

RESÚMENES DE TESIS

Ramírez-Angulo, Hirma¹. 2007. MODELO DE DINÁMICA DE BOSQUES TROPICALES ESTACIONALES EN LOS LLANOS OCCIDENTALES DE VENEZUELA.

Tesis de Doctorado, Postgrado en Ecología Tropical, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Facultad de Ciencias, ULA, Mérida. Venezuela.

Tutor: Dra. Michele Ataroff

Co-Tutor: Dr. Miguel Felipe Acevedo

Consulta en: Biblioteca Integrada de Arquitectura, Ciencias e Ingeniería de la Universidad de los Andes (BIACI-ULA).

¹Grupo de Investigación Biodesus. Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, ULA. Conjunto Forestal. Vía Los Chorros de Milla. Mérida, Venezuela

Los modelos de simulación pueden ser una herramienta para entender la dinámica del bosque tropical, y así contribuir a la conservación y manejo de estos complejos y amenazados ecosistemas. El objetivo de esta tesis fue simular la dinámica de un bosque tropical con inundaciones estacionales, específicamente el bosque de Caparo, estado Barinas. Con la información básica obtenida a través de las mediciones sucesivas de árboles en parcelas permanentes, se estimaron los valores para la parametrización del modelo FACET, una extensión del modelo de claros ZELIG. Mucho del esfuerzo en este modelo se había focalizado en el balance de agua en el suelo como una restricción primaria sobre los bosques. Sin embargo, el modelo no consideraba estrés por anegamiento, una condición importante en el bosque estudiado; por ello se desarrolló una nueva respuesta de las especies para contabilizar el rango de tolerancia a este estrés. En las parcelas permanentes se encontró un número elevado de especies (89), por lo que se optó por seleccionar las especies más representativas utilizando un índice de valor de importancia denominado IV200, que relaciona el área basal relativa y la densidad relativa. Para establecer las especies a incluir en el modelo se consideraron aquellas con mayores IV200 en orden decreciente hasta alcanzar un IV200 acumulado de 75%. El resto de especies arbóreas se agruparon de acuerdo con dos criterios que conjugan los requerimientos de luz y el crecimiento representado

por la altura máxima que pueden alcanzar los individuos, esta combinación resultó en nueve grupos funcionales, considerando las palmas como un grupo separado. Los coeficientes alométricos altura-diámetro a la altura de pecho se estimaron por regresión lineal aplicada a la transformación logarítmica de la ecuación de la relación alométrica. Se encontraron coeficientes de determinación (R^2) altos con valores por encima de 0,75, lo que sugiere una elevada explicación de la relación entre las variables altura total y D. En lo que respecta a las tasas de crecimiento no se hallaron diferencias estadísticamente significativas para las posiciones fisiográficas, mientras que para los diferentes grupos se encontraron diferencias altamente significativas. Las palmas son las que presentan la mayor tasa de crecimiento, mientras que las tolerantes pequeñas reportan la menor tasa de crecimiento. Los resultados obtenidos en la simulación del área basal de las especies muestran un ajuste muy bueno, respecto a lo observado en las parcelas permanentes, tanto en banco como en bajío, no así en sub-banco. En cuanto a los distintos parámetros globales se observa que, en general, en banco y sub-banco están dentro de lo esperado, mas no en bajío donde el área basal es menor que la observada. Se simuló el aprovechamiento de las especies maderables comerciales, con explotación convencional y planificada, incluyendo el daño que ocasiona la extracción a la vegetación remanente y considerando los diámetros mínimos de cortabilidad establecidos en Venezuela. Asimismo, se utilizaron tres ciclos de corta (espacio de tiempo entre dos cosechas): 30 (generalmente usado en los llanos occidentales), 60 y 100 años. Se encontró que los daños por la explotación son muy altos, si se considera que aún transcurridos 100 años no se logran igualar los valores del bosque no aprovechado. Asimismo, estos resultados confirman que los ciclos de corta establecidos por la administración forestal en Venezuela no son ecológicamente sostenibles; en consecuencia, se recomienda el uso de las técnicas de explotación de impacto reducido, la reducción de la intensidad de corta, el incremento de la longitud de los ciclos de corta y/o el aumento de los diámetros mínimos de cortabilidad, entre otras medidas para el logro del manejo sostenible.

