

Curso Botánica Tropical

Jenaro Herrera, Perú

19 de julio al 8 de agosto de 2008



Eurídice Honorio & Nállarett Dávila
Coordinadoras

Paul Fine, Ricardo Zárate, Corine Vriesendorp, Tim Baker
Profesores invitados

Agradecimientos

Como organizadoras del curso deseamos agradecer a las instituciones que hicieron posible la realización del curso de Botánica Tropical en Jenaro Herrera del 19 de julio al 08 de agosto de 2008: el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, la Universidad de California – Berkley, el Field Museum of Chicago y la Universidad de Leeds. Este curso no hubiera sido posible sin las personas que brindaron su apoyo incondicional al curso, como Paul Fine por participar en la enseñanza de la filogenética de plantas y del orden Sapindales, y enseñarnos a desarrollar habilidades en la identificación de la gran riqueza del género *Protium* en Jenaro Herrera. Ricardo Zárate por compartir sus conocimientos y secretos en la identificación de familias tropicales a nivel vegetativo. Corine Vriesendorp por compartir sus experiencias e historias vividas durante los inventarios desarrollados en la Amazonía. Tim Baker por ayudar en varios aspectos del curso, especialmente en los análisis estadísticos, identificación de familias, entre otros.

Agradecemos a Elvis Valderrama y Dilys Vela quienes participaron durante la elaboración del material didáctico utilizado en el curso y que por circunstancias de desarrollo profesional no pudieron estar presentes en el campo. También deseamos mencionar a los señores Percy Raygada, Hugo Vásquez y Nidsen Saavedra por su apoyo en las prácticas de campo. Al equipo de logística del Centro de Investigaciones Jenaro Herrera, Ricardo Farroñay, Edwin Gatica, Betman Shapiama y Gabino Maytahuari por su apoyo durante la realización del curso.

Finalmente, deseamos agradecer a los participantes por su increíble motivación para aprender a identificar las plantas y a quienes les deseamos los mejores éxitos profesionales.

Eurídice y Nállarett

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 3 |
| Lista de participantes..... | 4 |
| Lista de profesores..... | 7 |
| Cronograma del curso..... | 8 |
| Resúmenes de las presentaciones de introducción de los participantes..... | 11 |
| Charlas de profesionales invitados..... | 17 |
| Proyectos de los participantes..... | 18 |
| Diversidad de palmeras en cuatro tipos de bosques de Jenaro Herrera (Loreto-Perú)..... | 19 |
| Morfometría foliar de las especies de <i>Virola Aublet</i> (Myristicaceae) depositadas en el Herbario Herrerense, Jenaro Herrera, Loreto..... | 27 |
| Evaluación de la relación entre árboles hospederos y epífitos-hemiepífitos vasculares en cuatro tipos de bosques en Jenaro Herrera (Loreto-Perú)..... | 32 |
| Interacción planta – hormiga (Hymenóptera: Formicidae) en tres tipos de bosques en Jenaro Herrera – Loreto, 2008..... | 40 |
| Plantas útiles para la comunidad de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana..... | 47 |

Introducción

Los bosques tropicales de la Amazonía en el departamento de Loreto, Perú son conocidos por la alta riqueza de plantas y diversidad de hábitats. Iniciar trabajos de reconocimiento de plantas en uno de los sitios más diversos del mundo puede ser abrumador y hasta podemos pensar que puede dificultar el proceso de aprendizaje de la botánica tropical. Sin embargo, pensamos que hay tres puntos claves en este proceso: el buen dominio de la morfología vegetal, la ayuda de un buen orientador, y mucha práctica en el campo. Por lo tanto, en el presente curso de Botánica Tropical pusimos énfasis en la enseñanza práctica para la identificación de las plantas a nivel de familia a través del reconocimiento de la presencia y ausencia de caracteres morfológicos vegetativos. Asimismo, dimos pautas sobre las metodologías de muestreo de la vegetación, la herborización y el manejo de herbarios.

Escogimos el Centro de Investigaciones Jenaro Herrera para la realización de este curso porque es uno de los lugares en la Amazonía con mayor potencial para la enseñanza de la botánica. Este sitio cuenta con infraestructura para el alojamiento de estudiantes, laboratorios, un herbario de sitio con más de 6000 registros de especímenes de la zona y un arboreto donde cada individuo arbóreo está marcado, identificado y ubicado en un mapa de distribución. La flora de la zona fue muy estudiada desde los años setenta donde botánicos nacionales e internacionales realizaron exhaustivas colecciones botánicas poniendo énfasis en el muestreo de la mayor diversidad de hábitats de la zona. Durante los 20 días en campo, 14 participantes fueron entrenados en la identificación de familias tropicales y enfocaron sus proyectos de investigación en diferentes tipos de bosque de la zona. Su esfuerzo, motivación y gran trabajo lo mostramos a continuación.

Lista de participantes



Margoth Elizabeth Acuña Tarazona
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú
mareli.laura@gmail.com



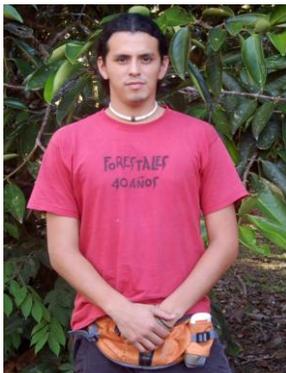
Carlos Martín Llatas Pérez
Universidad Nacional Agraria La Molina
Lima, Perú
cllatasperez@gmail.com



Gina Ángela Castillo Peñaloza
Universidad Nacional de San Agustín
Arequipa, Perú
ginacastillo@yahoo.es



Zelila Nátalhy Pérez Marín
Universidad Nacional del Centro del Perú
Junín, Perú
zely_0504@hotmail.com



José Manuel Fernández Zeballos
Universidad Nacional Agraria La Molina
Lima, Perú
manolofz@gmail.com



Damaso Wilfredo Ramírez Huaroto
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú
wilsonxviii@gmail.com



Carolina Rivera Builes
Universidad Nacional de Colombia
Medellín, Colombia
criverabuiles@gmail.com



Sara Del milagro Saavedra Del Castillo
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Loreto, Perú
dulceangelita_16@hotmail.com



Marcelino Riveros Shirakawa
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú
pre_texto@hotmail.com



Ana Isabel Sánchez Chávez
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú
mix243@hotmail.com



Robert Romeo Rodríguez Reátegui
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Loreto, Perú
robert_rrr@hotmail.com



Alejandra Milena Urrea Ruiz
Universidad Nacional de Colombia
Antioquia, Colombia
alejaurrea@hotmail.com



Jim Edward Vega Arenas
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Iquitos, Perú
jvegares@gmail.com



María Isabel Villalba Valdivia
Universidad Nacional de San Agustín
Arequipa, Perú
marivillalba17@gmail.com

Lista de profesores



Eurídice Honorio Coronado
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
eurihc@yahoo.com



Paul Fine
University of California-Berkeley
paulfine@berkeley.edu



Nállarett Dávila Cardozo
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
nallarett@gmail.com



Corine Vriesendorp
Field Museum of Natural History
cvriesendorp@fieldmuseum.org



Ricardo Zárate Reátegui
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
rzarate@iiap.org.pe



Timothy Baker
University of Leeds
t.r.baker@leeds.ac.uk

Cronograma del curso

19 Julio Salida de Iquitos a Jenaro Herrera
20 Julio Introducción al curso
Tema 1: Introducción a la taxonomía de plantas
Tema 2: Morfología de plantas (estructuras vegetativas)



21 Julio Práctica 1: Taxonomía de plantas (Tipos de publicaciones e Identificación y clasificación de muestras de herbario).

Práctica 2: Morfología de plantas (Describir las características vegetativas de 10 especies)

Tema 2: Morfología de plantas (estructuras reproductivas)



22 Julio Práctica 3: Morfología de plantas (tipos de frutos)

Tema 3: Herborización

Tema 4 – parte 1: Introducción a la filogenética

Tema 4 – parte 2: Identificación de familias (Sapindales)

23 Julio Práctica 4: Identificación de familias (*Protium*)



- 24 Julio Visita al varillal
Tema 4 – parte 2: Identificación de familias
(Monocotiledóneas)
- 25 Julio Tema 4 – parte 2: Identificación de
familias (Magnoliids)
- 26 Julio Tema 4 – parte 2: Identificación de familias
(Eudicots, Core Eudicots, Rosids)
- 27-28 Julio Tema 4 – parte 2: Identificación de
familias (Eurosids I)
- 29 Julio Tema 4 – parte 2: Identificación de familias
(Eurosids II y Asterids)
- 30 Julio Tema 4 – parte 2: Identificación de familias
(Euasterids I y Euasterids II)
- 31 Julio Repaso de familias



- 1 Agosto Visita al bosque estacionalmente inundable
- 2 Agosto Visita al aguajal



3 Agosto Tema 5: Manejo de herbarios
Tema 6: Metodología de muestreo de información



4-7 Agosto Proyectos de campo



8 Agosto Fin del curso, retorno a Iquitos



Resúmenes de las presentaciones de introducción de los participantes

Variación en la morfología floral del género *Epidendrum* (Orchidaceae) en el Parque Nacional Yanashaga-Chemillen – Pasco

Margoth Elizabeth Acuña Tarazona

Epidendrum es un género predominantemente epífita que se caracteriza por poseer una amplia variedad en la morfología floral. En este estudio se registró cinco variables cualitativas florales y 12 variables morfométricas florales. Las especies se agruparon en tres tipos de labelo (unlobado, bilobado, trilobado) y tres tipos de coloración (pálidos, brillantes y opacos). Se registró el mayor número de especies epífitas en el sector Tunqui y se observó que los valores promedios de la variación morfológica floral (VMF) varían entre las especies. Los análisis de correlación permiten definir cuatro tipos de VMF relacionados al género *Epidendrum* y mediante el análisis de ANOVA se obtuvo diferencias significativas de la VMF de acuerdo al tipo de labelo y la variación intraespecífica de algunas VMF de 5 especies localizadas en ambos sectores. No se registró ninguna VMF de las especies entre las localidades estudiadas.

Diversidad y distribución altitudinal de Asteraceae Dumort en el Parque Nacional Yanashaga – Chemillen y zonas adyacentes Oxampampa – Pasco 2006-2007

Gina Ángela Castillo Peñaloza

Se registraron 214 taxa de la familia Asteraceae procedentes del Parque Nacional Yanashaga – Chemillen y zonas adyacentes, que se ubican entre los 10° 5.8' – 10° 37.7' S y los 75° 44.4' – 75° 05.4' O, desde los 200 hasta los 3900 m.s.n.m. Las muestras se colectaron en Agosto del 2006 y Septiembre del 2007 y los duplicados fueron depositados en los herbarios USM, OXA, MO, HUT, AMAZ, HUSA y MOL; además, se revisaron las muestras herborizadas del herbario OXA para conocer los aspectos de su distribución. Los 214 taxa se agrupan en tres subfamilias, 13 tribus, 77 géneros, 154 especies, 2 variedades y 60 taxa indeterminados, de los cuales 30 géneros y 95 especies son citados por primera vez para el departamento de Pasco. Las tribus mejor representadas son: Eupatorieae (18/56), Heliantheae (14/21) y Vernonieae (8/25); asimismo, *Mikania* (29), *Baccharis*, *Pentacalia* (16) y *Munnozia* (10) son los géneros más diversos. Las hierbas y los arbustos constituyen los hábitos más frecuentes en los tipos de vegetación y en general, las Asteraceae son menos diversas por debajo de los 2000 m.s.n.m. y están mejor representadas entre los 2000-2500 m.s.n.m.

Identificación de árboles hospederos de *Cattleya maxima* Ldl. en la cuenca del río Mangas, provincia de Ayabaca, región Piura

José Manuel Fernández Zeballos

El proyecto de tesis que se realizará en Ayabaca busca comprobar de manera científica observaciones en campo, donde el autor apreció que aparentemente existe una relación entre una orquídea y los árboles en donde se hospeda como epífita. Se conoce que las orquídeas epífitas forman asociaciones de tipo micorrítica desde su germinación y durante toda su vida, para poder obtener nutrientes del poco sustrato en descomposición que se encuentra en las ramas de los árboles en los que viven. También se conoce que los árboles tienen mecanismos de defensa que impiden que ciertos hongos, bacterias u otros organismos se instalen en sus cortezas. De acuerdo a esto, el autor va a realizar un muestreo en estos bosques para poder comprobar de manera indirecta que algunos de los árboles de esta zona impiden o facilitan el establecimiento de *Cattleya maxima* Ldl. al no permitir que vivan los hongos que necesita la orquídea para poder vivir. Además de realizará un importante aporte a los estudios dendrológicos del Perú.

Caracterización dendrológica de plántulas y árboles adultos del genero *Virola* (Myristicaceae) en el bosque Alexander von Humboldt, región Ucayali

Carlos Martín Llatas Pérez

El presente estudio se viene realizando en la Estación Experimental Agraria INIA Pucallpa ubicado en el Bosque Alexander Von Humboldt - BAVH, región Ucayali. Los objetivos son: realizar la caracterización dendrológica a nivel de plántulas y árboles adultos de las especies del genero *Virola* (Myristicaceae); determinar las diferencias morfológicas de las especies en dos estadios de desarrollo: plántulas y árboles adultos así como elaborar una clave de identificación para este género. Los resultados obtenidos hasta la fecha muestran diferencias morfológicas para ciertas especies priorizadas del genero *Virola*. Tales diferencias están basadas en caracteres vegetativos, los cuales serán muy útiles para la elaboración de una guía de identificación de campo de plántulas y árboles adultos dentro de este género.

Caracterización dendrológica de plántulas y árboles adultos del género *Dipteryx* (Fabaceae) en el bosque Alexander von Humboldt - Ucayali

Zelila Nátalhy Pérez Marín

Se realizará un estudio acerca de la identificación dendrológica de plántulas y árboles adultos del género *Dipteryx*, en la Estación Experimental Alexander Von Humboldt ubicada a 8° 31'00" – 81°50'30" de Latitud Sur y 74°14'27" - 74°55'10" de Longitud Oeste; en bosque húmedo tropical (bh-T) y bosque muy húmedo tropical (bmh-T). La presente investigación se centrará en las diferencias dendrológicas que hay en los estadios de plántulas y adultos dentro y entre las tres especies del género *Dipteryx* de los bosques naturales de Von Humboldt de la Región Ucayali. La metodología a emplear para la caracterización es mediante la recolección de

muestras de los árboles y plántulas en estado de regeneración natural, así mismo para la comparación se realizara labores de producción de plántulas en vivero de las especies estudiadas: *Dipteryx odorata* Aublet Willd., *Dipteryx micrantha* Harms y *Dipteryx alata* Vogel. Esperamos, con esta investigación, evidenciar las diferencias de aquellas características propias (morfología foliar) de las especies estudiadas que con el desarrollo van desapareciendo.

Diversidad y distribución altitudinal de palmeras en tres sectores del Parque Nacional Yanachaga – Chemillen, Pasco, Perú

Dámaso Wilfredo Ramirez Huaroto

Se realizó un estudio de la diversidad y el patrón de distribución altitudinal de las palmeras en tres sectores del PNYCH, Pasco-Perú (10°25'58" LS- 75°27'25" LW) sector Paujíl, Tunqui y San Daniel, ubicados entre los 300-2500 m de altitud. Se realizaron 10 transectos de 50x10m evaluando un área total de 0.5 ha para cada sector, dentro de los cuales se evaluó la riqueza, abundancia y estadio fenológico (adulto, juvenil y plántula) de palmeras. Se encontró un total de 45 especies y 17 géneros en los tres sectores evaluados, los géneros más diversos fueron *Geonoma* (12 especies), *Bactris* (6 especies) y *Ceroxylon* (5 especies). En la evaluación de cada sector se encontró que Paujíl (Bosque Amazónico) fue la zona más diversa presentando 25 especies y 13 géneros, seguido de Tunqui (Bosque Pre-montano) con 17 especies y 9 géneros y San Daniel (Bosque Montano) que fue el menos diverso con 15 especies y 6 géneros. El patrón de distribución altitudinal de las palmeras indica una relación inversa de la diversidad de especies con la altitud, presentando una mayor diversidad de palmeras a menores altitudes la cual va disminuyendo conforme esta aumenta. Con respecto a los estadios fenológicos de las palmeras, se encontró un mayor número de individuos en estadio adulto seguido de juveniles y plántulas para los tres sectores.

Analizando el uso sostenible de la selva tropical: Ecología y efecto de cosecha sobre la producción de raíces aéreas de epífitas y hemiepífitas en la Amazonia Colombiana

Carolina Rivera Builes

Las raíces aéreas de las hemiepífitas son usadas a través de toda la Amazonía Colombiana por las comunidades indígenas para la fabricación de amarres en la construcción de casas y en la fabricación de artefactos de la cultura material tales como canastos, escobas entre otros. La sobre explotación de dicho producto no maderable ha ocasionado un evidente agotamiento de dicho material debido al inadecuado sistema de cosecha que se ha adoptado, ocasionando así que muchas de las familias que antes usaban este material cotidianamente ahora tengan que sustituirlo por otros tipos de materiales. El estudio analiza la ecología de las raíces aéreas de hemiepífitas primarias: *Philodendron solimoesense* y *P. megalophyllum* y secundarias: *Heteropsis flexuosa*, *Heteropsis macrophylla*, *Heteropsis oblongifolia* y *Thoracocarpus bissectus* en un bosque húmedo tropical de la Amazonia Colombiana, además del efecto de dos intensidades de cosecha (fuerte y débil) sobre la producción de nuevas raíces. Las especies que presentaron un mayor número de raíces comerciales fueron *Philodendron solimoesense* y *P.*

megalophyllum respectivamente, sin embargo en la zona las especies más utilizadas son *Heteropsis flexuosa* y *Thoracocarpus bissectus* que también presentaron buenas características de comerciabilidad, por tal se propuso desarrollar un sistema adecuado de sostenibilidad con dichas especies en la zona para evitar un agotamiento de dicho recurso.

