 se colectó el material vegetal como esporofitos, conos masculinos

y flores de diferentes especies mediante el corte con tijeras de poda, el cual se guardó en sobres de papel bond debidamente rotulados con número de ID, fecha, georeferencia, altura, nombre común de la planta, ubicación. Este material se transportó inmediatamente al laboratorio para su identificación. Así mismo se tomaron registros fotográficos de los especímenes completos y detalles de las estructuras (hojas, flores, frutos, tronco) para su posterior determinación.

Análisis Palinológico

El polen y las esporas fueron analizados utilizando el método de Saenz ⁽⁷⁾ los cuales se extrajeron de las anteras, esporofitos o soros utilizando una aguja de disección, se colocaron sobre una lámina porta objetos y se añadió una gota de Xilol puro. Se cubrieron con un cubreobjetos y se sellaron con esmalte para uñas transparente.

Las microfotografías se obtuvieron utilizando un microscopio digital Celestron con los objetivos de

10X y 40X. Para la caracterización de las estructuras palinológicas se siguieron los criterios (forma y unidad) y clasificaciones establecidas por Hesse y colaboradores en el 2009 ⁽⁸⁾.

RESULTADOS

El muestreo realizado permitió la identificación del polen y esporas de 25 especies agrupadas en 19 familias (Tabla 1). En los plates presentados se muestra el polen de *Cyathea caracasana* la cual no hace parte de la flora de la Universidad Industrial de Santander, pero se incluyó con fines didácticos ya que permite diferenciar las esporas triletes de esta especie de helecho con las esporas monoete de los helechos de la Universidad.

El inventario sólo permite diferenciar algunos tipos de polen y no se centra en detalles estructurales o morfológicos, por lo que la función del mismo es netamente pedagógico y sirve como herramienta para introducir a los estudiantes en esta línea de investigación.

Familia	especie	Nombre común	Polen		
			Unidad	Forma	ornamentación
Acantaceae	<i>Aphelandra</i> sp. R. Br	Afelandra	monada	Prolate	no
Agavaceae	<i>Agave attenuata</i> Salm-Dick	Agave	monada	Prolate	si
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	monada	Prolate	no
Asteraceae	sp1		monada	Esferoidal	si
Asteraceae	sp2		monada	Prolate	si
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.D.C.	Guayacan	monada	Oblate	no
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv	Tulipanero africano, miona	monada	Oblate	no
Ciclantaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz y Pav.	Jipijapa	monada	Prolate	no
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	monada	Prolate	no
Cycadaceae	<i>Cycas circinalis</i> L.	Cica	monada	Oblate	no
Euphorbiaceae	<i>Jatropha integerrima</i> Jacq.	sombrilla china	monada	Esferoidal	si
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp. Benth.	Plumerillo	Massula		no
Fabaceae	<i>Bahuvia variegata</i> L.	Pata de vaca	monada	Esferoidal	si
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb) Benth.	Gallinero	Massula		no
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L.	Heliconia	monada	Esferoidal	no
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Cayeno	monada	Esferoidal	si
Myrtaceae	<i>Callistemon speciosus</i> (Sims) Sweet	Falso sauce lloron, limpiatubos	monada	Oblate	no
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.	Trinitario	monada	Esferoidal	si
Pteridophyta	<i>Peclumas</i> sp. M.G. Price	Helecho	espora	monoete	no aplica
Pteridophyta: Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzch) Domin	Helecho arborescente	espora	trilete	no aplica
Pteridophyta: Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i> sp C. Presl.	Helecho	espora	monoete	no aplica
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.	Flor de malta	monada	Oblate	no
Rubiaceae	<i>Mussaenda erythrophylla</i> Schumach y Thonn	Flor de Pascua	monada	Prolate	no
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp. L.	Naranja	monada	Oblate	no
Zingiberaceae	<i>Zingiber spectabile</i> Griff.	Ginger	monada	Prolate	no

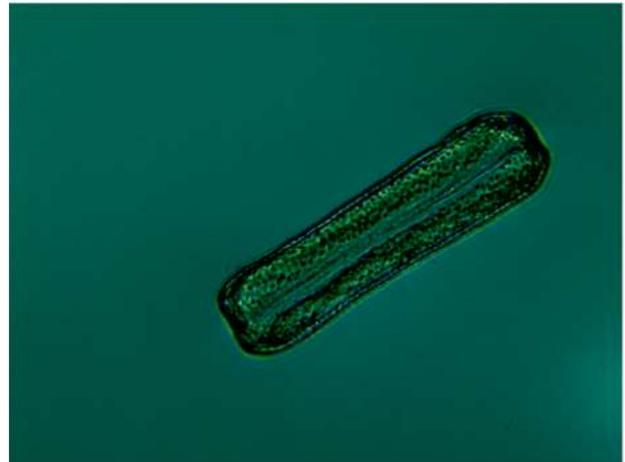
Tabla 1. Registro de especies de plantas, tipos de polen y esporas en la Universidad Industrial de Santander.