Villa, Pedro Manuel. 2007. EFECTO DE LA NUTRICIÓN NITROGENADA SOBRE EL BALANCE DE CARBONO EN EL CULTIVO DE PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM*).

Tesis de Maestría, Postgrado en Ecología Tropical. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Tutora: Dra. Lina Sarmiento¹

Consulta en: Biblioteca Integrada de Arquitectura, Ciencias e Ingeniería de la Universidad de los Andes (BIACI-ULA).

¹Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Facultad de Ciencias, ULA. Mérida, Venezuela.

La agricultura papera intensiva en los Andes venezolanos se caracteriza por utilizar prácticas de manejo dirigidas a aumentar la productividad pero sin mucha preocupación por la eficiencia en el uso de los recursos. Esto trae como consecuencia que los sistemas de producción sean altamente ineficientes y contaminantes. Con la finalidad de aportar conocimientos básicos que pudieran contribuir a diseñar prácticas agrícolas que aumenten la eficiencia en el uso del nitrógeno en este importante cultivo andino, se estudió el efecto de la nutrición de nitrógeno sobre las principales respuestas ecofisiológicas asociadas al balance de carbono del cultivo de papa y se desarrolló un modelo de simulación del crecimiento del cultivo que considera el efecto del déficit de N sobre los patrones de crecimiento. Con este fin se establecieron tres tratamientos contrastantes de fertilización nitrogenada, utilizando un diseño de bloques al azar con tres réplicas. Los tratamientos fueron 0 Kg N ha⁻¹, 133 Kg N ha⁻¹ y 400 Kg N ha⁻¹. Se establecieron curvas de respuesta de la fotosíntesis a la radiación en los diferentes tratamientos a lo largo del desarrollo del cultivo y se determinó el área, peso y contenido de N de las hojas utilizadas para dichas mediciones. También se realizaron mediciones a lo largo del ciclo de cultivo del índice de área foliar, de la biomasa, su distribución por órganos, su contenido de nitrógeno y la respiración por órganos. En base a estas mediciones temporales y a la radiación solar diaria se calculó, utilizando el modelo de simulación construido para tal fin, la producción primaria bruta, la respiración, la producción primaria neta, los coeficientes de distribución de asimilados entre los órganos y por diferencia en el balance de carbono las tasas de exudación. Para evaluar el nivel de

déficit en cada tratamiento a lo largo del tiempo se calculó un índice de nutrición de N (INN) basado en la relación entre la biomasa total del cultivo y su concentración de N. Los resultados permitieron establecer relaciones claras entre este INN y los procesos ecofisiológicos claves, principalmente las tasas de fotosíntesis, los coeficientes de asignación de asimilados y las tasas respiratorias. El modelo diseñado, de base ecofisiológica, fue calibrado satisfactoriamente para los tres tratamientos y permitió integrar todas las variables medidas en el cálculo del balance de carbono (producción). Este modelo, acoplado con otros que simulen la disponibilidad de N en el suelo, podría ser de utilidad para explorar prácticas de manejo que mejoren en uso del N y la productividad de este importante cultivo.

Aranguren Díaz, Carla Ivette. 2007. FRUGIVORÍA Y DISPERSORES PRIMARIOS DE *PILOSOCEREUS TILLIANUS* (GRUBER & SCHALTZL) EN EL ENCLAVE SEMIÁRIDO DE LAGUNILLAS.

Tesis de Licenciatura en Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Tutor: Dr. Pascual Soriano¹

Consulta en: Biblioteca Integrada de Arquitectura, Ciencias e Ingeniería de la Universidad de los Andes (BIACI-ULA).

¹Laboratorio de Mamíferos, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida. Venezuela.

Pilosocereus tillianus es un cactus comar endémico del enclave semiárido de Lagunillas que se caracteriza por tener frutos que exhiben el síndrome de ornitocoria y quiropterocoria, así como por ofrecer frutos durante el día y la noche. Se conoce que las aves y los murciélagos son los principales dispersores de las cactáceas columnares, pero en el caso de *P. tillianus*, sólo se conoce que forma parte de la dieta del murciélago *Glossophaga longirostris*. En este proyecto nos propusimos determinar y examinar los vertebrados asociados al consumo de sus frutos y el efecto que estos tienen en la dispersión de semillas de este cactus. Mediante observaciones diurnas y nocturnas y experimentos en el campo y el laboratorio determinamos los visitantes, la cantidad y frecuencia de consumo. Los frutos fueron