Diversidad y distribución altitudinal de hepáticas contícolas en tres sectores del Parque Nacional Yanashaga-Chemillen

Marcelino Riveros Shirakawa

Se realizó un estudio preliminar de la diversidad de hepáticas contícolas a lo largo de la gradiente altitudinal de 350 a 3016 metros en tres sectores del Parque Nacional Yanashaga – Chemillen. El análisis estuvo enfocado en la evaluación de las dos primeras zonas del forófito según Johansson (1974) evaluándose en total 33 árboles. Se observó que la diversidad de hepáticas contícolas aumenta en relación a la gradiente altitudinal, destacando la familia Lejeuneaceae en bosque amazónico, Lepidoziaceae y Plagiochilaceae en bosque pre-montano y Scapaniaceae y Herbertaceae en bosque montano. Las formas de crecimiento también son influenciadas por la gradiente; cada una puede caracterizar el tipo de clima para cada zona estudiada. Los atributos del forófito como DAP y tipo de corteza no parecen tener una influencia directa en la diversidad de hepáticas y más bien la distribución altitudinal se puede explicar mejor por medio de fenómenos climáticos como neblina y humedad.

Taxa más abundantes y diversos en 1 ha de bosque de tierra firme en la Reserva Forestal Paucarillo, Loreto – Perú

Robert Romeo Rodríguez Retagui

El presente estudio tiene por objetivo conocer los taxa más abundantes y más diversos de plantas arbóreas con DAP mayor o igual a 10 cm dentro de una parcela permanente de 1 hectárea. En la parcela reportamos 601 árboles, correspondientes a 37 familias, 101 géneros y 209 especies y morfoespecies; el 58 % de las determinaciones están a nivel de especie. Se registraron cerca de 34 especies consideradas de especial interés para poblaciones locales. Las familias más abundantes son: Euphorbiaceae (149 individuos) y Myristicaceae (49 individuos), los géneros más abundantes son *Senefeldera* (62 individuos) y *Mabea* (34 individuos) y la especie más importante es *Senefeldera inclinata* cf. (62). Las familias más diversas son Moraceae (21 especies) y Myristicaceae (19 especies) y los géneros más diversos son *Protium* (11 especies) y *Eschweilera* (9 especies). La composición de plantas arbóreas sigue el mismo patrón observado en otros inventarios realizados con anterioridad en bosques de tierra firme de la Amazonía baja.

Evaluación de especies en la comunidad de murciélagos frugívoros (Mammalia: Quiroptera) respecto a la disponibilidad de alimento

Sara Del milagro Saavedra Del Castillo

Este proyecto de tesis pretende conocer la diversidad de especies de murciélagos, sobre todo está enfocado en las interrelaciones ecológicas con las plantas que ofrecen una variedad de alimento respecto a su disponibilidad en un tiempo, donde las condiciones o factores bióticos y abióticos son favorables. Asimismo, establecer un patrón que ayude a comprender si las comunidades de murciélagos frugívoros fluctúan en un tiempo y espacio determinado que esté relacionado con la fenología de las plantas, existiendo ciertas preferencias con alguna especie vegetal. Los resultados esperados esperan afirmar la hipótesis que ayude a comprender una cierta etapa en la dinámica de los bosques tropicales, donde estas especies de mamíferos son fundamentales para los sucesos reproductivos de las plantas consumidas, ayudando en el mantenimiento de los bosques y la recuperación de las áreas degradadas.

Distribución de los géneros *Psychotria* L. y *Palicourea* Aubl. (Rubiaceae) en fragmentos de bosques en el Parque Nacional Yanachaga – Chemillén, Pasco

Ana Isabel Sánchez Chávez

Se evaluó la distribución de individuos juveniles y adultos de dos géneros: *Psychotria* y *Palicourea*, representativos para tres bosques ubicados en tres localidades distintas del Parque Nacional Yanachaga-Chemillén (PNYCH) con la finalidad de ver si se da o no cambios en la distribución de individuos desde el borde hacia dentro del bosque. Se trabajó con 10 parcelas de 100x2 m dispuestas paralelamente entre espacios de 5 m y ubicadas desde el borde hacia dentro del bosque. Se contabilizaron todos los individuos de los géneros ya mencionados. Se obtuvo como resultado que existe un efecto en la distribución de individuos a través del bosque, en consecuencia a factores geográficos (pendiente, altitud), físicos (tipo de suelo) y ambientales (humedad, temperatura, perturbación) que están presentes en el bosque.

Caracterización de los tipos de vegetación y cuantificación del stock de carbono de la llanura aluvial de Jenaro Herrera

Jim Edward Vega Arenas

A nivel mundial el cambio climático se ha convertido en un problema que afecta a diversos sectores de la sociedad en sus diferentes niveles. La amazonia baja, por su heterogeneidad biofísica y estrecha relación entre el bosque y las condiciones climáticas, tiene un potencial ideal de mitigación de estos cambios. El aporte central del presente estudio es conocer el stock de carbono presente en la llanura aluvial del distrito de Jenaro Herrera, a partir de la caracterización florística y estimación de biomasa de las formaciones vegetales que forman parte de la misma. Se tiene planificado el establecimiento de 25 parcelas de 0.5 ha, para la evaluación de los individuos mayores de 10 cm de DAP distribuidos en 50 parcelas de 10 m², así como el establecimiento al azar de 25 subparcelas de 5 m² para la evaluación de individuos de

2,5 a 9,9 cm de DAP, y de 18 subparcelas 2 m² para la evaluación de biomasa viva y necromasa menor en la misma. Se tiene también considerado evaluar la necromasa mayor presente en las parcelas de estudio.

Diversidad y morfología del género *Cantua* (Polemoniaceae)

Isabel Villalba Valdivia & Raquel Villalba Valdivia

La familia Polemoniaceae está representada en el Perú por 5 géneros, en la ciudad de Arequipa ocurren 2 géneros de arbustos: *Cantua* y *Huthia*. Porter & Johnson (2000) realizaron una evaluación molecular, morfológica, palinológica, cariológica, fotoquímica y ecológica en Polemoniaceae, concluyendo que ambos taxa son muy cercanos; posteriormente fueron fusionados en un solo género: *Cantua*. Este estudio evaluó la diversidad de ambos géneros en la ciudad de Arequipa mediante la colecta de especies en los distritos de Quequeña, Polobaya, Tuctumpaya y Yarabamba, reportando a *Cantua candelilla*, *C. buxifolia* y *Huthia coerulea*, además de la variación morfológica entre los integrantes de cada género, mediante la medición de estructuras vegetativas y reproductivas, concluyendo en que las diferencias morfológicas entre *Cantua* y *Huthia* no avalan la inclusión de un género dentro del otro.

Charlas de profesionales invitados

Charla 1: Especies y especiación (Paul Fine, Ph.D.)

Charla2: Herbivoría y evolución (Paul Fine, Ph.D.)

Charla 3: ¿Es la composición florística importante para el funcionamiento del bosque? (Tim Baker, Ph.D.)

Charla 4: Plantaciones forestales del Centro de Investigaciones Jenaro Herrera (Ing. Federico Yepes)

Charla 5: La ciencia y la tecnología para el alivio de la pobreza en la Amazonía Peruana (Dennis Del Castillo, Ph.D.)

Charla 6: Identificación de familias con especies de interés medicinal (Blga. Elsa Rengifo)

Charla 7: Análisis multivariado (Tim Baker, Ph.D.)

Charla 8: Ecología de la regeneración (Corine Vriesendorp, Ph.D.)

Charla 9: Pautas para escribir (Corine Vriesendorp, Ph.D.)

Charla 10: Taxonomía de plantas (Corine Vriesendorp, Ph.D.)

Charla 11: Inventarios rápidos impulsan la creación de nuevas Áreas de Conservación en Perú (Corine Vriesendorp, Ph.D.)

Proyectos de los participantes



Diversidad de palmeras en cuatro tipos de bosques de Jenaro Herrera (Loreto-Perú)

Wilfredo Ramirez Huaroto¹ & Jim Vega Arenas²

¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos, wilsonxviii@gmail.com; ²Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, jvegares@gmail.com

RESUMEN

Realizamos un estudio de la diversidad y estadios fenológicos de palmeras en cuatro tipos de bosque de Jenaro Herrera: Bosque Ribereño, Bosque de Palmeras, Bosque de Terraza alta y Varillal. Establecimos dos transectos de 50 x 5 m en cada tipo de bosque y evaluamos la riqueza, abundancia y estadio fenológico (plántula, juvenil, sub-adulto, adulto). Encontramos un total de 31 especies y 14 géneros en los cuatro bosques. Encontramos que las parcelas del bosque ribereño y bosque de palmeras de terraza baja presentan una similaridad en su riqueza y abundancia, los transectos de terraza alta presentaron la mayor diversidad y los de varillal la menor diversidad. En la evaluación de los estadios fenológicos encontramos una alta asociación entre el tipo de bosque y el nivel de estadio fenológico dominante. En la distribución de las especies por tipo de bosque el análisis de correspondencia (DCA) mostró especies restringidas a cada bosque. En el ribereño se encontró 7 especies y 6 géneros, la especie dominante fue *Attalea phalerata* (61%) con un mayor porcentaje como plántulas. En el bosque de palmeras se encontró 10 especies distribuidas en 7 géneros, la especie dominante fue *Oenocarpus bataua* en su mayoría en el estadio de plántula. En el bosque de terraza alta se encontró 14 especies distribuidas en 7 géneros, la especie dominante fue *Oenocarpus bataua* dominando el estadio plántula. En el varillal se encontró 5 especies y 4 géneros, la especie dominante fue *Oenocarpus bataua*.

Palabras claves: *Palmeras, estadio fenológico, Varillal*

INTRODUCCIÓN

La familia Arecaceae cuenta con más de 200 géneros y alrededor de 2700 especies de distribución mayormente tropical y subtropical, suelen ser los componentes más característicos de las zonas amazónicas presentando una gran variedad de formas de vida en la comunidad vegetal que conforman, en la mayoría de bosques de tierra firme se encuentran dominando el sotobosque; mientras que para el caso de bosques pantanosos, estas dominan el dosel arbóreo (Kahn et al,1992), presenta especies de importancia económica global como la palma africana aceitera (*Elaeis guineensis*) y el coco (*Cocos nucifera*) pero la gran mayoría son de importancia económica local ya que proporcionar alimentos, refugio, ropa, madera, combustible, materiales de construcción, fibras, hojas para el techado (crisnejas) y una serie de productos de importancia para las poblaciones indígenas en las zonas tropicales.

En el Perú Kahn et al. (1992) realizó un estudio de la actualización de las palmeras, organizando un banco de datos apartir de las colecciones de herbarios de todo el Perú. El análisis de la información puso en evidencia los lugares de alta diversidad y las regiones con pocas colecciones indicando que los departamentos y provincias amazónicas y el departamento de Pasco son los más herborizados y también los más ricos en especies y géneros. Brako &

Zarucchi (1993) reconoce para el Perú 33 géneros y 155 especies, mayormente de porte arbóreo o arbustivo. Millán (2006) reporta para el Perú 9 especies endémicas representado en 6 géneros. Estos taxones endémicos ocupan las áreas bajas de la Amazonía y Bosques Montanos del lado oriental, entre los 130 y 3000 m de altitud. El presente estudio tiene el objetivo de conocer la diversidad y estadios fenológicos de palmeras en cuatro bosques de Jenaro Herrera en la amazonia peruana

METODOLOGÍA

Zona de estudio

Zona 01: Bosque ribereño de la "cocha Vainilla" influenciado en su inundación por aguas blancas.

Zona 02: Bosque de palmeras de terraza baja.

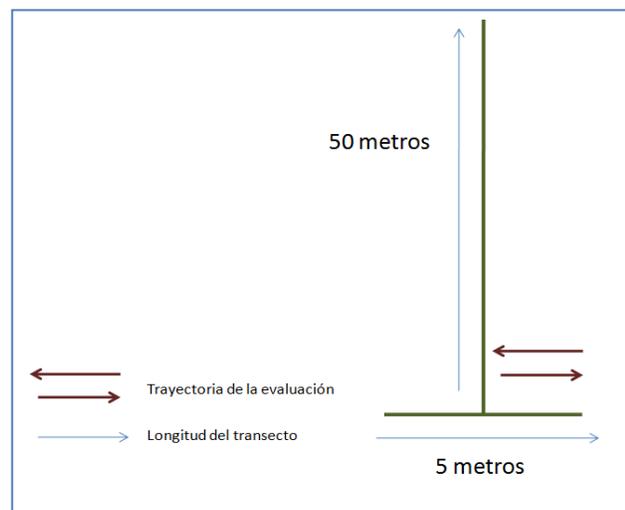
Zona 03: Bosque de terraza alta caracterizado por suelos amarillos, arenosos en la parte superior, marrón a marrón oscuro en profundidad; el drenaje es vertical y los cuatro primeros metros, desde la superficie se encuentran libres de inundación.

Zona 04: Varilla caracterizado por tener suelos de arena blanca.

Unidad de evaluación

Se establecieron dos transectos de 0,025 ha (50 x 5 metros, Figura 01), en cada uno de los tipos de bosque evaluados (ribereño, palmeral de terraza baja, terraza alta y varillal), distribuidos al azar. Se hizo un recorrido sistemático a cada lado del transecto, para el conteo visual de los individuos de palmeras encontradas en los diversos estratos del bosque.

Figura 01: Diseño del transecto establecido



Variables de estudio

Se evaluó la riqueza, abundancia y estadio fenológico de las palmeras encontradas tomando en cuenta las variables utilizadas por el grupo de palmeras (Balslev y otros).

- Plántula: Individuos cuyas primeras hojas todavía no se han dividido.
- Juvenil: Individuos que presentan hojas divididas y pueden tener tallo.
- Subadulto: Individuos que no han alcanzado a desarrollar el tamaño reproductivo.
- Adulto: Individuos potencialmente fértiles.

Mediante un conteo visual¹ y la morfoespeciación preliminar en campo se pudo determinar la diversidad de las especies de Arecaceae. Se colectó material vegetativo de las especies que no se pudieron identificar en campo, para su posterior determinación en el herbario de Jenaro Herrera (HH), mediante la comparación con especímenes depositados y la consulta de bibliografía especializada. Se utilizaron los índices Alpha Fisher y Jaccard para medir la

¹ Para las especies multicauales, cada eje se conto como un individuo

diversidad de cada transecto y para evaluar la similitud florística entre los diferentes tipos de bosques respectivamente. Se utilizó un análisis de correspondencia (DCA) para mostrar la variación de la composición florística entre los diferentes tipos de bosque.

RESULTADOS

Composición Florística de palmeras

Se encontró un total de 31 especies y 14 géneros en los cuatro bosques evaluados en Jenaro Herrera. Los transectos 5 y 6 ubicados en el bosque de terraza alta presentan la mayor riqueza taxonómica y una alta abundancia de palmeras y los transectos 7 y 8 ubicados en el Varillal presentan la menor riqueza taxonómica y abundancia (Tabla 1).

Tabla 01: Riqueza, abundancia e índice de Fisher por transecto establecido

| Tipo de bosque | Transecto | Número de especies | N° de individuos | Alpha Fisher |
|--------------------------|-----------|--------------------|------------------|--------------|
| Ribereño | 1 | 7 | 143 | 1.542 |
| | 2 | 5 | 114 | 1.069 |
| Palmeral de terraza baja | 3 | 7 | 101 | 1.709 |
| | 4 | 9 | 297 | 1.751 |
| Terraza alta | 5 | 14 | 155 | 3.733 |
| | 6 | 15 | 138 | 4.281 |
| Varillal | 7 | 4 | 10 | 2.471 |
| | 8 | 3 | 4 | 5.453 |

Estadio Fenológico

En la evaluación del estadio fenológico por tipo de bosque encontramos que los Bosques de Terraza Alta y Ribereño tienen un mayor porcentaje (46%) de palmeras juveniles, seguido de plántulas (41% y 39%), y adultos (13% y 12%). En el Bosque de Palmeras el mayor porcentaje (69%) son plántulas, seguido de juveniles (22%) y adultos (8%). En el Varillal solo se encontraron 14 plántulas (Figura 03).

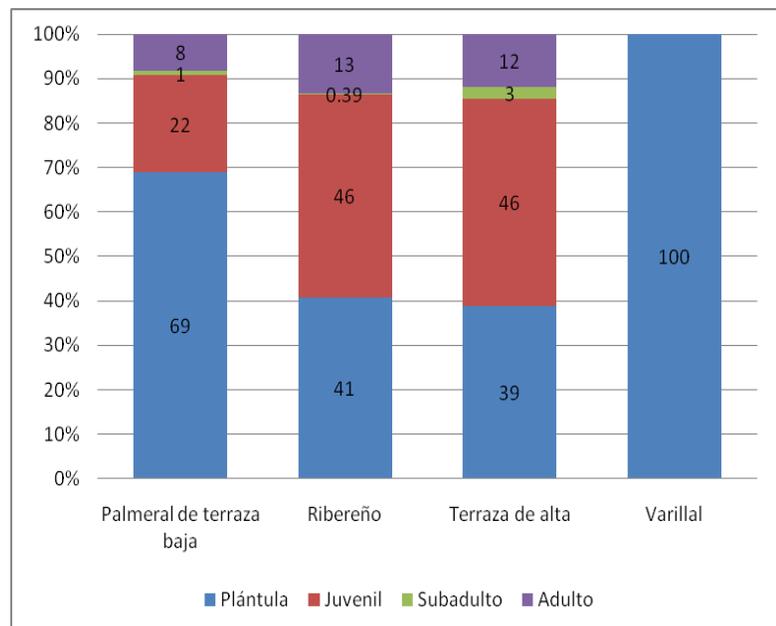


Figura 03: Distribución porcentual del estadio fenológico por tipo de bosques

En la evaluación de los estadios fenológicos encontramos una alta asociación entre el tipo de bosque y el nivel de estadio fenológico dominante, en el Bosque de Terraza Alta y Ribereño hallamos un mayor porcentaje (46%) de palmeras juveniles, en el Bosque de Palmeras el mayor porcentaje (69%) de plántulas, en el Varillal solo se encontró 14 individuos (100%) en estadio de plántula.