INVENTARIO PALINOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
(Fuente de todas las figuras Javier H. Jerez-Jaimes)

FAMILIA ACANTHACEAE



Aphelandra sp.



monada, Prolate, 400x

FAMILIA AGAVACEAE



Agave attenuata



monada, Prolate, 400x

FAMILIA ANACARDIACEAE



Mangifera indica

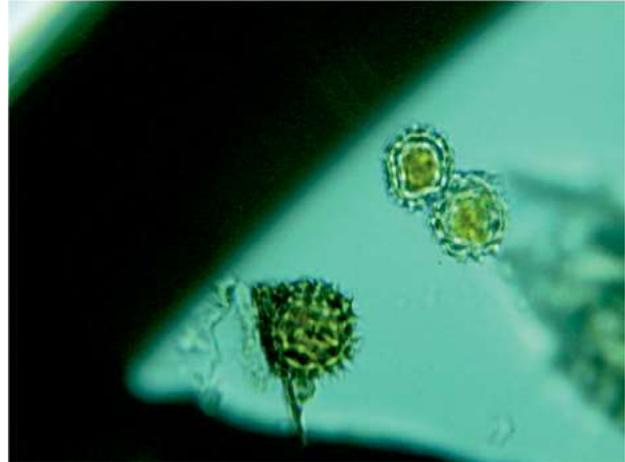


monada, Prolate, 400x

FAMILIA ASTERACEAE



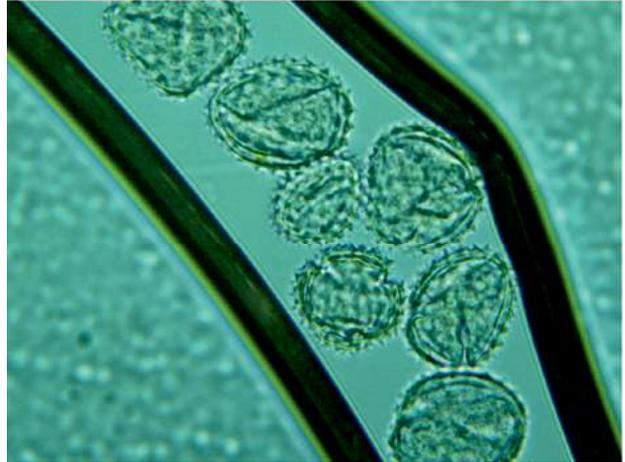
sp1



monada, Esferoidal, 400x



sp2

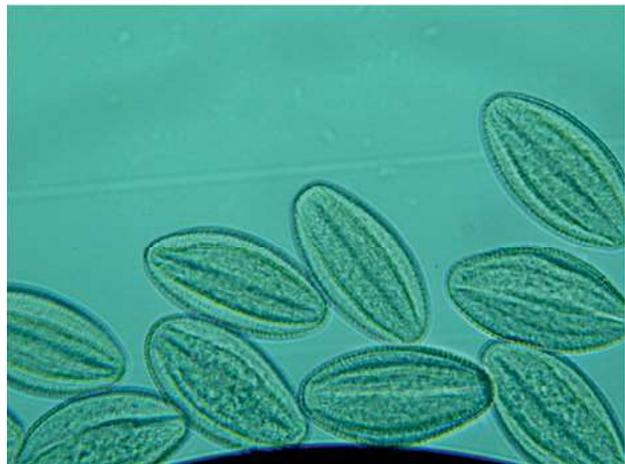


monada, Prolate, 400x

FAMILIA BIGNONIACEAE



Tabebuia rosea



monada, Oblate, 400x