consumidos por 11 especies de aves pertenecientes a 6 familias y dos mamíferos, un roedor y el murciélago *G. longirostris*. De éstos, siete son dispersores, cinco depredadores y un consumidor de pulpa. Obtuvimos mayor consumo por parte de las aves. Finalmente encontramos que el 90 % del recurso es consumido por cinco especies: *Thraupis episcopus*, *Coereba flaveola*, *Mimus gilvus*, *Tiaris bicolor* y *G. longirostris*. El 78% de las semillas son removidas por los dispersadores y con base en el índice de Consumo Específico (Ice) los dispersores más importantes son *T. episcopus*, *M. gilvus* y *G. longirostris*. Los dispersores mostraron efectos similares en la germinación, aumentando el porcentaje y el tiempo de germinación de las semillas.

Figueredo, Carmen J. 2007. BIOLOGÍA DE LA POLINIZACIÓN Y EL PAPEL DE LOS MURCIÉLAGOS EN LA REPRODUCCIÓN SEXUAL DE *PILOSOCEREUS TILLIANUS* (CACTACEAE).

Tesis de Licenciatura en Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Tutor: Dr. Pascual Soriano¹

Consulta en: Biblioteca Integrada de Arquitectura, Ciencias e Ingeniería de la Universidad de los Andes (BIACI-ULA).

¹Laboratorio de Mamíferos, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Estudios de biología reproductiva de cuatro especies de cactáceas columnares en la región Norte costera venezolana, han evidenciado la estrecha relación que se ha establecido entre cactus y murciélagos en estos ecosistemas. Las cactáceas columnares de bolsones áridos de los Andes venezolanos han recibido poca atención en cuanto a la biología reproductiva, por lo que en este trabajo evaluamos la biología de la polinización de *Pilosocereus tillianus* Gruber & Schatzi, un cactus columnar endémico del enclave de Lagunillas, en los Andes de Venezuela. Los trabajos sobre dieta de los glosófagos *G. longirostris* y *L. curasoae* en los enclaves semiáridos de Venezuela y Colombia, han puesto en evidencia el consumo de frutos y, posiblemente, polen de *Pilosocereus* spp. Existe un conjunto de hechos que nos induce a cuestionar la efectividad de la reproducción sexual en esta especie, los cuales son: a) una baja producción de flores de *P. tillianus* con respecto

a las otras dos especies de cactus columnares del enclave de Lagunillas, b) se ha observado gran cantidad de individuos de *P. tillianus* derivados por reproducción vegetativa c) por otro lado, *P. moritzianus* ha sido referida como parcialmente auto-compatible. Por lo tanto, en el desarrollo de este trabajo quisimos dar respuesta a las siguientes preguntas: i) ¿Qué importancia tienen los murciélagos nectarívoros en la reproducción sexual de *P. tillianus*?, ii) entre xenogamia y autogamia ¿Cuál es el sistema de reproducción de *P. tillianus*? Y iii) ¿Es el sistema genético de *P. tillianus* autocompatible?. Nosotros esperamos que si el sistema de reproducción de *P. tillianus* requiere de vectores en la polinización y, dado que sus flores parecen mostrar el síndrome de quiropterofilia, los murciélagos glosófagos podrían ser agentes polinizadores más efectivos. Mediante observaciones directas y ensayos de campo evaluamos la morfología floral de *P. tillianus* y verificamos su concordancia con el síndrome de quiropterofilia, además, determinamos el patrón de producción de néctar y la concentración de azúcares en sus flores. Empleando una cámara de visión nocturna determinamos los visitantes de flores en anthesis y sus tasas de visita, para luego estudiar la asociación entre la producción y concentración de néctar con las visitas de las especies más importantes. Verificamos el grado de autocompatibilidad de la especie mediante ensayos de reproducción y la efectividad de los murciélagos en la polinización por exclusión de visitas. Las flores son hermafroditas, exhibieron una marcada anthesis nocturna, su longitud promedio fue de $53,37 \pm 0,95$ mm y su diámetro promedio fue de $38,18 \pm 16$ mm. La producción y concentración de néctar mostró un patrón unimodal a lo largo de la noche, su volumen total promedió $946,42 \pm 106,04$ ul y su máximo de concentración de azúcares fue de $19,16 \pm 0,45\%$. Las flores fueron visitadas principalmente por el murciélago *Glossophaga longirostris* (92,1 % de visitas) lo que sugiere que su polinización depende de estos animales (síndrome quiropterofílico), otros animales como: lepidópteros nocturnos, ortópteros y dictiópteros también visitaron sus flores en menor proporción (7,9 % de visitas). Nuestros resultados sugieren una asociación positiva entre el ritmo de producción de néctar y la tasa de visitas de los murciélagos. No hubo formación de frutos en ausencia de los murciélagos. Sin embargo, los ensayos de sistemas de reproducción revelaron que las flores son