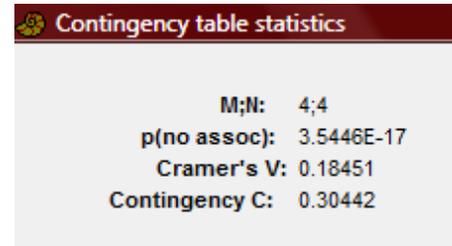


Tabla 02: Tabla de contingencia estadística para la asociación del tipo de bosque con el estadio fenológico.

Abundancia de palmeras por tipo de bosque

Bosque Ribereño: Se encontró un total de 156 individuos distribuidos en 7 especies y 6 géneros respectivamente. La especie dominante fue *Atalea phalerata* (61%) con un total de 94 individuos distribuidos en un mayor porcentaje en el estadio de plántula (44% del total de individuos), seguida por *Geonoma macrostachys* con 41 individuos, distribuidos en el estadio de plántula (25%). La especie *Desmoncus mitis* tubo la menor abundancia con un 2% del total distribuido en su totalidad en el estadio juvenil.

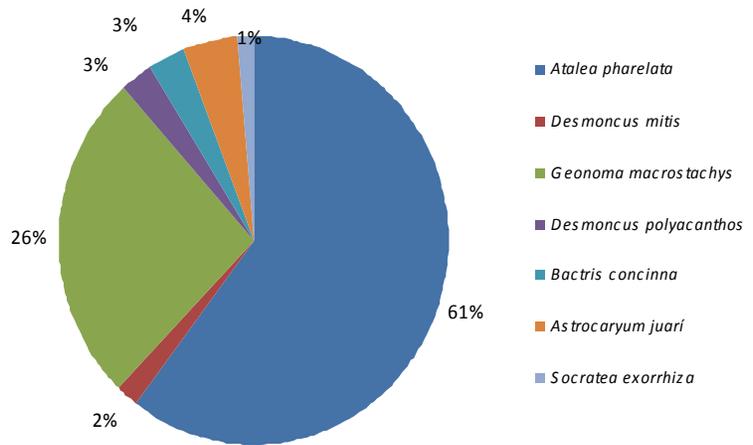
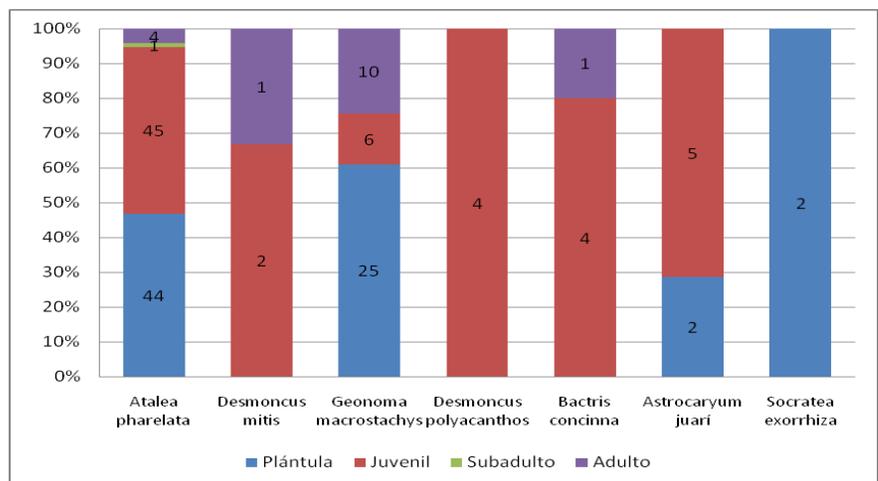


Figura 04: Abundancia porcentual de individuos por especie y distribución por estadio en el bosque ribereño



Bosque de Palmeras de Terraza baja: Se encontró un total de 10 especies distribuidas en 7 géneros, la especie dominante fue *Oenocarpus bataua* (193 individuos) distribuida en su mayoría en el estadio de plántula (170 individuos), seguido por *Euterpe precatoria* que reportó un total de 64 individuos, reflejado en el estadio de plántula (39%). La especie de *Oenocarpus balikii* y *Bactris sp1* son las que reportaron los índices más bajos de abundancia para este tipo de bosque con un 1% y 3% del total respectivamente.

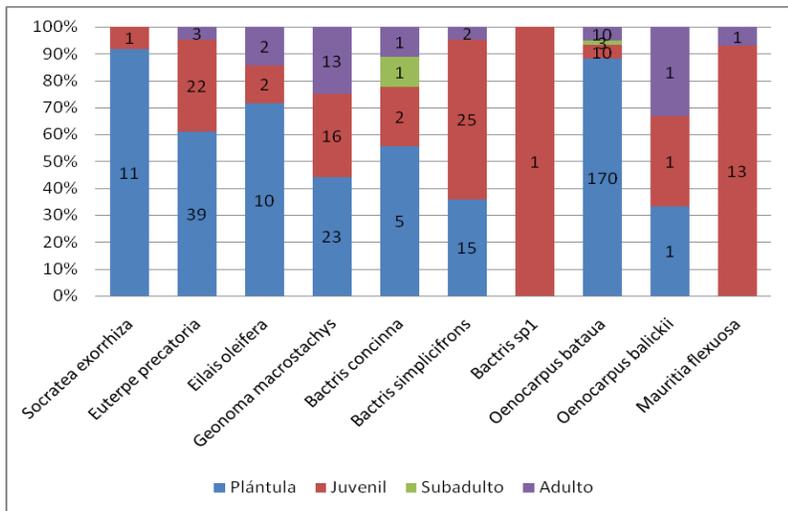
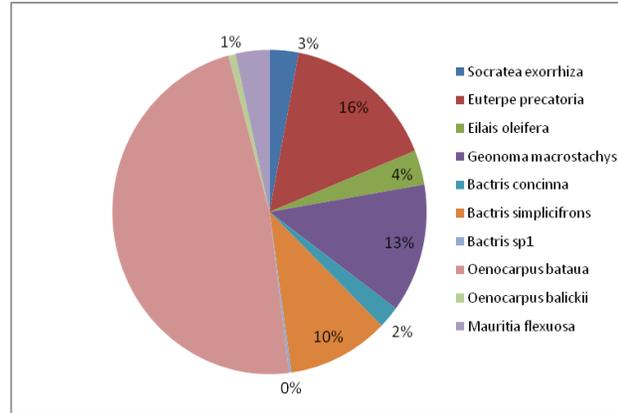


Figura 04: Abundancia porcentual de individuos por especie y distribución por estadio en el Palmeral de Terraza baja

Bosque de Terraza alta: En el bosque de terraza alta se halló un total de 14 especies distribuidas en 7 géneros, la especie dominante fue *Oenocarpus bataua* que reportó un total de 25 individuos, seguida por *Pholidostachys synanthera* que reportó un total del 18% del total de individuos.

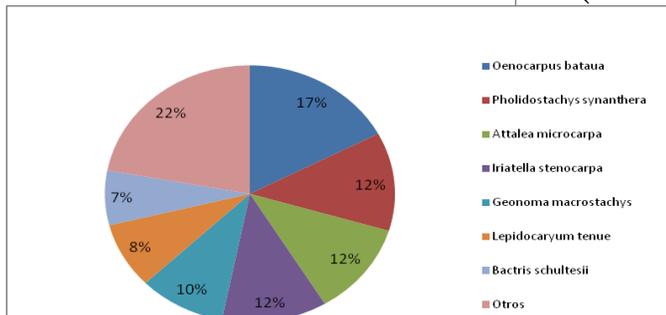
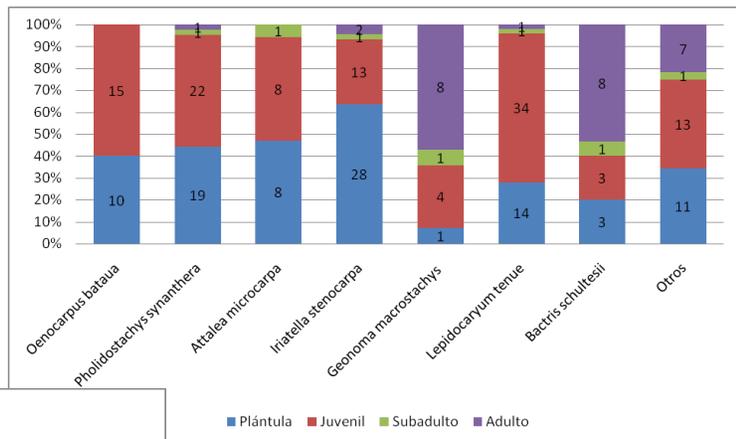


Figura 05: Abundancia de individuos por especie y distribución por estadio en el Palmeral de Terraza alta.

Bosques de Varillal: Esta formación vegetal solo reporta un total de 5 especies distribuidos en 4 géneros, ubicados en el estadio de plántula.

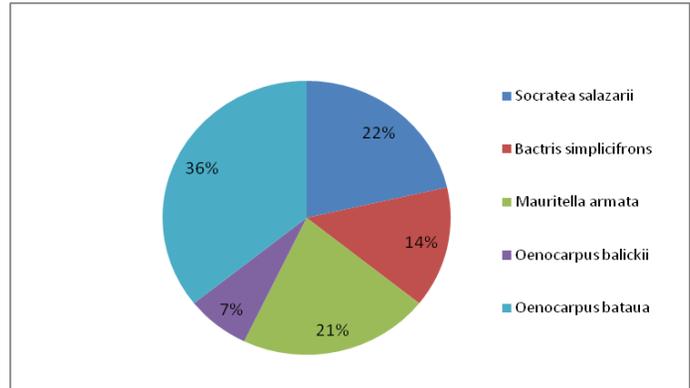
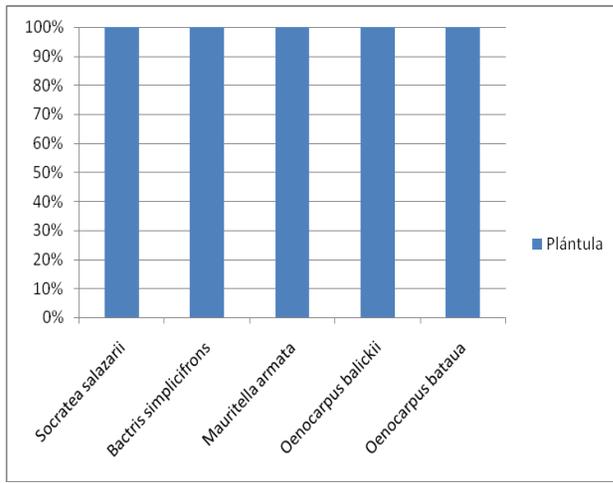


Figura 05: Abundancia de individuos por especie y distribución por estadio en el varillal.

Similitud Florística

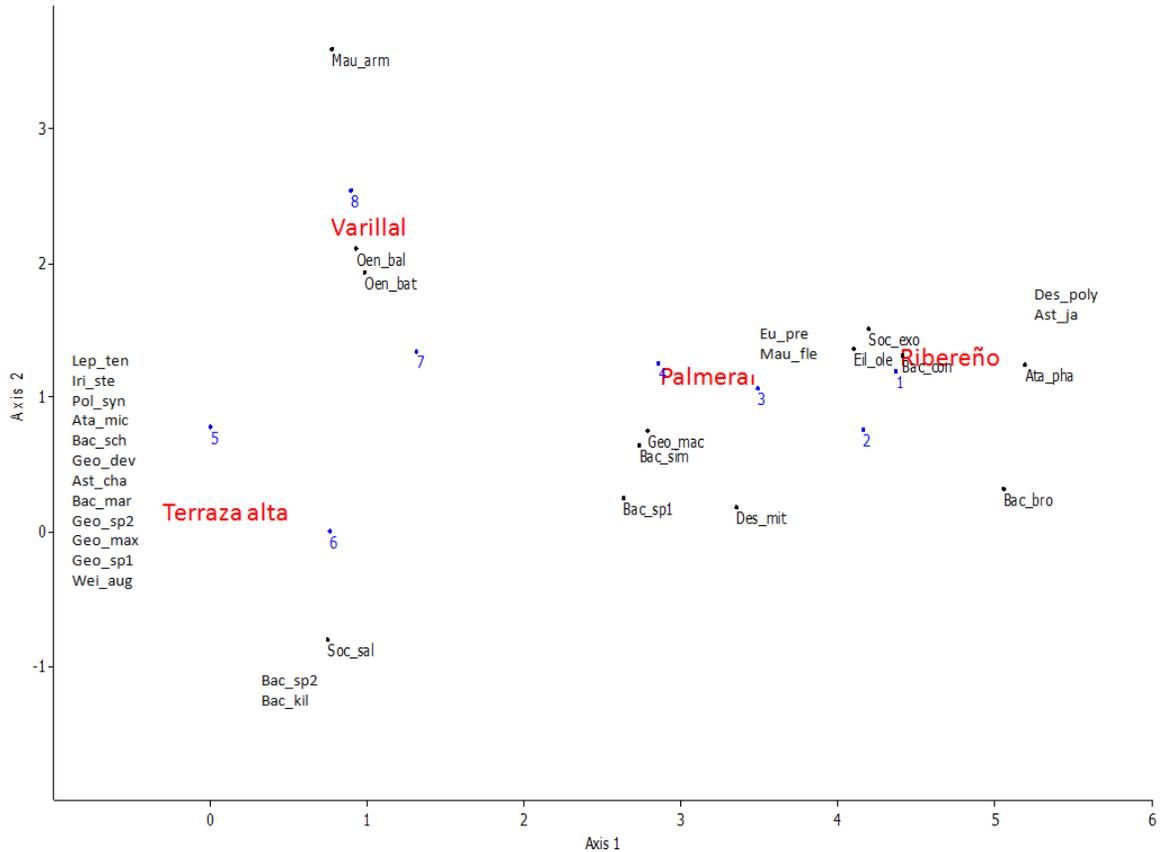
Al evaluar la similitud florística (Índice de Jaccard) para los transectos en los cuatro tipos de bosques, se encontró que estos se agrupan por el tipo de bosque donde fueron evaluados. Los transectos 3 y 4 ubicados en el aguajal presentan la mayor similitud (60%) y los transectos 6 y 8 del Varillal presentan la más baja similitud (40%)

Tabla 03: Matriz de similitud de Jaccard

| Similarity and distance indices | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|-----|---------|---------|----------|----------|----------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1 | 0.5 | 0.25 | 0.23077 | 0.05 | 0.1 | 0 | 0 |
| 2 | | 1 | 0.18182 | 0.16667 | 0.055556 | 0.11111 | 0 | 0 |
| 3 | | | 1 | 0.7 | 0.047619 | 0.095238 | 0.090909 | 0 |
| 4 | | | | 1 | 0.15 | 0.2 | 0.18182 | 0.2 |
| 5 | | | | | 1 | 0.45 | 0.058824 | 0.13333 |
| 6 | | | | | | 1 | 0.11765 | 0.125 |
| 7 | | | | | | | 1 | 0.4 |
| 8 | | | | | | | | 1 |

Al realizar un análisis de correspondencia (DCA) para evaluar la distribución de las especies por tipo de bosque se muestra que existen pocas especies generalistas en los cuatro bosques y más bien se obtuvo especies representativas a cada tipo de bosque tales como *Mauritilla armata* en el Varillal, *Attalea microcarpa* en terraza alta, *Elais oleifera* en el palmeral, *Astrocarium jauari* en el bosque ribereño.

Figura 04: DCA utilizando similitud florística entre transectos evaluados



DISCUSIONES

Composición y Similitud Florística

Se encontró que los transectos ubicados en el bosque ribereño y de palmeras (terrazza baja) presentan una similaridad en la riqueza y abundancia, esto indica la presencia de especies similares en ambos ecosistemas, un resultado similar es obtenido por Khan.F (Khan, *et al.* 1996) para zonas inundables. Con respecto a los transectos de terraza alta y varillal según el análisis de similitud florística (Figura 04) estos se encuentran formando un grupo y separados de los transectos de bosque ribereño y de palmeras (otro grupo). Sin embargo al evaluar los transectos de terraza alta y varillal se observa que presentan una diversidad muy variada entre ellos, los de terraza alta presentan la mayor diversidad y los de varillal presentan la diversidad más pobre de todos los transectos, en este caso se puede ver el efecto del tipo de bosque, en sus características edafológicas, sobre la diversidad de palmeras ya que los varillales se caracterizan por tener una diversidad muy baja en toda su flora en comparación con los otros ecosistemas de la amazonia baja. Con respecto a la distribución de palmeras por tipo de bosque podemos ratificar lo que ya es conocido con respecto a especies de palmeras restringidas a un tipo de bosque

Estadio Fenológico

Se encontró una alta asociación (Tabla 02) entre el tipo de bosque y el nivel de estadio fenológico dominante. En el bosque ribereño y de terraza alta el estadio dominante es juvenil seguido de plántula y adulto. En el bosque de palmeras el estadio dominante fue plántula y en el varillal solo se halló plántulas, en los cuatro tipos de bosques el estadio sub-adulto presenta el menor número de individuos o no está presente. En general estos resultados pueden deberse a los pocos transeptos muestreados en el presente trabajo ya que estos ecosistemas presentaban individuos en estadio adulto los cuales no cayeron los transeptos inventariados. También es importante mencionar que el alto número de plántulas presentes en el bosque de palmeras se debió a que el transecto cuatro se interceptó con un claro, el cual presentaba un elevado número de plántulas de *Oenocarpus bataua*.