FAMILIA BIGNONIACEAE



Spathodea campanulata

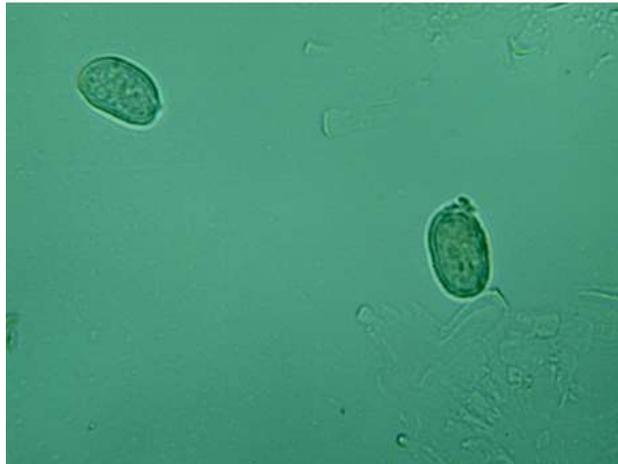


monada, Oblate, 400x

FAMILIA CICLANTACEAE



Carludovica palmata



monada, Prolate, 400x

FAMILIA COMBRETACEAE



Terminalia catappa

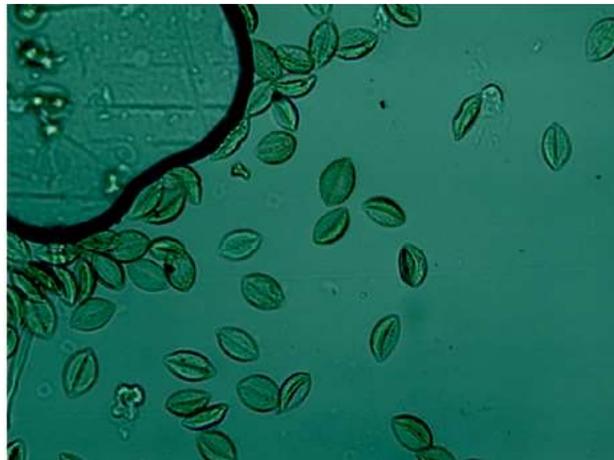


monada, Prolate, 400x

FAMILIA CYCADACEAE



Cycas circinalis



monada, Oblate, 100x

FAMILIA EUPHORBIACEAE



Jatropa integerrima



monada, Esferoidal, 400x

FAMILIA FABACEAE



Calliandra sp

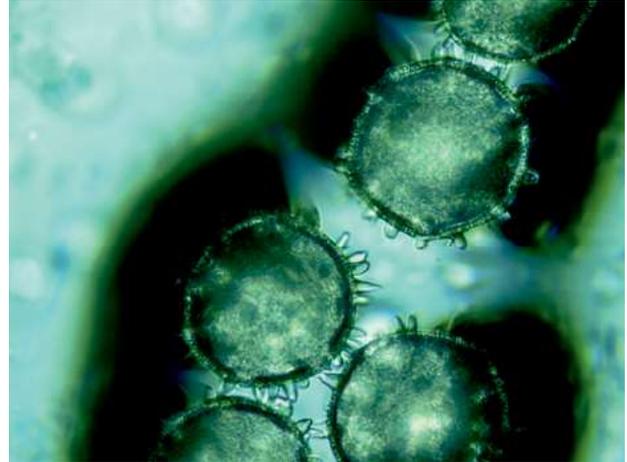


massula, 400x

FAMILIA FABACEAE



Bahuinia variegata



monada, Esferoidal, 400x

