

# RESUMENES DE TESIS

## ECOLOGIA NUTRICIONAL DEL VENADO CARAMERUDO (*Odocoileus virginianus gymnotis*) EN LOS LLANOS CENTRALES (Tesis de Doctorado)

Haydée del C. Daniels

*Universidad Central de Venezuela*  
(1987)

En este estudio se obtuvo información sobre aspectos fundamentales de la ecología nutricional del venado caramerudo (*Odocoileus virginianus gymnotis*) en un área piloto representativa de los llanos centrales.

Los principales tipos de habitats en el área de estudio (sabana, cujizal, bosque de galería y áreas cultivadas) fueron caracterizados desde el punto de vista florístico y estructural, a fin de dilucidar el grado de preferencias y la importancia relativa de estos habitats para el venado. También se estimó cualitativa y cuantitativamente la producción, disponibilidad y utilización de alimentos provenientes del estrato herbáceo (pastoreo), arbustivo (ramoneo) y arbóreo (frutos) en el transcurso del año. Finalmente, se evaluó la variación estacional de la condición fisiológica.

Los diferentes tipos de habitats aparecen como pequeños parches alternando unos con otros, constituyendo en conjunto un gran mosaico de vegetación, que ofrece condiciones propicias para el establecimiento de poblaciones del venado caramerudo. El patrón de uso de los habitats sabana, cujizal y bosque de galería fue muy similar y sin diferencias significativas entre ellos ( $P < 0.05$ ), mostrando una marcada estacionalidad; por el contrario, en las áreas cultivadas presentó una gran variabilidad y significativamente diferente a los habitats naturales ( $P < 0.05$ ).

La producción anual de biomasa para ramoneo fue de 375.5 y 316.5 kg/Ha en el cujizal y bosque de galería respectivamente y restringida al período de lluvias (mayo a octubre). Esta mostró un patrón bimodal por el crecimiento diferencial de las ramitas de especies distintas, ubicándose la máxima producción al inicio del período de crecimiento en mayo. La producción de frutos presentó un ciclo estacional con dos temporadas anuales continuas de cosecha, debido a la fenología de las especies. La producción anual varió desde 61.81 Kg/Ha en la sabana hasta 4440.86 Kg/Ha en el bosque de galería. La cantidad de biomasa total disponible para el venado y otros herbívoros en el área, varió con la estacionalidad y con el tipo de habitat encontrándose valores desde 172.15 Ton. en abril hasta 4581.64 en octubre. Presentó un período de aparente escasez de alimentos durante la sequía y uno de abundancia durante las lluvias, predominando en cada período renglones de alimentos específicos.

La utilización de los alimentos estuvo estrechamente relacionada con la disponibilidad de los renglones y con la estacionalidad. Así fue posible definir la utilización en términos de renglones básicos para 3 períodos estacionales: 1) sequía (enero a abril) con predominio de frutos secos (*Acacia macracantha*, *Caesalpinia coriaria*, *Guazuma ulmifolia*, *Pithecellobium caraboboense*, entre

otros); 2) comienzo y máxima de lluvias (mayo a septiembre) predominando el pastoreo-ramoneo y frutos pulposos (*Copernicia tectorum*, *Genipa caruto* y *Spondias mombin*) y 3) final de las lluvias-comienzo de sequía (octubre a diciembre), básicamente granos (sorgo y maíz).

La condición física también mostró una constante variación estacional, coincidiendo los

valores más altos del índice de grasa (90.2%) con los elevados niveles en la disponibilidad de sorgo (1663.17 Ton.), justo cuando los demás renglones fueron escasos o de baja calidad. Esto permitió concluir, que la población de venados en el área de estudio está siendo beneficiada en apariencia, por la implementación de este cultivo.

## BALANCE HIDRICO Y ECONOMIA DE NUTRIENTES ENTRE LA HEMIPARASITA *P. pyrifolia* Y DOS HOSPEDANTES: *C. arabica* e *I. edulis*

(Tesis de Maestría)

Miguel G. Montilla

Universidad de Los Andes  
(1986)

Se analizan algunos de los mecanismos de regulación del balance hídrico y la economía de solutos, que operan en los sistemas hospedante-hemiparásita, constituidos por *Coffea arabica*-*Phthirusa pyrifolia* e *Inga edulis*-*P. pyrifolia*. Se realizaron ciclos diarios de variables microambientes (Radiación solar, temperatura del aire, humedad relativa) y de respuesta de las plantas (Conductancia estomática, Gs; temperatura foliar, densidad de flujo transpiratorio, E; déficit de presión de vapor hoja-aire, DPV; potencial hídrico foliar,  $\Psi_f$ ), con frecuencia mensual, durante ocho meses, sobre plantas de café e *Inga* no parasitadas (controles), parasitadas y en la hemiparásita de ambos hospedantes. Asimismo, se analizaron las propiedades hídricas del tejido foliar a través de curvas de presión-volumen.

Los resultados muestran que la hemiparásita presenta tasas de Gs y E superiores a las de sus hospedantes, así como potenciales hídricos y osmóticos más negativos. Estas diferencias generan un gradiente favorable al flujo de agua hacia la parásita. Todas las especies muestran control estomático durante la sequía, el cual parece estar determinado por el incremento en la demanda evaporativa.