BIBLIOGRAFIA

- Brako, L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45:1-1286.
- Kahn F., A. Henderson., L. Brako., M. Hoff., F. Moussa. 1992. Datos Preliminares a la Actualización de la flora de Palmae del Perú: Intensidad de Herborización y Riqueza de las Colecciones. Bull. Institut Francais d'Etudes Andines. 21 (2): 549-563.
- Millán, B. 2006. Arecaceae endémicas del Perú. En: B. LEON, et al (eds), El libro rojo de las plantas endémicas del Peru. *Revista peruana de biología*. vol.13, no.2, p.706-707. Versión Online ISSN 1727-9933.

Morfometría foliar de las especies de *Viola* Aublet (Myristicaceae) depositadas en el Herbario Herrerense, Jenaro Herrera, Loreto

Carlos Martin Llatas Perez¹, Ana Isabel Sanchez Chavez², Gina Angela Castillo Penaloza³

¹Universidad Nacional Agraria la Molina, martinpescador@hotmail.com; ²Universidad Nacional Mayor de San Marcos, mix243@hotmail.com; ³Universidad Nacional de San Agustín, ginacastillo@yahoo.es

RESUMEN

Realizamos el análisis multivariado de datos morfométricos de la parte vegetativa de 83 individuos de las 11 especies de *Viola* del arboreto de Jenaro Herrera. Las colecciones empleadas corresponden a las exccitatas depositadas en el Herbario del Centro de Investigación Jenaro Herrera, región Loreto. Algunas especies como *V. decorticans*, *V. caducifolia*, *V. pavonis* y *V. albidiflora* se distinguen morfométricamente del resto de las especies. El tamaño de la lámina y el número de pares de nervaduras influyen notoriamente en la agrupación de las especies. El resto de las especies tienen mucha sobreposición de caracteres vegetativos. Encontramos también que *V. pavonis* es la mejor distribuida en los diferentes tipos de bosque de Jenaro Herrera.

INTRODUCCIÓN

La familia Myristicaceae es una de las familias más importantes en la Amazonia Peruana, involucra a algunas de las especies maderables más comerciales de nuestro país, principalmente del género *Viola*. En el Perú, se cuenta con 20 especies del género *Viola* a las que se les conoce comúnmente como “cumalas”. Se han descrito algunas de las especies del mencionado género, pero aún se requiere de la caracterización dendrológica de un mayor número de especies. Por ejemplo, las descripciones dendrológicas y la correspondiente identificación de especies de la familia Myristicaceae es esencial si se quiere llevar cabo inventarios forestales de buena calidad.

La identificación de *Viola*, usando caracteres sexuales de las plantas, es muy difícil en la Amazonía debido a la escasa disponibilidad de flores en los arboles en pie de “cumala” en cualquier época del año. Por tal razón, buscamos realizar estudios de identificación de estos árboles a través del uso de caracteres vegetativos, los cuales sabemos que permanecerán en todo momento con el árbol en pie.

En el presente trabajo de investigación, presentamos los resultados de un estudio de identificación esencialmente basado en variables morfométricas de las hojas de *Viola* spp. El objetivo de este estudio es determinar vegetativamente las especies del género *Viola* de Jenaro Herrera mediante un análisis multivariado. Asimismo, deseamos conocer las especies de *Viola* que están relacionadas por caracteres vegetativos, y determinar la similaridad de los bosques de Jenaro Herrera con respecto a la presencia y ausencia de las especies de *Viola*.

METODOLOGIA

Revisamos las colecciones de *Viola* depositadas en el Herbario Herrerense de las especies *V. obovata*, *V. marlenei*, *V. sebifera*, *V. duckei*, *V. albidiflora*, *V. mollisima*, *V. divergens*, *V. elongata*, *V. pavonis*, *V. caducifolia* y *V. decorticans*. La mayoría de las colecciones son

procedentes del Arboreto de Jenaro Herrera (Bosque de terraza alta). Como material adicional se revisaron 42 muestras de las colecciones realizadas por Freitas en 1990 que corresponden a los siguientes tipos de bosque: bosque latifoliado de terraza baja (TB + LAT), varillal de terraza baja (TB + VAR), varillal terraza alta (TA + VAR), bosque ribereño alto (RI + LAT), bosque latifoliado de restinga de tahuampa (HU/R+ LAT), bosque latifoliado de bajial de tahuampa (HU/B + LAT), bosque palmeral de terraza baja (TB + PAL) y bosque de palmeras (HU + PAL) Además colectamos 5 individuos en los bosques de Jenaro Herrera (bosque ribereño alto y bosques de palmera de terraza baja). Posteriormente realizamos la morfometría foliar de cada individuo, considerando el promedio de tres hojas seleccionadas al azar por muestra, de las cuales se considero las siguientes variables cuantitativas: longitud del segundo entrenudo, largo de la lámina, ancho de la lámina, ancho máximo de la lámina, distancia entre la base y el ancho máximo de la lámina, longitud del peciolo, ancho del peciolo y número de pares de nervaduras. Los datos morfométricos se almacenaron en una tabla de Excel y fueron sometidos a un análisis multivariado en PAST.

RESULTADOS

En la figura 1, los individuos con hojas de menor tamaño se agrupan al lado izquierdo del gráfico (*V. pavonis* y *V. obovata*) y los individuos ubicados en la parte superior como: *V. obovata*, *V. sebifera* y *V. divergens*, tienen una mayor longitud entre nudos, que nos indica que las hojas están menos distantes entre sí, al final de la rama terminal. Finalmente en el lado inferior del gráfico, *Virola albidiflora* es la especie que cuenta con el mayor número de pares de nervaduras.

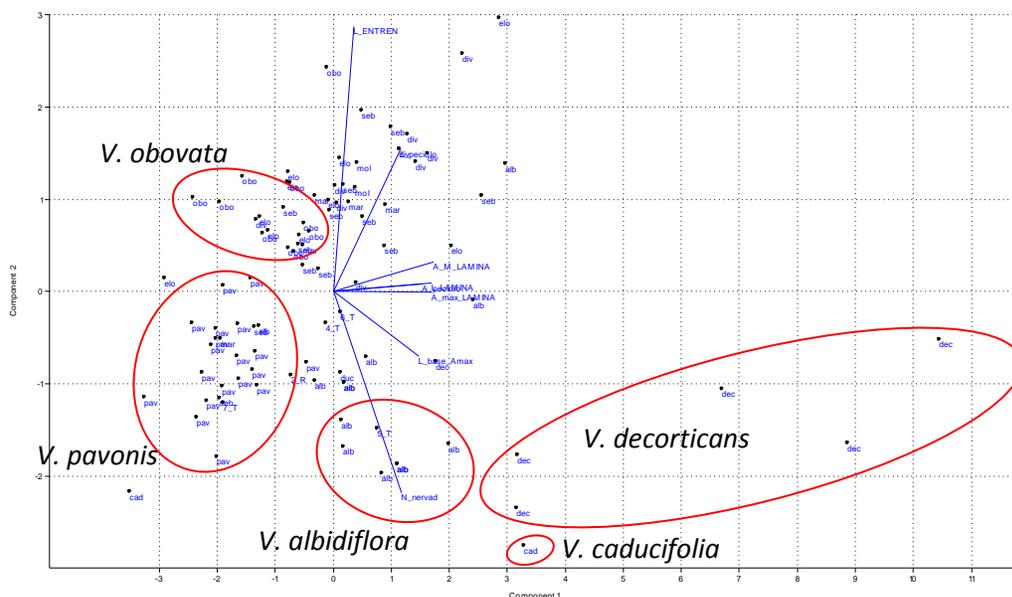


Figura 1. Análisis DCA de los datos morfométricos de las especies de *Virola* de Jenaro Herrera. Los puntos negros corresponden a los individuos y las líneas corresponden a las variables morfométricas.

De igual modo, observamos que *V. decorticans* y *V. caducifolia* tienen una morfometría diferente al resto de las especies, son especies con hojas de mayor tamaño y mayor número de pares de nervaduras. Para distinguir las relaciones entre el resto de las especies sometimos los datos a un nuevo análisis multivariado, excluyendo a los individuos de *V. decorticans* y *V. caducifolia* (Figura 2). En el gráfico 2, los individuos de *Virola pavonis* se agrupan en el lado inferior izquierdo del gráfico, porque tienen hojas de menor tamaño, peciolo más cortos y la distancia de segundo entrenudo es menor. Por otra parte, los individuos de *V. albidiflora* se concentran en el lado derecho inferior del gráfico, diferenciándose porque presentan la mayor cantidad de pares de nervaduras y tienen hojas más anchas en la parte distal de la lámina.

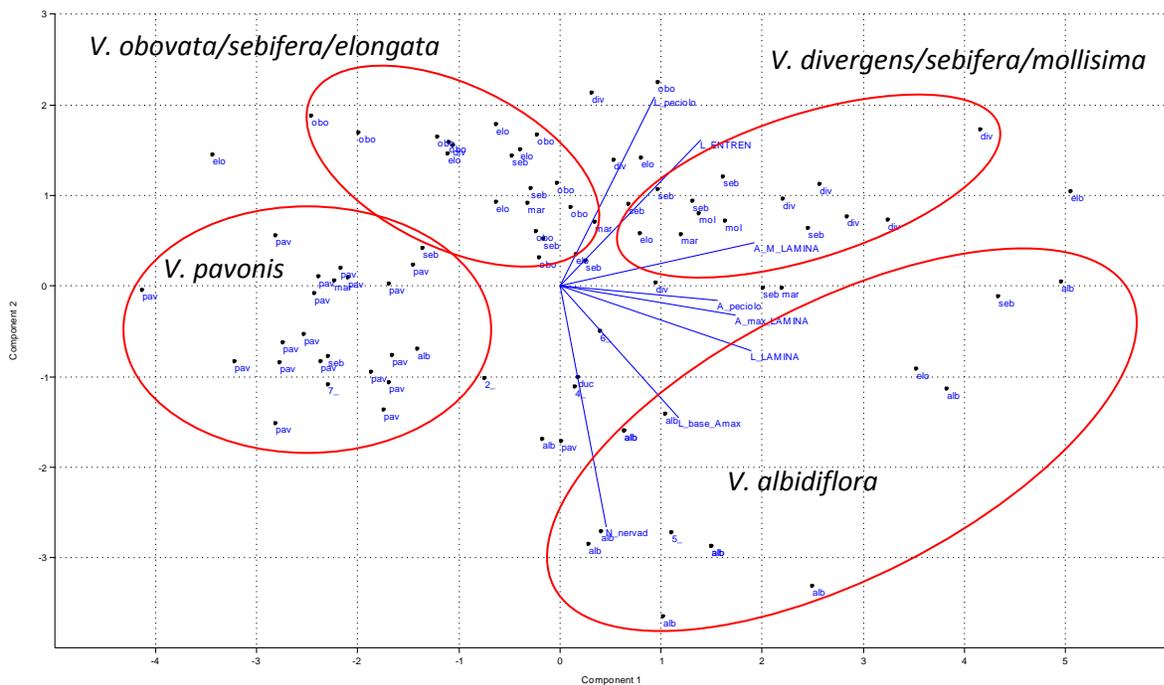


Figura 2. Analisis Multivariado de los datos morfométricos de las especies de *Virola* de Jenaro Herrera, excluyendo a *V. Decorticans* y *V. Caducifolia*. Los puntos negros corresponden a los individuos y las líneas corresponden a las variables morfométricas medidas.

Los bosques latifoliados de restinga (HU/R+LAT), bajial (HU/B+LAT) y ribereño (RI+LAT), son muy similares entre sí, asimismo lo son: el bosque de palmeras (HU+PAL), el varillal de terraza alta (TA+VAR) y el varillal de terraza baja (TB+VAR). Los bosques latifoliados de terraza alta (TA+LAT) y terraza baja (TA+LAT) son poco similares entre sí y el bosque de palmeras de terraza tiene menos especies en común con los otros tipos de bosque (Figura 3).

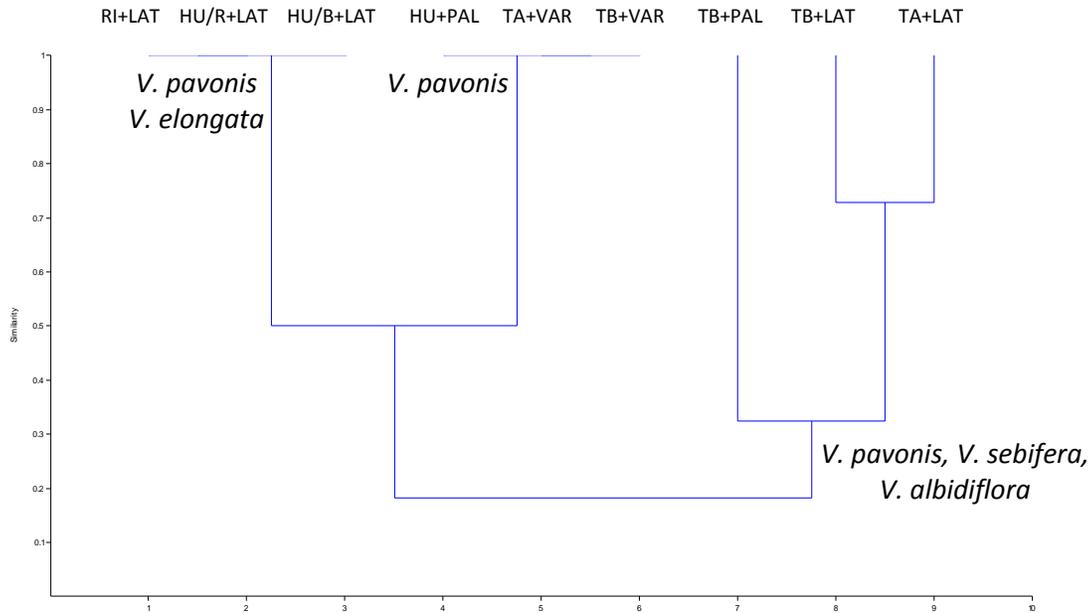


Figura 3. Dendrograma de similitud de los bosques de Jenaro Herrera, en cuanto a la presencia y ausencia de las especies de *Virola*.

DISCUSIONES

Como se aprecia en las figuras 1 y 2, los caracteres vegetativos de *Virola* son muy variables y existe mucha sobreposición de valores cuantitativos como se puede observar en *V. marlenei*, *V. sebifera*, *V. mollisima*, *V. obovata*, *V. dukei*, *V. divergens* y *V. elongata*. Estas especies requieren ser analizadas con información adicional como algunos caracteres cualitativos como: tipos de pelos, densidad del indumento, forma de base y ápice de las hojas. Sin embargo, pese a esta sobreposición, los caracteres morfométricos de los individuos de *V. pavonis*, *V. sebifera*, *V. decorticans* y *V. caducifolia* son constantes y exclusivos, lo que permite su agrupación en el análisis multivariado.

La morfoespecie 7 del herbario Herrersense fue incluida en el análisis multivariado y se agrupó con los individuos de *Virola pavonis*; asimismo, la morfoespecie 5 se agrupó con las especies de *V. albidiflora*. Se recomienda contrastar el material con la literatura existente y con las colecciones del Herbario Herrersense. Además, dos individuos que corresponden a *V. sebifera* y *V. albidiflora* comparten caracteres morfométricos con el grupo de *V. pavonis*, esto nos sugiere que posiblemente se trate de una especie determinada erróneamente, debido a que *V. pavonis* tiene caracteres muy constantes.

Todas las especies de *Virola* estudiadas habitan en el bosque latifoliado de terraza alta y la mayoría también se encuentran en el bosque latifoliado de terraza baja. Algunas especies tienen distribución restringida a algunos tipos de bosques como: *Virola sebifera* y *V. albidiflora*, que habitan en el bosque de palmeras de terraza baja. *V. pavonis* y *V. elongata* cohabitan en cuatro ecosistemas (RI+Lat, HU/R+PAL, HU/B+LAT y TA+LAT).

En conclusión, *Virola pavonis*, *V. decorticans*, *V. caducifolia*, *V. albidiflora* se diferencian morfométricamente del resto de las especies estudiadas. En cambio, *V. obovata*, *V. marlenei*, *V. dukei*, *V. mollisima*, *V. divergens*, *V. elongata* y *V. sebifera* tienen caracteres morfométricos

similares. Asimismo, *Virola pavonis* es la especie que se distribuye en todos los bosques considerados en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Spichiger, R; J. Meroz; P. Loizeau & L. Stutz. 1990. Contribucion a la Flora de la Amazonia Peruana: los arboles del Arboretum Jenaro Herrera – Volumen 1.
- Dytham, C. 2003. Choosing and Using Statistics: A Biologist's Guide. Segunda Edicion. Blackwell Publishing.
- Gentry, A. 1996. A Field Guide to the families and genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa.