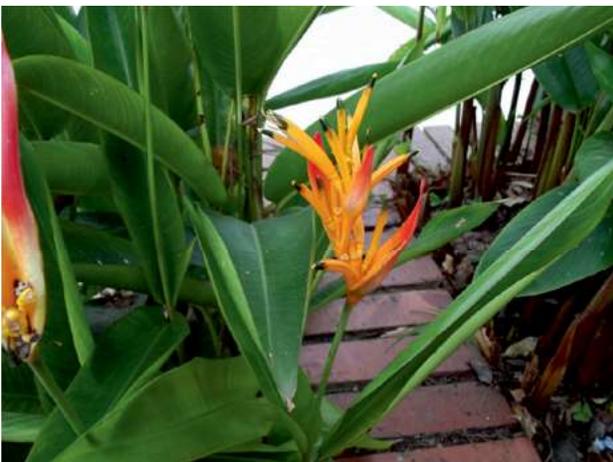


Pithecellobium dulce

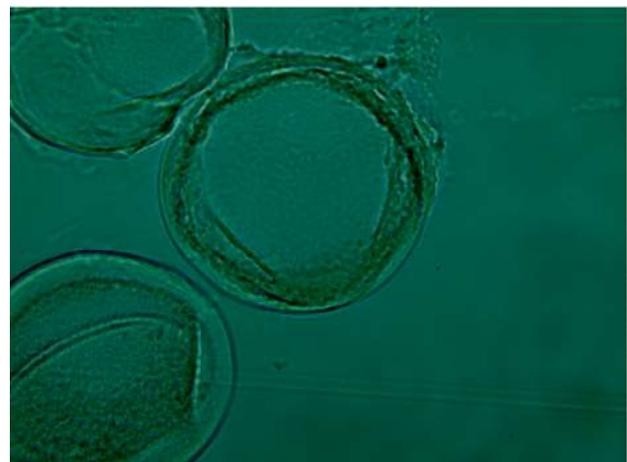


massula, 400x

FAMILIA HELICONIACEAE



Heliconia psittacorum

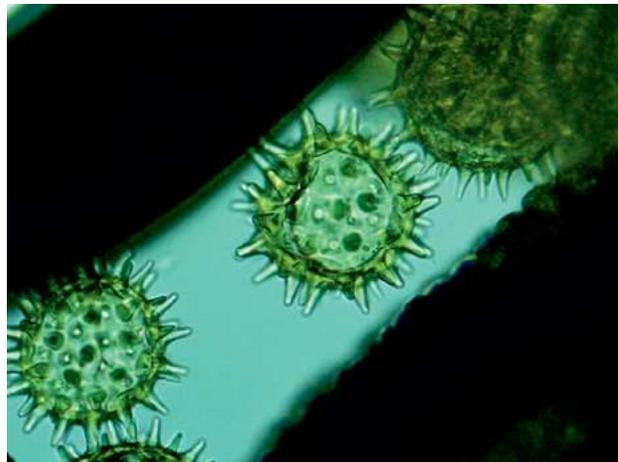


monada, Esferoidal, 400x

FAMILIA MALVACEAE



Hibiscus rosa-sinensis

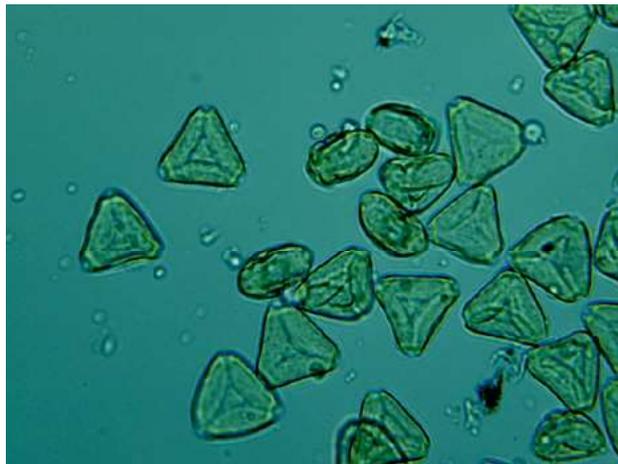


monada, Esferoidal, 400x

FAMILIA MYRTACEAE



Callistemon speciosus

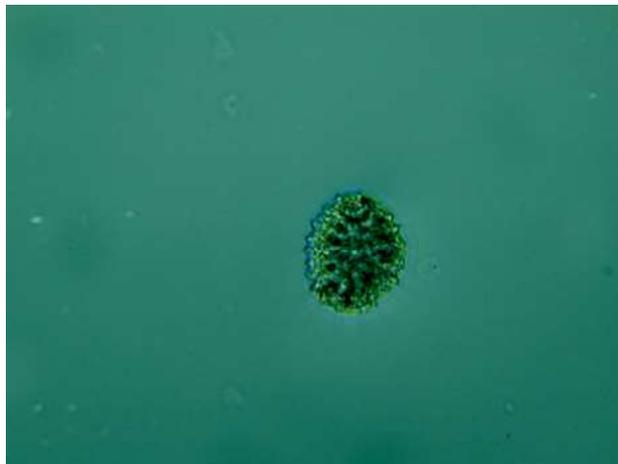


monada, Oblate, 400x

FAMILIA NYCTAGINACEAE



Bougainvillea glabra



monada, Esferoidal, 400x

PTERIDOPHYTA: FAMILIA CYATHEACEAE (NO EN LA UIS)