autocompatibles no autogamas. Discutimos la importancia de los murciélagos glosófagos para el mantenimiento de la variabilidad genética y la conservación de *P. tillianus*.

Pérez Sánchez, Antonio José. 2007. COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL ENSAMBLAJE DE HORMIGAS EN EL ENCLAVE SEMIÁRIDO DE LAGUNILLAS, MÉRIDA – VENEZUELA.

Tesis de Licenciatura en Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Tutor: Dr. Pascual Soriano¹

Consulta en: Biblioteca Integrada de Arquitectura, Ciencias e Ingeniería de la Universidad de los Andes (BIACI-ULA).

¹Laboratorio de Mamíferos, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

La ecología y el papel funcional de los ensamblajes de hormigas, han sido ampliamente estudiados en ambientes áridos y semiáridos del Norte y Sur de América. Sin embargo, para regiones xéricas con latitudes estrictamente tropicales la información es casi inexistente. En el Norte de los Andes, existen un conjunto de valles secos con características climáticas que los definen como zonas semiáridas. Entre ellos se encuentra el enclave semiárido de Lagunillas, el cual configura una vegetación o unidad ecológica denominada Arbustal Espinoso. Esta unidad ecológica está constituida por subunidades que definen un mosaico de humedad entre zonas mésicas (Espinares) y zonas xéricas (Cardonales), donde la composición y estructura de hormigas no ha sido evaluada. Pensamos que el ensamblaje de hormigas de la región, es sensible a las características estructurales que diferencian el Espinar del Cardonal y por tanto, pueden existir diferencia entre los ensamblajes de hormigas de ambas subunidades. Este trabajo tiene por objetivo caracterizar el ensamblaje de hormigas del enclave de Lagunillas, en términos de composición y estructura; así como, examinar su variación respecto a la vegetación, estacionalidad y variables microclimáticas (temperatura e intensidad lumínica). Para ello, seleccionamos cuatro subunidades representativas del enclave (Espinar alto, Espinar bajo, Cardonal y Cardonal abierto), donde realizamos medidas de la estructura vertical de la vegetación y proporción de suelo desnudo, junto con la colecta de formícidos a través de

trampas de caídas y sesiones manuales. Obtuvimos un listado compuesto de 68 especies de hormigas, distribuidas en 32 géneros dentro de 8 subfamilias (Dolichoderinae, Formicinae, Pseudomyrmecinae, Ecitoninae, Amblyoponinae, Ponerinae, Ectatomminae y Myrmicinae), lo cual representa una alta riqueza de hormigas para una región semiárida. No detectamos variaciones temporales en la composición y estructura de los ensamblajes; sin embargo, observamos que dichos ensamblajes muestran diferencias dentro del Arbustal Espinoso. El ensamblaje de Espinar alto presentó la mayor riqueza de especies (61), seguido por los ensamblajes correspondientes al Cardonal abierto (38), al Cardonal (33) y al Espinar bajo (30). Análisis multivariados de agrupamiento, diversidad, similitud en gremios y de horarios de actividad de los formícidos, separan al ensamblaje del Espinar alto del resto de las subunidades. De manera que, dentro del Arbustal Espinoso, el ensamblaje de hormigas del Espinar alto podría considerarse como un grupo exógeno con características más mésicas que xéricas. Dentro del enclave semiárido de Lagunillas, la diversidad de subunidades responde a la disponibilidad hídrica, donde una estructura vertical de la vegetación más compleja, presenta un efecto positivo sobre la riqueza de formícidos. La composición, estructura y alta riqueza del ensamblaje de hormigas del enclave semiárido de Lagunillas está fundamentada en las características geográficas y el reciente aislamiento que presenta la región, donde el efecto de especies invasoras provenientes de unidades ecológicas más húmedas puede estar modificando el ensamblaje esencial del enclave semiárido de Lagunillas.