ANEXOS

ANEXO 1: Tablas con valores máximos y mínimos de las variables morfométricas de las especies de *Virola* de Jenaro Herrera.

| Variables | <i>V. obovata</i> | | <i>V. sebifera</i> | | <i>V. pavonis</i> | | <i>V. caducifolia</i> | | <i>V. decorticans</i> | |
|---------------------|-------------------|------|--------------------|------|-------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|
| | min | max | Min | max | min | max | min | max | min | max |
| L. entrenudos | 1.7 | 4.3 | 0.7 | 4.5 | 0.6 | 2.4 | 0.3 | 2.3 | 0.7 | 2.9 |
| L. lamina | 9.3 | 20.8 | 11.7 | 32.5 | 9 | 32 | 4.2 | 33.5 | 13 | 56 |
| Ancho medi | 3.7 | 7.5 | 4.8 | 12 | 2.1 | 7.6 | 2 | 9.3 | 7.7 | 13.2 |
| Ancho max | 3.4 | 7.5 | 4.7 | 13.5 | 2.1 | 7.6 | 2 | 9.5 | 7.5 | 29 |
| Lbase-Ancho max | 4.7 | 10 | 3.2 | 16 | 2.4 | 15.7 | 2 | 17.5 | 6.5 | 29.2 |
| L. peciolo | 0.6 | 1.4 | 0.6 | 1.4 | 0.2 | 1.1 | 0.2 | 1.2 | 0.7 | 2.5 |
| A peciolo | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.8 |
| # de pares de nerv. | 7 | 16 | 9 | 25 | 11 | 27 | 21 | 71 | 35 | 54 |

| Variables | <i>V. marlenei</i> | | <i>V. duckei</i> | | <i>V. mollisima</i> | | <i>V. divergens</i> | | <i>V. albidiflora</i> | | <i>V. elongata</i> | |
|---------------------|--------------------|------|------------------|------|---------------------|-----|---------------------|------|-----------------------|------|--------------------|------|
| | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max | min | max |
| L. entrenudos | 1.3 | 3.5 | 1.4 | 1.4 | 2.5 | 4.5 | 1.2 | 5.5 | 0.7 | 3.8 | 0.9 | 5.5 |
| L. lamina | 14.5 | 27.7 | 8.9 | 18.4 | 19.5 | 22 | 7.2 | 32.7 | 13.5 | 33.5 | 7.5 | 41 |
| Ancho medi | 3.5 | 9 | 5.9 | 8.8 | 6.3 | 9.3 | 5 | 11.3 | 3 | 14.1 | 3 | 11.7 |
| Ancho max | 3.5 | 9.2 | 6 | 8.8 | 6.1 | 9.5 | 5 | 11.9 | 3.1 | 14.7 | 3.1 | 12 |
| Lbase-Ancho max | 5.5 | 14 | 4.9 | 9 | 8 | 9 | 3 | 13 | 5.1 | 22.5 | 2.8 | 23.1 |
| L. peciolo | 0.6 | 1.4 | 1 | 1.5 | 0.6 | 1.3 | 0.9 | 2.7 | 0.4 | 1.3 | 0.5 | 1.6 |
| A peciolo | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | 0.3 |
| # de pares de nerv. | 12 | 19 | 24 | 44 | 13 | 21 | 10 | 21 | 20 | 41 | 9 | 24 |

Evaluación de la relación entre árboles hospederos y epífitos-hemiepífitos vasculares en cuatro tipos de bosques en Jenaro Herrera (Loreto-Perú)

Margoth Acuña Tarazona¹, José Manuel Fernández Zeballos², Carolina Rivera Builes³, Marcelino Riveros Shirakawa¹

¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos, mareli.laura@gmail.com; ²Universidad Nacional Agraria la Molina, manolofz@gmail.com; ³Universidad Nacional de Colombia, criverabuiles@gmail.com; ¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos, pre_texto@hotmail.com

RESUMEN

En el área de influencia del Centro de Investigaciones Jenaro Herrera, se muestrearon cuatro tipos de bosque usando ocho transectos de 0.01 ha cada uno; dos de ellos en un bosque de ribera, dos en bosques de palmas de terraza baja, dos en terraza alta y los dos últimos en bosques de arena blanca (varillal). En cada uno de ellos se identificaron y midieron los árboles con tallos mayores a 2.5 cm. de DAP y algunas otras variables dasométricas como altura, tipo de ramificación y corteza. Además caracterizamos las especies de epífitas y hemiepífitas (E-HE) encontradas en los árboles medidos. Se identificaron un total de 36 familias de árboles hospederos y 92 géneros para los cuatro tipos de bosque, allí doce de las 36 familias representan el 70% de los individuos muestreados y 12 de los 92 géneros representan el 50% de dichos individuos. Además determinamos siete familias de E-HE. No se encontró especificidad al relacionar las variables dasométricas del árbol hospedero con la presencia o ausencia de algún E-HE, sin embargo se observó que para algunas de las familias más abundantes, todos los individuos muestreados presentaron al menos una especie de E-HE. En el bosque de arena blanca se encontró el menor porcentaje de E-HE, categorizando este bosque como el más diferente en comparación a los demás.

Palabras claves: *Composición florística, epífitos, hemiepífitos,, bosque ribereño, bosque de palmeras de terraza baja, bosques de terraza alta, bosques de arena blanca, Jenaro Herrera.*

INTRODUCCIÓN

El epifitismo es una característica única en el linaje de las plantas vasculares debido a las condiciones extraordinarias a las que la planta es sometida, e.i. falta de contacto con el suelo, alta radiación solar y desecación rápida. Es por ello que solo un grupo de familias ha podido desarrollar este tipo de hábito particular (Gentry & Dodson 1988) destacando las Orchidaceae, Araceae y Bromeliaceae.

En el Neotrópico, en particular, este tipo de hábitat ha alcanzado un grado de diversidad muy alto. Dentro de los distintos tipos de bosques neotropicales se encuentran árboles que son buenos hospederos y árboles que no lo son; sin embargo, las epífitas y hemiepífitas no siempre se ubican en lo que podría ser un buen hospedero (Valdivia 1977). Esta relación entre buenos y malos hospederos llevó a plantear el concepto de especificidad de hospedero (Went 1940), un tema que aún se debate, ya que se ha planteado que hay una relación exclusiva entre determinadas epífitas y determinadas especies arbóreas (Zots & Andrade 2002). Sin embargo, Benzing (1990) plantea que es posible que en un área geográfica delimitada, una epífita o un

grupo de epífitas muestren una marcada preferencia por un grupo particular de árboles, pues son los que más benefician su establecimiento y posterior desarrollo. En el caso de hemiepífitas parece que no existe una relación directa entre ellas y algún tipo de árbol hospedero, debido a que estas solo requieren un soporte para su crecimiento y nunca pierden contacto con el suelo para nutrirse.

El presente análisis pretende determinar si existe alguna relación de especificidad entre las especies de árboles hospederos y las epífitas o hemiepífitas en cuanto a algunas características morfológicas, además de evaluar la composición florística de cada uno de los tipos de bosque analizados

METODOLOGÍA

Área de estudio

La región de Jenaro Herrera está localizada a 200 Km al sur de Iquitos en el margen este del río Ucayali, en la provincia de Requena, departamento de Loreto, Perú. El estudio fue realizado mediante un muestreo corto y rápido en ocho parcelas ubicadas en cuatro diferentes tipos de bosque característicos de la Amazonía baja del Perú.

Bosques de Ribera: Corresponde a la vegetación adyacente al río Ucayali y que ocasionalmente es inundado durante períodos de tiempo que varían entre uno a seis meses.

Bosques de palmeras de terraza baja: Se consideran aquellos bosques caracterizados por tener suelos entre arenosos y arcillosos con drenaje pobre y que están dominados por palmas, en este caso por *Mauritia flexuosa* y algunas otras pequeñas poblaciones de *Elaeis oleifera*.

Bosques de terraza alta: Llamados así aquellos bosques desarrollados en la formación Pebas e Ipuru formados en el Terciario. Es entallada por valles de 6 a 12 m de profundidad y 10 a 300 m de ancho; esos valles se caracterizan por fondos muy llanos (bajiales) recorridos por quebradas que forman meandros, y laderas con pendientes de 10 a 20% (Marmillod, 1982).

Bosques de arena blanca: Este tipo de bosque ocurre en pequeños parches rodeados de bosques de terraza y se consideran bosques de arenas blancas aquellos bosques xerófito ralo de pocos metros de altura, y que aparece en forma de islas de 10-50 ha.

Muestreo y recolección de datos

Se establecieron dos transectos rectangulares de 2x50 metros en cada uno de los tipos de bosque, con un eje principal de 50m. (Y) y un metro a cada lado (X). En cada uno de ellos se tomaron variables dasométricas a cada individuo con un DAP ≥ 2.5 cm. Se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP), coordenadas con respecto a los ejes X e Y, altura, tipo de corteza y ramificación, y algunas observaciones para cada uno de los individuos hospederos, además se trató de identificar el mayor número de individuos o morfoespecies en campo. Se establecieron transectos más grandes (10X50m) pero con el mismo eje Y, en dicho transecto y se midieron los árboles mayores a 20 cm de DAP.

Después de la recolección de los datos en los cuatro tipos de bosque, se procedió a la identificación de las especies en herbario, algunas de ellas fue posible su identificación a especie, algunas otras solo a género y algunas pocas solo a familia. Se determinaron las familias más abundantes, al igual que los géneros y especies, tanto para árboles como para E-HE, se analizó si existía algún tipo de relación entre la presencia de alguna E-HE y las variables dasométricas del árbol hospedero y se realizaron análisis multivariados en el software Past para

identificar si los transectos desarrollados en cada tipo de bosque eran similares en cuanto a su composición florística y si se observaba similitudes entre transectos de bosques diferentes.

RESULTADOS

Figura 1. Familias con mayor abundancia para los cuatro tipos de bosques

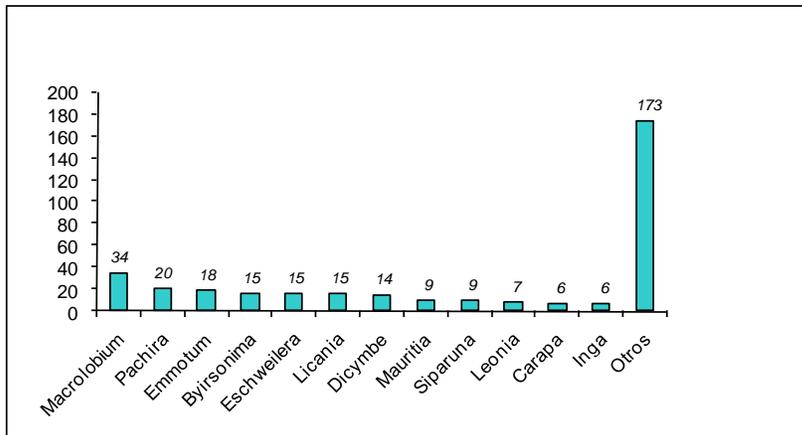
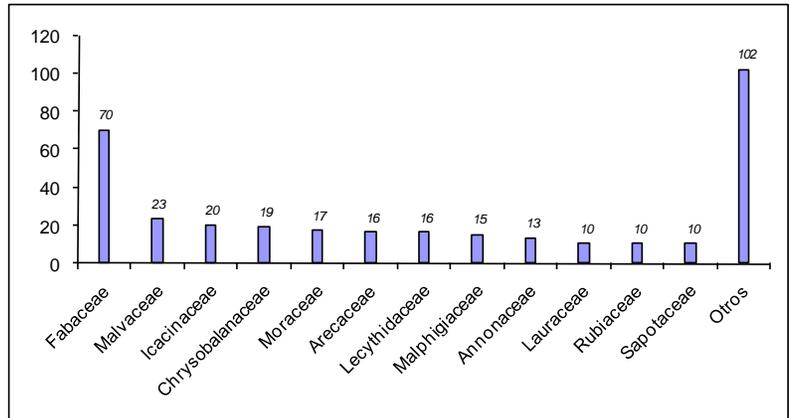


Figura 2. Géneros con mayor abundancia para los cuatro tipos de bosque.

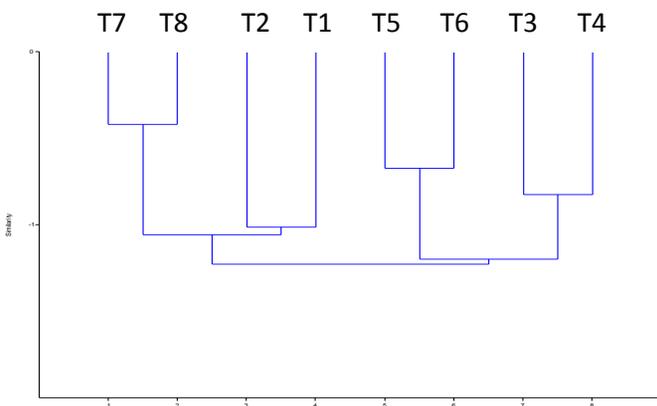


Figura 4. Dendrograma de similitud entre familias por transectos.

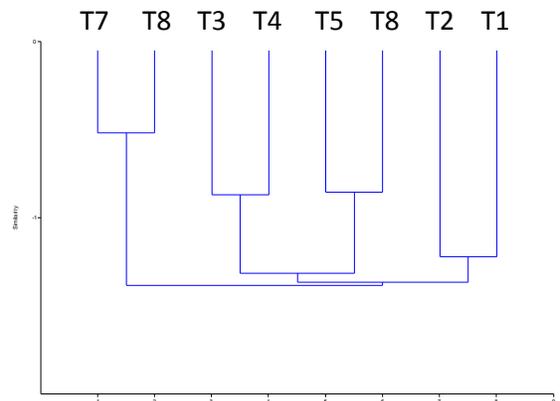


Figura 3. Dendrograma de similitud entre géneros por transectos

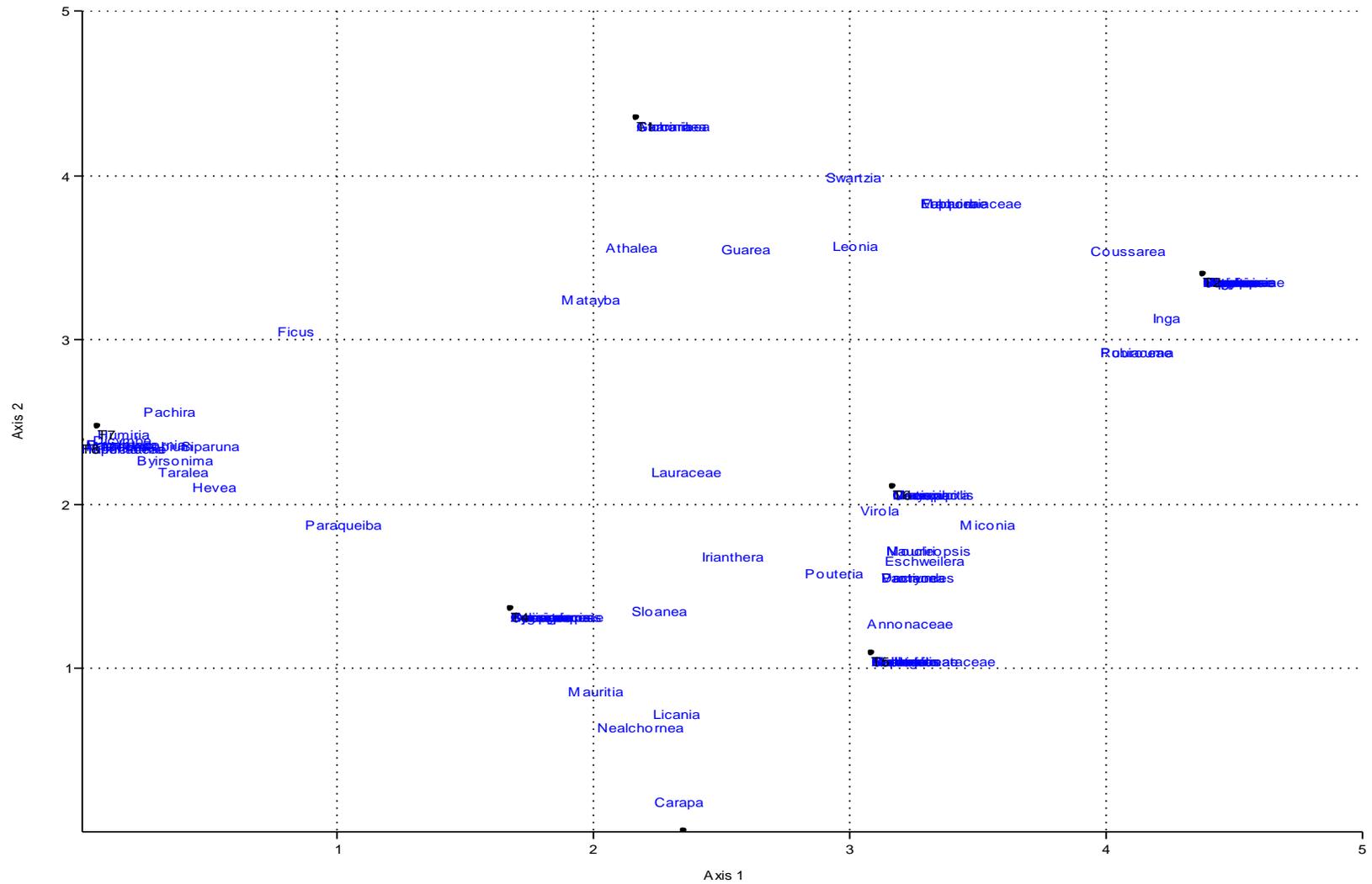


Figura 5. Análisis Cluster para los géneros en cada uno de los transectos

Tabla 1. Porcentaje de individuos con algún registro de E-EH para cada transecto.

| Descripción | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | Total |
|---------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| Total (Presencia de E-EH) | 27 | 40 | 13 | 26 | 29 | 30 | 6 | 1 | 172 |
| Total hospederos | 27 | 42 | 25 | 36 | 41 | 39 | 58 | 73 | 341 |
| Porcentaje | 100,0 | 95,2 | 52,0 | 72,2 | 70,7 | 76,9 | 10,3 | 1,4 | 50,4 |