Cyathea caracasana

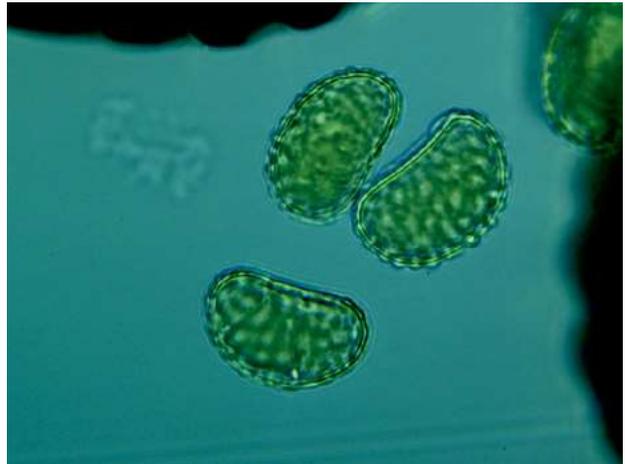


espora, Trilete, 400x

PTERIDOPHYTA: FAMILIA POLYPODIACEAE



Campyloneurum sp.



espora, Monolete, 400x

PTERIDOPHYTA: FAMILIA POLYPODIACEAE



Peclumas sp.



espora, Monolete, 400x

FAMILIA RUBIACEAE



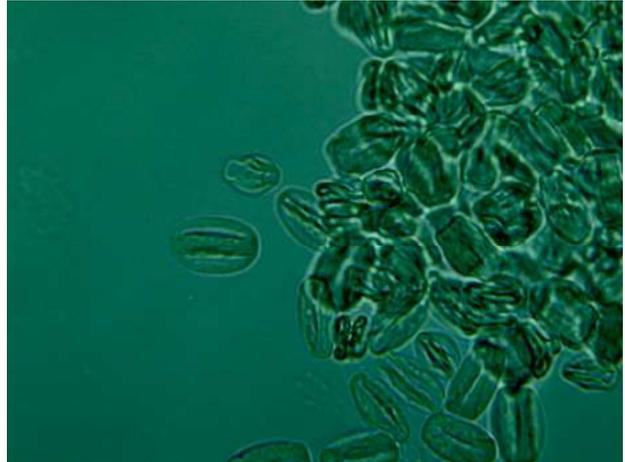
Ixora coccinea



monada, Oblate, 400x



Mussaenda erythrophylla



monada, Prolate, 100x

FAMILIA RUTACEAE



Citrus sp.

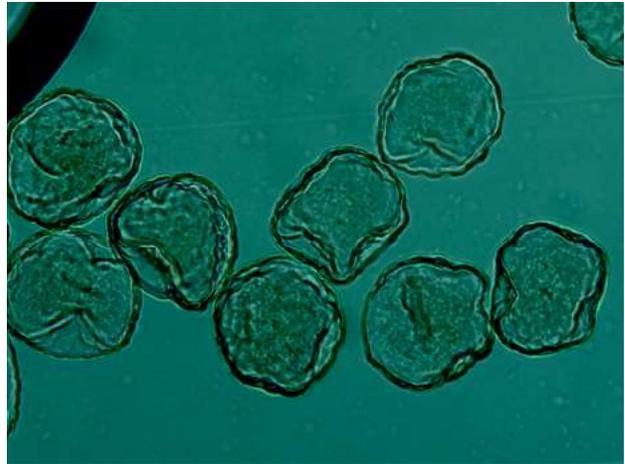


monada, Oblate, 400x

FAMILIA ZINGIBERACEAE



Zingiber spectabile



monada, Prolate, 400x

DISCUSIÓN

Los pólenes aerotransportados de árboles más comunes en la ciudad de Bucaramanga son los del yarumo (*Cecropia* sp), el árbol del pan (*Artocarpus* sp), el ciprés (*Cupressus* sp), el urapan (*Fraxinus* sp) y el mango (*Mangifera indica*). Especies comunes como el oiti (*Licania tomentosa*), guayacán rosado (*Tabebuia rosea*), el gallinero (*Pithecellobium dulce*), la pata de vaca (*Bauhinia kalbreieri*) y el falso sauce llorón (*Callistemum lanceolatum*) presentaron valores mínimos en los conteos de polen. Destacando que en nuestras latitudes, no existen o son poco abundantes las especies de plantas que inducen alergias, sumado al hecho que el número de granos de polen en la atmósfera es mucho menor que en las zonas templadas ⁽⁹⁾.