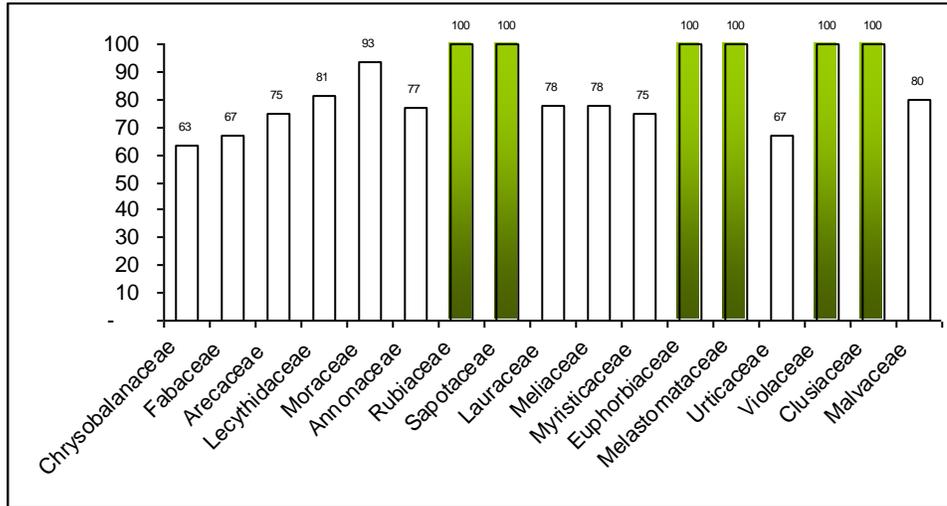


Figura 6. Porcentaje de familias con algún registro de E-EH para cada transecto, excluyendo los datos del varillal (T7-T8)

Tabla 2. Morfoespecies hemiepifitas y epifitas por transecto

| ZONAS | TRANSECTO | Arac | Brom | Cycla | Melas | Orchi | Piper | Pteri |
|-------|-----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | T1 | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| | T2 | 17 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 2 | T3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | T4 | 12 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 3 | T5 | 19 | 3 | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | T6 | 12 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| 4 | T7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | T8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

1 = Bosque ribereño, 2 = Bosque de palmeras, 3 = Bosque de terraza alta, 4 = Varillal

Se realizó análisis de dendrograma en las tres primeras zonas de estudio, se excluyó la zona de Varillal por la carencia de hemiepífitos y epífitos; según el gráfico se divide en dos grupos, el primero incluye la zona de bosque de palmeras y parte de terraza alta y el otro grupo incluye la zona de bosque ribereño y parte de aguajal

Además se realizó una prueba estadística para evaluar la asociación de hemiepífitos y epífitos entre las zonas de estudio y según la prueba de tabla de contingencia, se obtuvo un valor no significativo $p= 0.28$

Figura 7. Dendrograma de hemiepífitas y epífitas por transecto

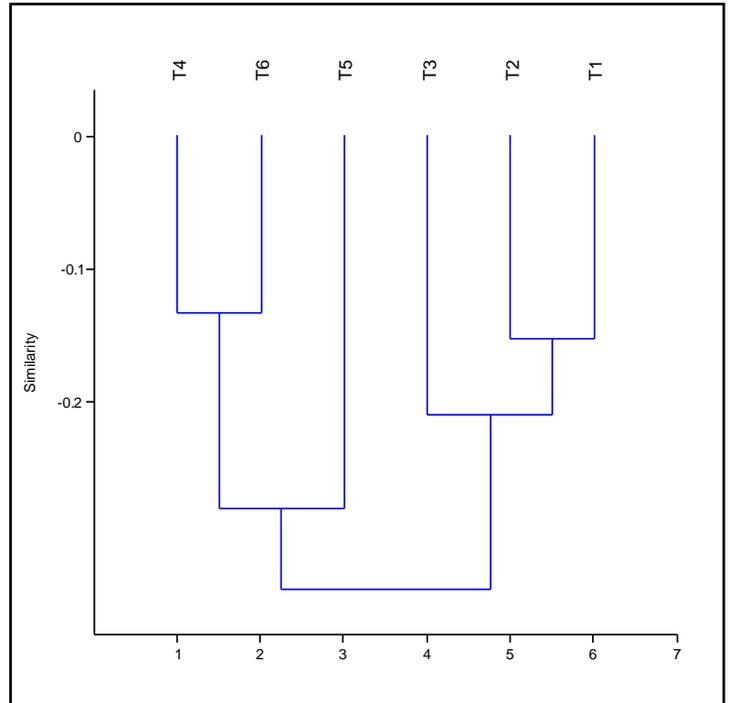


Figura 8. Árboles hospederos (celeste) y no hospederos (rosado)

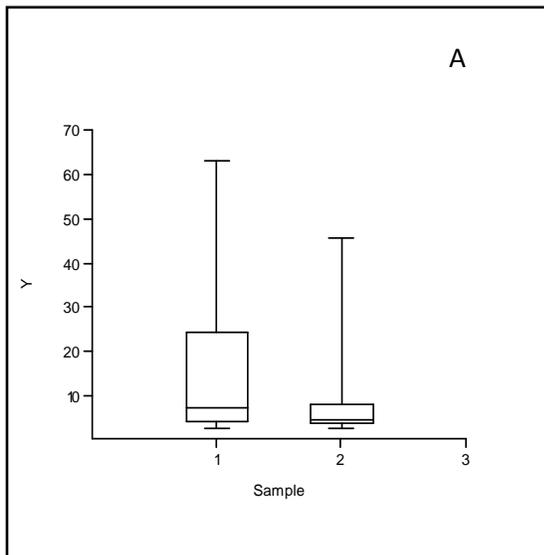
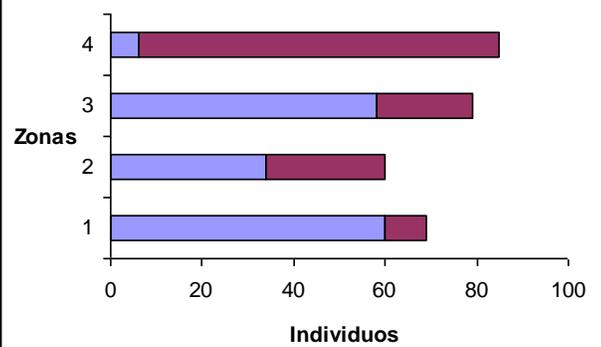
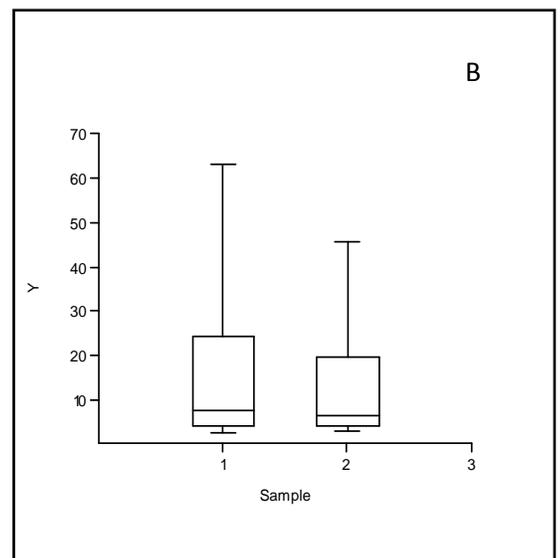


Figura 9. Relación DAP y hemiepifitismo – epifitismo: A = Con varillal, B = Sin varillal



Se realizó una prueba estadística (prueba de Prueba de Mann Whitney) para ambos casos, cuando se incluye la zona del Varillal se obtuvo un valor significativo ($p = 3.938e-6$) y cuando se excluye la zona del Varillal se obtiene un valor no significativo ($p = 0.44$)

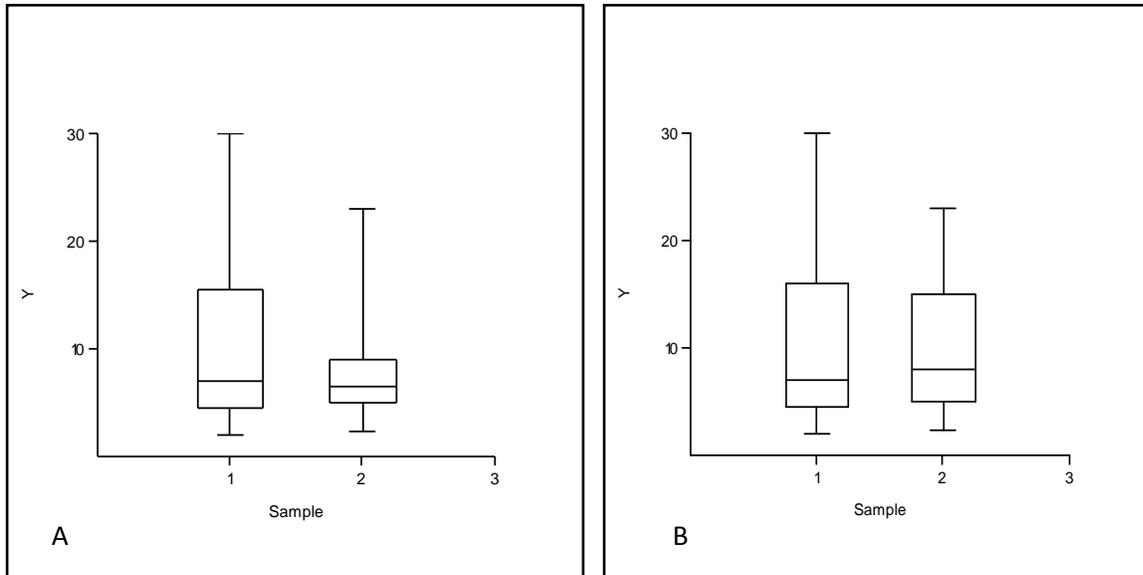


Figura 10. Relación altura del hospedero y hemiepititismo – epifitismo: A = Con varillal, B = Sin varillal

Se realizó una prueba estadística (prueba de Prueba de Mann Whitney) para ambos casos, cuando se incluye la zona del varillal se obtuvo un valor no significativo ($p = 0.22$) y cuando se excluye la zona del varillal se obtiene un valor no significativo ($p = 0.76$). Se evaluó la relación tipo de corteza y hemiepititismo – epifitismo mediante una prueba estadística (Tabla de contigencia) incluyendo y excluyendo la zona del varillal, se obtuvo los siguientes valores respectivamente $p = 5.1156e-11$ y $p = 0.33$

DISCUSIÓN

Para caracterizar la composición florística de los cuatro tipos de bosques resulta conveniente realizar el análisis de similaridad a nivel de géneros presentes en cada uno de ellos ya que al analizar a nivel de familias (figura 4) muchas de ellas se comparten y proporcionan menos datos concluyentes. Este fue el caso de los bosques de varillal y los bosques inundables que comparten mayor número de familias presentando una similitud muchas veces ficticia, contrario al análisis con géneros (figura 5.) en donde se muestra claramente al varillal como un bosque con una composición florística diferente a la de los otros tres.

Para el caso del bosque de arenas blancas se tuvieron datos consistentes sobre la ausencia de E-HE en los árboles potencialmente hospederos, las tasas de presencia de E-HE resultaba muy bajas, se intuye que se debe a diversos factores (menor tamaño del dosel, alta radiación, baja humedad, etc.) que estarían obligando a dichas especies a establecerse en el sotobosque. Para los tres tipos de bosque restantes, si bien la relación entre los caracteres morfológicos de los hospederos y la presencia de E-HE no dio resultados significativos, se obtuvo datos para algunas familias en donde presentaba hasta un 100% de presencia de E-HE, esto se debe a

diversos factores que no se llegaron a evaluar en el análisis, también por el pequeño tamaño de muestra. La bibliografía al respecto indica resultados contradictorios que se podrían deber a las características y las variables medidas en las zonas estudiadas.

En los cuatro bosques se registraron morfoespecies de E-HE con 7 familias (Tabla 2), entre las cuales Araceae fue la más dominante; destacaron dos géneros: *Anthurium* y *Philodendron*. La gran mayoría de los individuos colectados presentan un hábito orientado hacia el hemiepfitismo. Esta forma de vida es predominante en el sotobosque y su mayor diversidad se da a lo alto de todo el fuste del tronco; esto se da debido a factores fisiológicos de estas plantas que no están adaptadas a vivir en ambientes muy expuestos a la luz y desecación típicos del dosel (Catchpole 2004). De acuerdo a los datos los atributos del forófito, DAP, altura del árbol y tipo de corteza, no tienen una influencia concreta en el establecimiento de los epifitos, por lo tanto no existe una especificidad a nivel del forófito.

CONCLUSIONES

Un análisis de similitud a nivel de género proporciona diferencias consisten en la composición florística de los tipos de bosque. Sin embargo se recomienda intentar el análisis de similaridad a nivel de especies para comparar resultados con el análisis de géneros. El bosque de varillal posee una estructura reducida del dosel con baja diversidad y abundancia de individuos E-HE en los árboles que ahí habitan. En los tres tipos de bosque restantes no se encontró una especificidad clara entre los árboles hospederos y E-HE pero se recomienda ampliar el estudio a aquellas familias donde se tuvieron datos extremos de presencia como en el caso de las Rubiaceae y Sapotaceae (altos porcentajes) y Fabaceae, Urticaceae y Chrysobalanaceae (bajos porcentajes). En los cuatro bosque evaluados el hábito hemiepífita predominó, siendo la familia Araceae la mejor representada. Así mismo la composición de E-HE es uniforme en el bosque ribereño, bosque de palmeras de terrazas bajas y bosques de terraza alta.

BIBLIOGRAFÍA

- Cathpole, D 2004. The ecology of vascular epiphytes on *Ficus L. Host* (Moraceae) in a Peruvian cloud forest. Tesis Magister. Universidad de Tazmania, Australia.
- Khan F; K. Mejia 1990. Palm communities in wetland forest ecosystems of Peruvian Amazonia. *Forest ecology and management* 33/44: 169-179.
- Ter Steege, H.; H. C. Cornelissen 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica* 21(4) 331-339
- Vega, M. 2006. Composición florística y estructura de las comunidades de plantas epífitas en tres tipos de bosques de la cuenca bajo del río Los Amigos. Tesis para optar el título profesional de biólogo. UNALM.

Interacción planta – hormiga (Hymenóptera: Formicidae) en tres tipos de bosques en Jenaro Herrera – Loreto, 2008

Isabel Villalba Valdivia¹, Sara Saavedra Del Castillo² & Zelila Pérez Marín³

¹Universidad Nacional de San Agustín, mariavillalba17@hotmail.com; ²Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, ssaavedra.dc_fcb@hotmail.com; ³Universidad Nacional del Centro del Perú, zely_0504@hotmail.com

RESUMEN

El presente estudio se realizó en tres tipos de bosque de Jenaro Herrera (Bosque ribereño, Bosque de palmeras y Bosque de terraza alta) en 2 parcelas de 400 m² en cada tipo de bosque donde colectamos muestras botánicas de plantas que presentan asociaciones con hormigas y muestras entomológicas de las hormigas. El Bosque de terraza alta presentó una mayor riqueza de plantas mirmecófitas (45%) seguido del Bosque de palmeras con un 33%. Las plantas mirmecófitas más densas en el Bosque Ribereño y Palmeral pertenecen a la familia de las Melastomataceae (*Tococa* spp.), ausentándose este grupo en el Bosque de Terraza Alta y donde es más dominante *Hirtella duckei* (Chrysobalanaceae). De las 10 morfoespecies de formicidae identificadas, el 39% se concentró en el Bosque de ribera, seguido del Bosque de palmeras con un 33%. Las morfoespecies 1 y 6 de formicidos ocurren en los tres tipos de bosque y son las más frecuentes en las mirmecófitas, encontrándoseles en más de una especie de planta; en contraste, las morfoespecies 3, 4, 5 y 8 prefieren instalarse en miembros de una sola familia. Cabe destacar que *Hirtella duckei* sólo interacciona con la morfoespecie 1. Se observó además que un pequeño porcentaje de mirmecófitas correspondientes a plántulas de *Tococa* sp4. y adultos de *Duroia* sp1 y *Duroia* sp2 no interaccionan con hormigas a pesar de presentar domacios definidos.

INTRODUCCIÓN

Las interacciones ecológicas entre plantas y animales constituyen un sistema de estudio que permite poner de manifiesto la complejidad del proceso evolutivo en la naturaleza (Howe y Westley, 1989 citado por De Val & Dirzo, 2004). Estas interacciones se traducen en asociaciones mutualistas como la polinización en la cual un animal, ya sea un insecto, ave o mamífero, lleva polen de una flor a otra haciendo posible la fecundación de la planta; al mismo tiempo, el polinizador obtiene alimento de recompensa en forma de polen, de aceites o de néctar de las flores. Otra relación mutualista ocurre entre animales frugívoros y plantas. En este caso, la planta produce frutos con olores y/o colores atractivos para los frugívoros. Al alimentarse de dichos frutos, estos animales dispersan las semillas de las plantas, permitiendo el establecimiento de las semillas en lugares que pueden ocasionalmente favorecer la germinación y establecimiento de las plantas (De Val & Dirzo, 2004). A principios del siglo XX se describió otro tipo de interacción mutualista entre plantas y hormigas "jardineras". Este tipo de hormigas transportan a su nido las semillas de algunas plantas epífitas. El nido resulta ser el lugar óptimo para la germinación de estas plantas, y a su vez las epífitas generan una sustancia olorosa que atrae a muchos insectos, que sirven como alimento para la colonia de hormigas (Krebs, 1994). La existencia de tales jardines epífitos, conspicuos en muchas selvas tropicales, ha hecho evidente el potencial de interacciones diversas entre hormigas y plantas, a este tipo

de afinidad se le denomina mirmecofilia, y si bien el término implica una amplia gama de tipos de interacciones planta-hormiga, incluyendo el cultivo de jardines epífitos y la dispersión de semillas por parte de hormigas, tradicionalmente el término se asocia con interacciones defensivas de la planta por parte de la hormiga.