El tamaño y la forma de los granos de polen son dos de los principales caracteres asociados a la dispersión de las plantas ⁽¹⁰⁾. Arredondo-Ñuñez et al. (2011) ^{zz} analizaron el tamaño y forma de los granos de polen de 95 especies nativas e introducidas de la flora chilena y encontraron que las plantas nativas tienen pólenes menos esféricos y más grandes que las plantas introducidas, concluyendo que los granos de polen con menor tamaño y mayor esfericidad tienen una mayor ventaja en los procesos de dispersión, de igual forma observaron que la presencia de exina ornamentada dificulta la dispersión de los granos de polen, encontrándose en

mayor proporción esta característica en las plantas nativas que en las plantas introducidas. Lo anterior permite inferir que especies comunes en la ciudad de Bucaramanga y especialmente en la Universidad Industrial de Santander tengan bajos registros aerobiológicos como el caso del gallinero (*Pithecellobium dulce*) o el plumerillo (*Calliandra* sp) que presentan grupos de polen tipo massula que los hace menos aerodinámicos y más pesados para su dispersión. La mayoría de las especies colectadas en este estudio presentaron polen tipo mónada según la unidad (agrupación) y según la forma, el polen tipo prolado fue el más abundante.

CONCLUSIONES

Este inventario permitió conocer los diferentes tipos de polen en las especies más representativas del campus de la Universidad Industrial de Santander. Según la forma el polen prolado fue el más abundante (36%), el tipo oblado y esferoidal representaron el 27% cada uno, el 32% de las especies colectadas presentaron polen ornamentado; en cuanto a la unidad (agrupación) el polen en grupo o massulas sólo lo presentaron las fabáceas *Calliandra* sp y *Pithecellobium dulce* y el 91% de las especies de este estudio presentaron polen tipo mónada.

Esta estrategia pedagógica empleada para la enseñanza de palinología incentivó en los estudiantes de Geología el interés por conocer la morfología

de las estructuras reproductivas masculinas de las plantas y su aplicabilidad en la reconstrucción de paleoambientes y aspectos paleoecológicos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los estudiantes de la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander que participaron en la colecta del material y manifestaron su interés por conocer algo de la intimidad de las plantas, Humberto León, Milton Galvis, Jean Paul Diaz, Yurley Rincón. A los biólogos Pedro Botache y Fernando Caroprese por su colaboración en la determinación de algunas plantas y su acompañamiento al campo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no existen conflictos de intereses y aceptan todo el contenido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Erdtman G. *Polen Morphology and plant taxonomy*. Hafner Publishing Company. New York. 1971.
2. Soejarto DD, Fonnegra R. *Polen: Diversidad en formas y tamaños*. Act. Biol. 1972; 1(1): 2-13.
3. Salgado-Labouriau ML. *Contribuição a palinología dos Cerrados*. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro. 1973.
4. Velásquez CA. *Atlas palinológico de la flora vascular paramuna de Colombia: Angiospermae*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. Medellín. 1999.
5. Jerez-Jaimes JH., Cruz-Guevara LE., y Suárez-Guerrero NI. *Aproximación a la Paleofisiología ambiental del ecosistema terrestre emergente del Cretácico: Aptiano de Villa de Leyva (Colombia) mediante el método del pariente vivo más cercano NLR*. Memorias XIV Congreso Latinoamericano de Geología. Página 507. Medellín. 2011.
6. Colinvaux P, De Oliveira PE, Moreno-Patiño JE. *Amazon Pollen Manual and Atlas*. Harwood Academic Press. Singapore. 1999.
7. Saenz de Rivas C. *Polen y esporas; una introducción a la palinología y vocabulario palinológico*. Blume. Madrid. 1978.
8. Hesse M, Halbritter H, Zetter R, Weber M, Buchner R, Frosch-Radivo A, Ulrich S. *Pollen Terminology an illustrated handbook*. Springer Wien. New York. 2009.
9. Cabrales-Uribe CC., García-Pinzón HE., Ramírez-Quintero G. *Estudio aerobiológico en la ciudad de Bucaramanga*. Revista de la Asociación Colombiana de Alergia, Asma e Inmunología. 12(2). Consultado 27/11/2016 en: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/alergia/vol-122/alergia12203-estudio/>
10. Akerman JD. *Diffusivity in a marine macrophyte canopy: Implications for submarine pollination and dispersal*. American Journal of Botany. 2002; 89: 1119-1127.
11. Arredondo-Núñez AX., Salgado O., Molina-Montenegro MA. *Sphericity and smaller pollen-size are better represented in introduced rather than native plant species*. Gayana Bot. 2011; 68(2): 330-332.