Las hormigas son uno de los grupos de animales más abundantes en ecosistemas terrestres (Mackay, 1981, 1985) y que se encuentra interaccionando de manera especial con algunas familias de plantas en bosques tropicales con un principal objetivo: la obtención de refugio y alimento a cambio de otorgar defensa anti-herbívoro a la planta con la que interacciona (De Val & Dirzo, 2004). En América se han descrito 250 especies de plantas (el 53% del total de especies mirmecófitas) pertenecientes a 19 familias, y 180 especies de hormigas dentro de cinco subfamilias que presentan este tipo de mutualismo (Jolivet, 1998). En algunos casos se sabe que, a nivel local, la representación del carácter mirmecófilo está relacionada con ciertos géneros o familias de plantas, los cuales contienen varias especies mirmecófitas. Por ejemplo, en la región de Panamá se ha descubierto que la mayoría de los géneros de mirmecófitas (87%) tiene al menos dos especies que se asocian con hormigas (Schupp y Feener, 1990). Esto sugiere que a pesar de que la mirmecofilia esté presente en especies de varias familias de plantas, dentro de cada familia esta característica es compartida por varias especies, por lo que probablemente la heredaron de un ancestro común.

La familia Melastomataceae es un ejemplo donde la mirmecofilia puede relacionarse con la filogenia. Del total de las mirmecófitas descritas globalmente (465), 80 especies (17,2%) pertenecen a esta familia (Vasconcelos, 1991). Este porcentaje es mayor de lo que se podría esperar por azar. Por otro lado, la familia Cecropiaceae está formada por seis géneros de los cuales cuatro tienen especies mirmecófitas (Cecropia, Coussapoa, Poikilospermum, Pouruma). En otros taxa como el género Neonauclea (Rubiaceae) encontramos 17 especies (28%) que son mirmecófitas y el género Macaranga (Euphorbiaceae), con 300 especies, tiene 26 (8,6%) que son mirmecófitas (Fonseca, 1994; Maschwitz y Fiala, 1995). Así en este estudio nos centramos en la variación de la interacción planta-hormiga que puede existir en diferentes ecosistemas del bosque tropical, para lo cual nos planteamos los siguientes objetivos comparando las tres zonas de estudio: (1) Comparar la riqueza y composición mirmecófitas; (2) Comparar la riqueza y composición de Hymenoptera: Formicidae; (3) Comparar la densidad de especies mirmecófitas; (4) Comparar la frecuencia de interacción planta-hormiga (Hymenóptera: Formicidae); y (5) Comparar el porcentaje de interacción planta-hormiga (Hymenóptera: Formicidae).

METODOLOGÍA

Zona de estudio

El estudio se realizó en tres tipos de bosques: Bosque Ribereño de Restinga (BRI), Bosque de Palmeras de Terraza Baja (BPB), Bosque de Terraza Alta (BTA) (Figura 1) de la zona de Jenaro Herrera, Provincia de Requena; ubicado a 200 km aguas arriba de la Ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto. La precipitación promedio anual de la zona es de 2,730 mm, siendo abril el mes de mayor precipitación (294,3 mm), y julio el mes de menor precipitación llegando a 155.2 mm. Existe un período lluvioso comprendido entre octubre y mayo donde las precipitaciones son mayores a 200 mm por mes siendo más intensas entre enero y abril. La temperatura promedio anual es de 26.9 °C, la máxima y mínima promedio es de 32.6°C

respectivamente. La humedad relativa del aire alcanza un promedio de 87%, variando muy poco a lo largo del año. De acuerdo a la clasificación de zonas de vida del Perú, la zona de estudio pertenece al Bosque Húmedo tropical (bhT) (Tosi, 1960 citado por Freitas, 1995).

Bosque Ribereño de Restinga (BRI): Ubicado en la planicie aluvial y con un período de inundación anual de 1 a 2 meses, colinda con un cuerpo de aguas negras y cochas que nacen de áreas arenosas sujetas a podsolización y de áreas pantanosas muy poco drenadas (Encarnación, 1993 citado por Peter & Nebel, 2000). La vegetación abundante corresponde a Fabaceae (*Inga* sp.), Myristicaceae (*Iryanthera* sp.), Sapotaceae (*Pouteria* sp.), Lecythydaceae (*Eschweilera* sp.), Arecaceae (*Attalea falerata* y *Geonoma macrostachys*) y epífitos de la familia Araceae.

Coordenadas: UTM 639524 E 9456614 N

Bosque de Palmeras de Terraza Baja (BPB): Bosque con humedad permanente, en mayor o menor grado durante todo el año. Son suelos amarillos, arenosos en la parte superior, marrón a menor oscuro en profundidad; el drenaje es vertical y los cuatro primeros metros, desde la superficie se encuentran libres de inundación (Veillón, citado por Khan & Mejia 1990). La vegetación

predominante corresponde a representantes de Arecaceae y arboles de Chrysobalanaceae. Coordenadas: UTM 650058 E 9462175 N - UTM 650067 E 9461201 N

Bosque de Terraza Alta (BTA): Zona de alta diversidad comparada con los bosques anteriormente descritos y dominada por especies de dosel, en donde son abundantes los representantes de Moraceae, Fabaceae y Annonaceae. Presenta suelos arcillosos. Coordenadas: UTM 650067 E 9461201 N

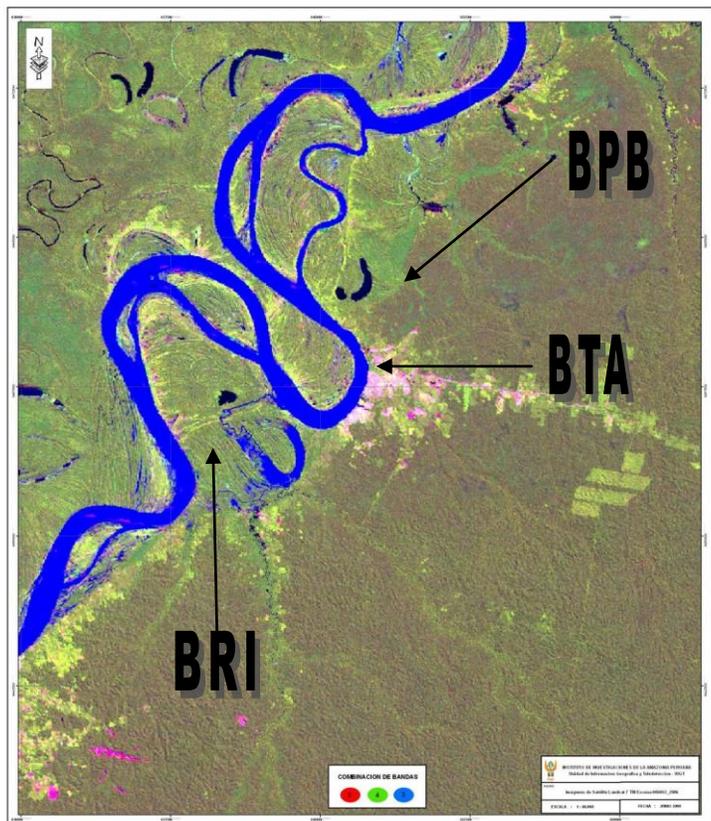


Figura 1. Ubicación de los tipos de bosque en la Zona de estudio. Bosque Ribereño de Restinga (BRI), Bosque de Palmeras de Terraza Baja (BPB), Bosque de Terraza Alta (BTA).

Colecta y toma de datos

Para realizar la colecta de las muestras botánicas y entomológicas se demarcaron dos parcelas de 20 x 20 m (400 m²) por cada tipo de bosque. Se muestrearon las plantas con evidencia visible de mirmecofilia observando la presencia de domacios y otras estructuras que albergaran hormigas. Se realizó además el conteo de individuos adultos, juveniles y plántulas,

enumerándolos de manera correlativa durante la colecta de domacios en bolsas herméticas. Así mismo se tomó nota de la presencia o ausencia de hormigas en las estructuras mirmecófilas.

Proceso de preservación e identificación

Las muestras botánicas fueron prensadas y secadas en una estufa a temperatura óptima. Los Formícidos fueron retirados de sus respectivos domacios u otras estructuras para luego preservarlas en alcohol al 70%. Una vez secas las muestras, se morfoespeciaron para posteriormente ser determinadas por comparación con la colección del Herbario Herrereense (CIJH) y mediante el uso de bibliografía relacionada a la flora amazónica. Los formícidos fueron observados y agrupados a nivel de morfoespecies.

Procesamiento de datos

Los datos de riqueza, densidad e interacción de mirmecófitas con sus respectivas morfoespecies de formícidos fueron sintetizados en una matriz de Excel, para luego ser evaluados. Para comparar la riqueza correspondiente a los tres tipos de bosque se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. La composición mirmecófitas y de formícidos de los tres tipos de bosque fue comparada mediante DCA y Cluster-analysis en el programa PAST.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza de plantas mirmecófitas

Determinamos 16 especies mirmecófitas para la zona de estudio, 6 de ellas en Bosque Ribereño, 8 en Palmeral y 4 en Terraza alta. La riqueza es muy similar y no varía de manera significativa en los tres tipos de bosque según la prueba de Kruskal-Wallis, sin embargo, a nivel de composición mirmecófitas los tres tipos de bosque son diferentes (Gráficos 2 y 3), con algunas especies compartidas: *Tococa* sp2 y *Tococa* sp3 (Melastomataceae) que se encuentran tanto en Bosque Ribereño como en el Palmeral.

En el Bosque de Terraza Alta se presentan 4 especies en donde la especie con mayor densidad fue *Hirtella duckei* (Chrysobalanaceae); este tipo de bosque no posee similitud alguna con el resto de Bosques a nivel de especies mirmecófitas, sin embargo sí al nivel de género dentro de la

Gráfico 2. Dendrograma de similitud entre tres tipos de bosque: BRI (Ribereño), BPB (Palmeras de Terraza baja) y BTA (Terraza alta).

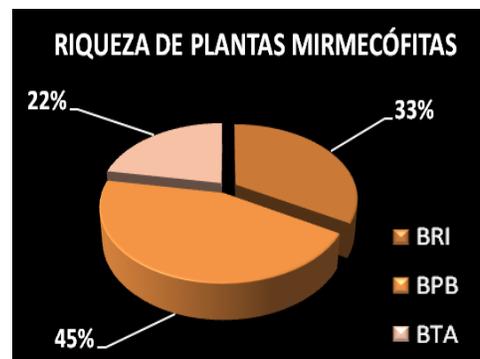
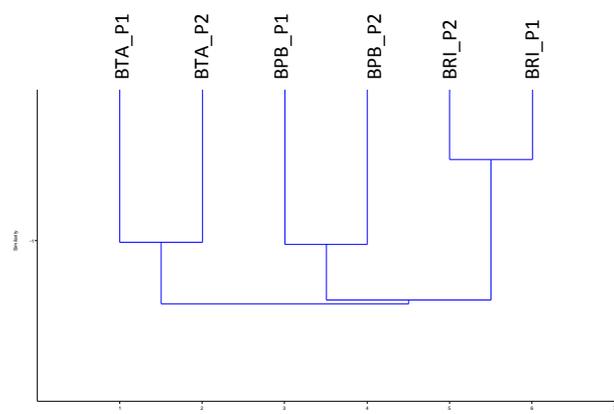


Gráfico 1. Riqueza de plantas mirmecófitas por tipo de bosque.



familia Rubiaceae, ocurriendo *Duroia*

tanto en Bosque de Terraza Alta como en Palmeral. Otra observación importante es que Melastomataceae solo ocurre en Bosque Ribereño y el Palmeral, excluyéndose de la Terraza alta.

Riqueza de Formicidae

Reportamos 10 morfoespecies de Formicidae (Gráfico 4) y al igual que con las mirmecófitas, éstas no varían de manera significativa entre los bosques, sin embargo, los gráficos 5 y 6 evidencian claramente la diferencia en la composición de Formicidae entre los tipos de bosque. Las morfoespecies 1 y 6 se encuentran distribuidas en los tres tipos de bosque, siendo la primera quien interacciona con el mayor número de familias y es la más densa, mientras que la segunda interacciona con especies menos abundantes en los bosques.



Gráfico 4. Riqueza de Formicidae que interaccionan con mirmecófitas en tres tipos de bosque: RI (Ribereño), BPB (Palmeras de Terraza baja) y BTA (Terraza alta).

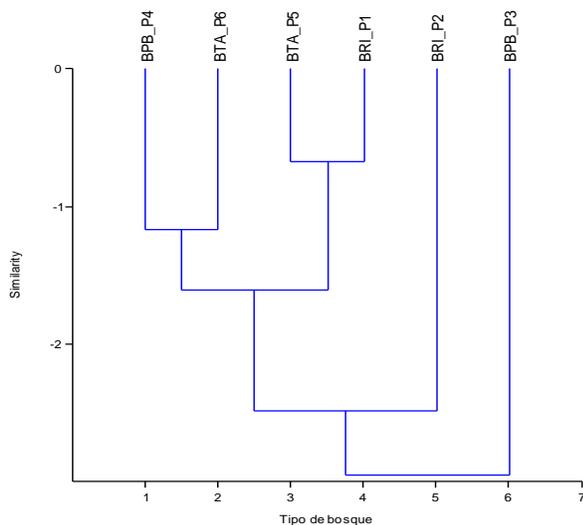


Gráfico 5. Dendrograma de similaridad entre la composición de Formicidae en tres tipos de bosque: RI (Ribereño), BPB (Palmeras de Terraza baja) y BTA (Terraza alta).

Densidad de plantas mirmecófitas por tipo de bosque

La densidad de mirmecófitas (Gráfico 7) varía en gradiente para las Melastomatáceas, desde muy densas en el Palmeral, seguida de una densidad media en Bosque Ribereño, hasta no encontrarse a ningún individuo en Terraza alta, de este taxón. *Tococa* sp4 es la más densa en Bosque Ribereño, seguida de *Tococa* sp3 en Palmeral e *Hirtella duckei* (Chrysobalanaceae) en Terraza alta.

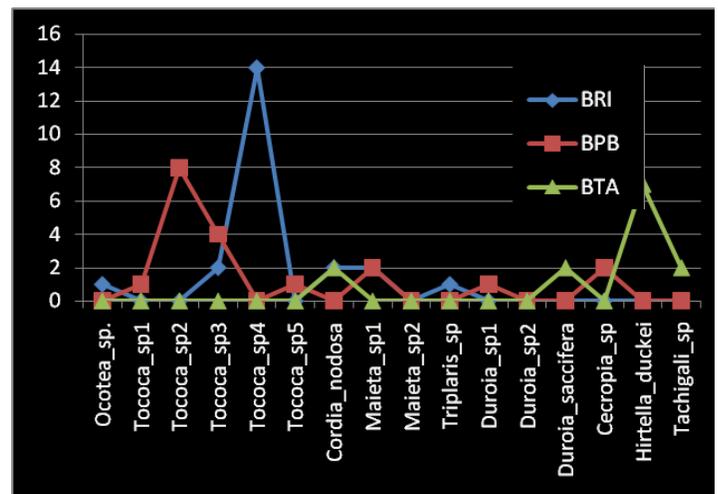


Gráfico 7. Densidad de las especies mirmecófitas.

Frecuencia de interacción planta - hormiga

A pesar de que las morfoespecies 1 y 6 de Formicidae se encuentran presentes en los tres tipos de bosque, observamos que la primera sólo interacciona con los miembros de las familias Melastomataceae, Boraginaceae y Chrysobalanaceae (Gráfico 8), coincidiendo con la segunda en la interacción con Melastomataceae, además la morfoespecie 6 interacciona con Lauraceae (*Ocotea* sp.) y Fabaceae (*Tachigali* sp.).

Las morfoespecies 3, 4, 5, 8 y 9 prefieren instalarse de manera exclusiva en los domacios de Rubiaceae, Urticaceae, Melastomataceae, Fabaceae y Boraginaceae respectivamente.

Cabe mencionar que *Hirtella duckei* solamente interacciona con la morfoespecie 1 de Formicidae y de manera similar, *Ocotea* sp. (Lauraceae) con la morfoespecie 6. *Tococa* sp3 interacciona con las morfoespecies 6, 5, 2 y 1 superando a la mirmecófita más densa en la zona de estudio: *Tococa* sp4 la cual interacciona solamente con las morfoespecies 1 y 2. Observamos además que las plántulas de esta especie no interaccionan con hormigas a pesar de presentar domacios ya definidos (Gráfico 9). Así mismo las plantas adultas de *Duroia* sp1 y *Duroia* sp2, no interaccionan con hormigas a pesar de tener domacios, probablemente debido a que por encontrarseles en un Bosque de Terraza Alta no necesitan de la defensa de hormigas para poder sobrevivir, ya que este ecosistema es mucho más productivo y capaz de proporcionar a estas especies la energía necesaria para poder producir sus propios mecanismos de defensa.

Porcentaje de interacción

En los tres tipos de bosque se observó un porcentaje similar de falta de interacción de las plantas mirmecófitas con algún formicido, en Bosque Ribereño como en Palmeral para el caso de *Tococa* sp4 y en Terraza alta con *Duroia*.

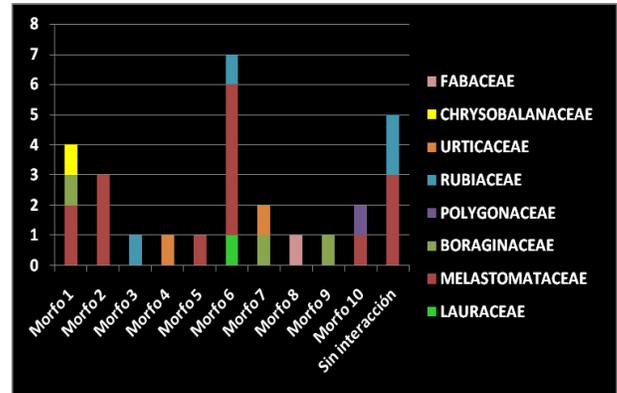


Gráfico 8. Interacción de Formicidae con familias de plantas mirmecófitas del área de estudio

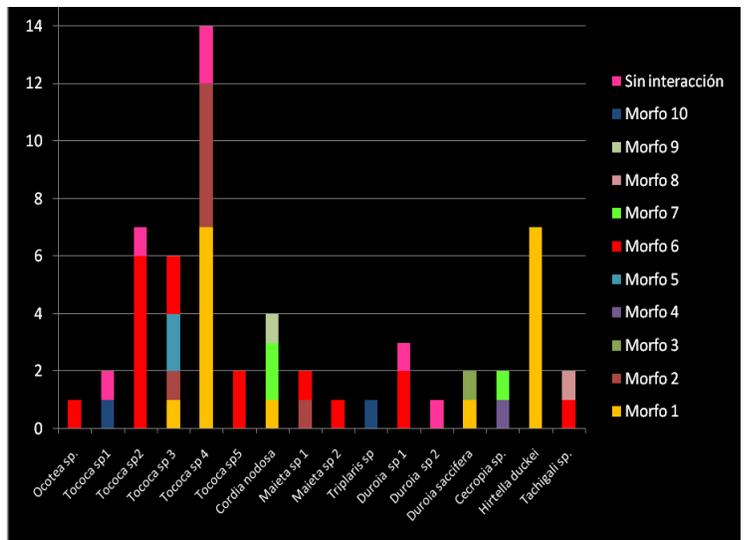


Gráfico 9. Interacción de Formicidae con plantas mirmecófilas del área de estudio



Gráfico 10. Porcentaje de interacción Planta-Formicidae en tres tipos de bosque.

BIBLIOGRAFIA

DEL VAL, E.& DIRZO, R. 2004. Mirmecofilia: las plantas con ejército propio. Revista Scielo. INCI v.29 n.12 Caracas dic. 2004. Citado en:

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004001200004&nrm=iso&tlng=pt

FONSECA, C. 1994. Herbivory and the long-lived leaves an Amazonian ant-tree. J. Ecol. 82: 833-842.

FREITAS, L. 1995 Caracterización florística y estructural de tres comunidades boscosas de la terraza alta en la zona de Jenaro Herrera, Amazonia Peruana. Documento Técnico N° 2. Iquitos – Perú.

HOWE, H. & WESTLEY, L. 1989. Ecological relationships of plants and animals. Oxford University Press. RU. 273 pp.

JOLIVET, P. 1998. Interrelationship between insects and plants. CRC. EEUU. 309 pp.

KHAN, F & MEJIA, K. 1990. Palm communities in wetland forest ecosystems of Peruvian Amazonía. Forest Ecology and management. 33/34:169-179.

KREBS, C. 1994. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper Collins. EEUU. 801 pp.

MACKAY, W. P. 1981. A comparison of the nest phenologies of three species of *Pogonomyrmex* harvester ants (Hymenoptera: Formicidae). Psyche 88:25-74.

MACKAY, W. P. 1985. A comparison of the bioenergetics of three species of *Pogonomyrmex* harvester ants. Oecologia 66:484-494.

MASCHWITZ U. & FIALA, B. 1995. Investigations on ant-plant associations in the South-East-Asian genus *Neonauclea* Merr (Rubiaceae). Acta Oecologica 16: 3-18.

SCHUPP, E. & FEENER, D. 1990. Phylogeny, life form and habitat dependence of ant-defended plants in a Panamian forest. En Huxley CR, Cutler DF (Eds.) Ant-Plant interactions. Oxford Science Publications. New York, EEUU. pp. 250-259.

VASCONCELOS, H. 1991. Mutualism between *Maieta guianensis* Aubl., a myrmecophytic melastome, and one of its ant inhabitants: ant protection against insect herbivores. Oecologia 87: 295-298.

Plantas útiles para la comunidad de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana

Alejandra Urrea Ruiz¹ & Robert Rodriguez²

¹Universidad Nacional de Colombia, alejaurrea@hotmail.com; ²Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, robert_rrr@hotmail.com

RESUMEN

El inventario rápido de plantas útiles para la comunidad de Jenaro Herrera surge de la necesidad de conocer los usos potenciales de las plantas en esta región; especialmente árboles y palmeras. Los inventarios se realizaron en el Bosque Ribereño, Bosque de Palmeras, Bosque de altura y Bosque de Arena Blanca (Varillal). Se trabajó con individuos en cada tipo de bosque con DAP > 10 cm, estos individuos se colectaron en transectos previamente establecidos de 50 X 5 m. La idea con los individuos es conocer el tipo de uso para la comunidad, clasificando en categorías ya establecidas y hacer una identificación taxonómica llegando hasta especie con nombre científico.

Palabras claves: *plantas útiles, categorías de uso.*

INTRODUCCION

El estudio de la utilidad de las plantas es algo inherente a la naturaleza humana y tan antiguo como la civilización misma. En los últimos tiempos el enfoque de la utilidad de las plantas han sido los inventarios la cuantificación por unidad de área, la asignación de valores de uso, los estudios de productividad, oferta natural y estudios económicos de productos del bosque (Cárdenas et al., 2002). Los bosques naturales tropicales tienen la mayor diversidad y riqueza natural de especies de plantas que cualquier otro lugar a nivel mundial. Debido a esto, a lo largo del Río Amazonas existen comunidades asentadas en sus riberas, las cuales a través del tiempo han basado gran parte de su sustento en el uso de plantas útiles, dichas comunidades poseen grandes conocimientos sobre las propiedades de las plantas. Sin embargo estos conocimientos se han perdido debido a que las comunidades han dejado atrás gran parte de sus tradiciones.

La riqueza de la Amazonia en materia de recursos naturales es reconocida, sin embargo, a pesar de las diversas investigaciones realizadas hasta el presente, aún son muchos los vacíos que faltan por llenar. Esto se hace más notorio en el caso de las plantas útiles, las cuales representan un recurso subutilizado no sólo en el sentido económico, sino en el bienestar social que podrían aportar (Cárdenas et al., 2002). El presente inventario se enmarca principalmente dentro de la botánica cuantitativa, con el objeto de identificar algunas especies útiles, conocer de manera general sus características taxonómicas y determinar sus potencialidades, así como para estimar de manera preliminar la oferta de los recursos en bosques naturales de la amazonia peruana.

El principal uso que le dan a las plantas es alimenticio. Algunos frutos de arboles y palmas se usan como fuente de alimento en sus dietas alimenticias diarias. Por lo tanto, las plantas útiles representan una alternativa de sustento y una alternativa económica para las comunidades que basan sus actividades económicas en productos forestales y no forestales del

bosque. El desarrollo de este inventario rápido de “Plantas útiles para la comunidad de Jenaro Herrera, Amazonía Peruana” se constituye en un insumo para la generación de programas de manejo integral de los recursos naturales, al estar basado en la oferta de especies nativas con las que la comunidad mantiene relaciones de pertenencia. El objetivo principal fue realizar el inventario de las plantas útiles para la comunidad de Jenaro Herrera, Loreto-Perú. Esto se logró: (1) identificando especies útiles en diferentes tipos de bosques; (2) identificando y comparando los usos entre las áreas de estudios; y (3) identificando el área de mayor extracción de plantas útiles para la comunidad.

METODOLOGÍA

Área de Estudio

El centro de Investigaciones Jenaro Herrera está localizado a 2.7 Km del Distrito de Jenaro Herrera, ubicado sobre la margen derecha del Río Ucayali, a 200 Km aguas arriba de Iquitos. Las coordenadas geográficas del Distrito de Jenaro Herrera son: Longitud 73°40'0" y Latitud 4°54'S y una altitud de 125 m.s.n.m comprendida dentro de la Provincia de Requena, Distrito Jenaro Herrera, Región Loreto Perú. En la figura 1 se representa la ubicación del área de estudio.



Figura 1. Localización de las áreas del estudio.

Toma de datos

Para la realización del inventario rápido de plantas útiles en el distrito de Jenaro Herrera, se seleccionaron las áreas representativas de la zona identificando las siguientes unidades: Bosque ribereño (bajo), Bosque de Palmeras, Bosque de altura y Bosque de arenas blancas (Varillal). El inventario se llevó a cabo en transectos de 50 X 2m con un conocedor local para identificar y coleccionar muestras botánicas de individuos con DAP > 10 cm, haciendo dos repeticiones en cada unidad identificada. Para cada individuo se tomó una muestra botánica, se identificó su utilidad y se ubicó en cada una de las siete categorías definidas a continuación:

- Alimento: incluye especies de los bosques usadas como comestibles.
- Artesanal: incluye especies utilizadas como fibras, madera para talla y semillas.
- Maderable: especies maderables empleadas en procesos de transformación industrial como triplex, ebanistería y otros.
- Construcción: especies usadas en la edificación de viviendas como vigas, cercas, techos, amarres, etc.
- Combustible: plantas utilizadas para leña o carbón.
- Medicinal: plantas utilizadas para tratar enfermedades.
- Otro: incluye especies con usos específicos y que no se pueden clasificar en las otras categorías de uso definidas en este trabajo.

También se realizaron encuestas en la comunidad de Jenaro Herrera, sobre que plantas útiles conocen y utilizan en las diferentes unidades identificadas en su región. El trabajo se realizó en un periodo de tres días del mes de Agosto de 2008. La determinación taxonómica de los ejemplares botánicos se realizó en el Herbario Jenaro Herrera, mediante el uso de claves taxonómicas, bibliografía especializada y la colección general del herbario (SINCHI 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se colectaron 42 ejemplares de plantas útiles (reconocidas por los conocedores locales en los transectos) agrupadas en 21 familias botánicas. Las familias con mayor número de especies útiles en todo el inventario fueron Arecaceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae seguidas de otro como se puede observar en la Tabla 1.

| Familia | # de plantas útiles |
|------------------|---------------------|
| Arecaceae | 5 |
| Myristicaceae | 5 |
| Sapotaceae | 4 |
| Chrysobalanaceae | 4 |
| Lecythidaceae | 3 |
| Malvaceae | 3 |
| Fabaceae | 2 |
| Maraceae | 2 |

Tabla 1. Familias con mayor número de especies útiles

Las categorías de plantas útiles más importantes en la comunidad de Jenaro Herrera, son las utilizadas como alimento, con un total de 41 especies, seguidas por las plantas que utilizan para la construcción de sus casas con 30 especies. En los transectos nos encontramos con más especies utilizadas para combustible, con un total de 23 especies, esta diferencia puede deberse a que los habitantes de la comunidad tienen prioridad en buscar plantas alimenticias y de construcción para sus casas (Figura 1).

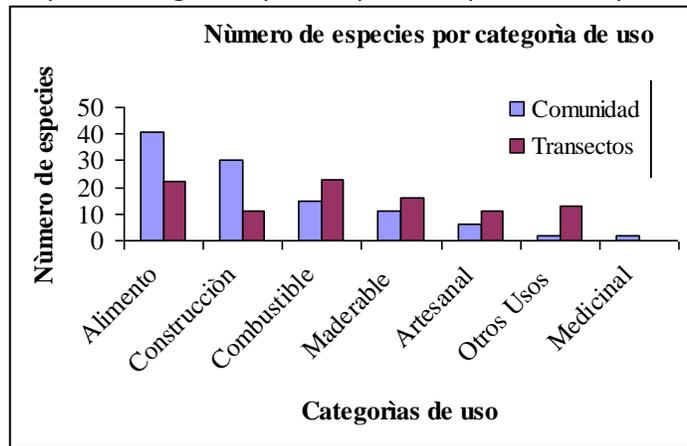


Figura 1. Total de plantas útiles por categoría de uso.

Las áreas más representativas para la comunidad en términos de la oferta de especies útiles fueron: el Bosque de ribera con 62 especies, después el Bosque de altura con 29 especie, posteriormente se encuentra el Bosque de palmeras y Bosque de arenas blancas. Existe una similitud con respecto entre los transectos realizados en campo con los conocedores de la zona y la comunidad, esta relación se debe a la facilidad de acceder al Bosque de ribereño por parte de la comunidad, ya que a los otros bosque le implica un mayor desgaste físico (Figura 2).

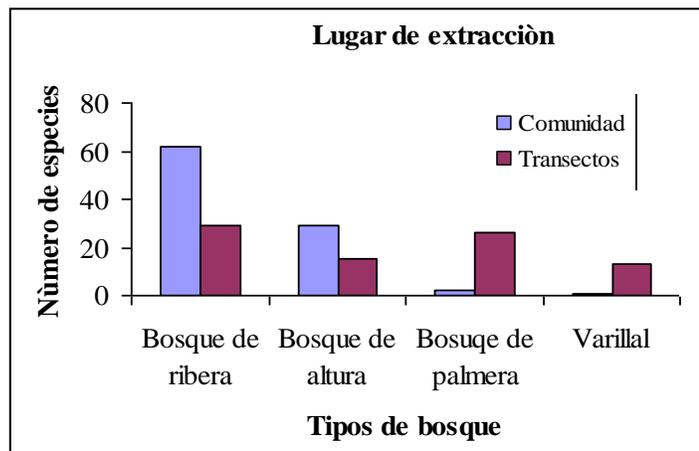


Figura 2. Total de especie por zonas de extracción

En total se registraron 11 especies útiles en común para la comunidad y los transectos hechos por conocedores locales, reflejando una baja similaridad, ya que no existe una relación fuerte entre transectos y comunidad, puede ser debido a la falta de datos. También porque la comunidad utiliza más plantas de uso comestible que de otra categoría, o porque los habitantes extraen más plantas de zonas cercanas a sus viviendas y no de zonas de altura o de palmeras que es donde se presenta mayor abundancia y diversidad de especies útiles, pero quizás esta escogencia de productos tan cercanos al bosque de rivera puede causar un desequilibrio o desaparición de algunas debido a su uso o extracción intensiva.

Pero también se puede observar que las plantas con uso alimenticio es abundante tanto en los transectos como en la comunidad, dichas especies son: *Mauritiella flexuosa* y *Oenocarpus batua* (Figura 3).

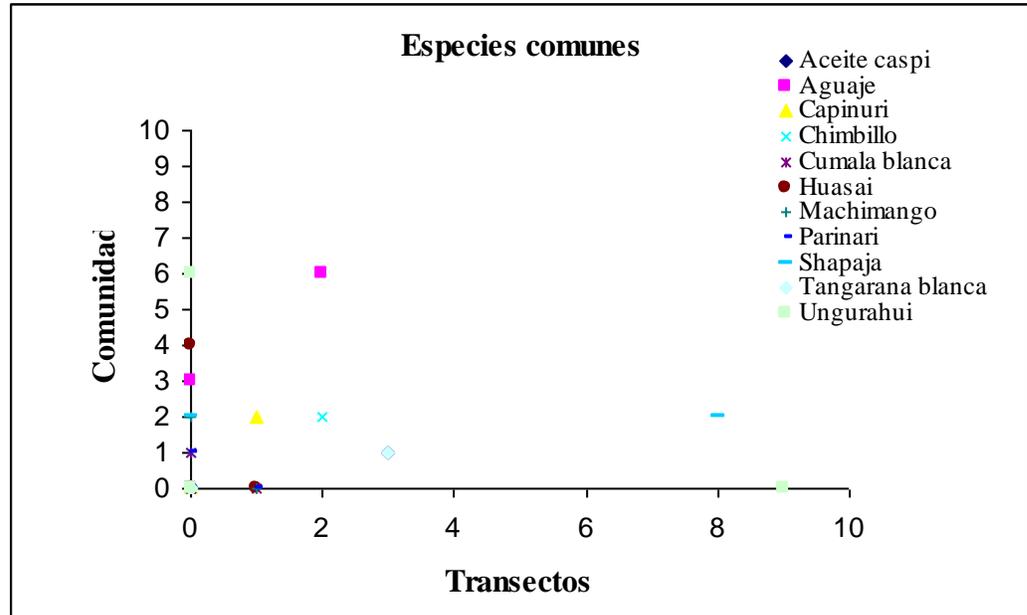


Figura 3. Especies de plantas comunes.

Los cuatro tipos de bosques presentan diferentes especies abundantes y entre la planta más abundante no hay relación entre familias, debido a que en cada tipo de bosque existen gran variedad de plantas útiles (tabla 2)

| Tipo de bosque | Especie más abundantes |
|--------------------|------------------------------|
| Bosque ribereño | <i>Attalea phalerata</i> |
| Bosque de altura | <i>Eschweilera coreaceae</i> |
| Bosque de palmeras | <i>Carapa guianensis</i> |
| Varillal | <i>Emmotum floribundum</i> |

Tabla 2. Especie más abundante en transectos de cuatro tipos de bosque

BIBLIOGRAFÍA

- Cardenas, D. et al 2002. Plantas útiles en dos comunidades del Departamento de Putumayo. SINCHI Colciencias. Bogotá 2002.
- Cardenas, D. et al 2002. Plantas útiles y promisorias en la comunidad de Wacuruba (Cano Cuduyari) en el Departamento de Vaupés (Amazonia Colombiana). SINCHI CDA, Embajada del Reino de los Países Bajos. Bogotá 2002.
- Freitas, L.A, 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terraza baja en la Zona de Jenaro Herrera, Amazonia Peruana. Páginas 8, 10. IIAP 1996.