Cada especie en particular exhibe cambios estacionales de respuesta en las propiedades hídricas del tejido foliar. El café disminuye el potencial osmótico, aumenta el número de osmoles por peso seco y la concentración de carbohidratos solubles, manteniendo constante la elasticidad de la pared celular, lo cual podría considerarse como ajuste osmótico estacional. *Inga* aumenta la elasticidad de la pared celular, lo cual le permitiría mantener el turgor por períodos cortos de sequía. La hemiparásita en café presenta un aumento en la rigidez de la pared celular, durante la época seca, que favorece una mayor capacidad de succión de agua sin modificar su potencial osmótico, mientras que en *Inga* mantiene constantes el potencial osmótico y el módulo de elasticidad de la pared celular.

Las plantas hospedantes parasitadas a diferencia de los controles, no mantienen un balance hídrico favorable, perdiendo turgor durante varias horas del día, siendo este efecto aparentemente más acentuado en café. En cuanto a los iones minerales, la hemiparásita acumula potasio, independientemente de las concentraciones exhibidas por sus hospedantes.

## ECONOMIA HIDRICA EN ROSETAS JUVENILES DE *Espeletia* EN EL PARAMO DESERTICO

(Tesis de Maestría)

Angélica A. Orozco A.

*Universidad de Los Andes*  
(1986)

El objetivo del presente trabajo es el de estudiar los mecanismos de regulación del balance hídrico en individuos juveniles de tres especies de *Espeletia*, las cuales ocupan habitats contrastantes en el Páramo Desértico. *E. timotensis* se encuentra sobre laderas y presenta una economía más favorable durante el año, *E. moritziana* que coloniza los afloramientos rocosos está sometida a mayor déficit hídrico y *E. spicata* la cual ocupa los fondos de valle presenta una economía hídrica intermedia. En *E. moritziana* la combinación de ajuste osmótico estacional, paredes celulares rígidas como también una mayor tolerancia de las hojas de la roseta al daño por déficit hídrico, le permiten a esta especie ocupar hábitats hídricamente inestables como son los afloramientos rocosos. La falta de mecanismos que promuevan el mantenimiento del turgor celular a bajos potenciales

hídricos, como también una baja tolerancia de las hojas al desecamiento, puede explicar la presencia de *E. spicata* en lugares hídricamente más favorables como son los fondos de valle. En *E. timotensis* el mantenimiento del turgor mediante una mayor elasticidad de la pared celular y de potenciales hídricos favorables debido posiblemente a un mecanismo de cierre estomático causado por un potencial foliar crítico, pueden explicar su lento crecimiento, pero no son evidencia para explicar la presencia de ésta especie en las laderas, de hecho *E. timotensis* también puede encontrarse sobre afloramientos rocosos. En los individuos juveniles estudiados, tanto la capacitancia medular como la capacitancia foliar no parecen desempeñar un papel importante en el mantenimiento de una economía hídrica favorable, lo que representa el caso contrario a lo reportado para individuos adultos de las mismas especies.

## COMPETENCIA POR EL ESPACIO EN TRES GRAMINEAS DE UNA SABANA ESTACIONAL

(Tesis de Maestría)

José Raventos B.

*Universidad de los Andes*  
(1986)

La hipótesis de la tesis suponía una mayor interferencia competitiva entre especies fenológicamente más parecidas, es decir, entre *E. adustus* y *L. lanatum* que la que existiría entre cualquiera de estas dos y *A. semiberbis*. Esta hipótesis se puso a

prueba al analizar el cambio de cobertura cuando estas especies crecen solas, en mezclas de dos y tres. Para este análisis se diseñó una estructura tridimensional que permitía seguir el desarrollo de la cobertura a lo largo del año situando cada

punto en un eje de 3 coordenadas. Los resultados obtenidos indican que aunque hay una fuerte interferencia competitiva entre especies fenológicamente similares también existe una fuerte interacción entre especies de fenología distinta. Siendo *A. semiberbis* la especie que afecta más a las demás y *L. lanatum* la más afectada. Posteriormente estos resultados fueron interpretados en el contexto de la teoría de nicho. Al comparar los resultados de fenología, tasas de crecimiento, solapamiento espacial y temporal e interacciones competitivas se observaron claramente 3 patrones

distintos en la ocupación del espacio. Es decir que la partición espacio-temporal está medida por procesos competitivos. A la vista de los resultados obtenidos sugerimos que la forma arquitectural de la biomasa aérea de las gramíneas está fuertemente relacionada con la partición espacio-temporal del nicho y los procesos competitivos. Finalmente se analizó numéricamente los datos de cobertura en un modelo de competencia para tres especies en el que se había incluido el "stress" mediante una función de dirac.

## ECONOMÍA HIDRICA DE DOS AGROSISTEMAS TROPICALES: UNA PASTURA PERMANENTE Y UN CULTIVO DE MAIZ

(Tesis de Licenciatura)

Dimas R. Acevedo N.

Universidad de Los Andes

(1988)

Hemos intentado cuantificar los elementos del balance hídrico: entradas, salidas y almacenamiento, en los dos agroecosistemas que más frecuentemente reemplazan la sabana natural en los llanos altos occidentales: pasturas cultivadas y los cultivos anuales de secano, así como su comparación en función del tipo de cobertura y técnicas de manejo. En el campo experimental del Jardín Botánico de la Universidad de los Llanos en Barinas, se cultivaron dos parcelas de 500 m<sup>2</sup>, una con maíz otra con pangola (*Digitaria decumbens*). El suelo es un Tropoustalf óxico (Serie Barinas). El maíz se sembró el 22/05/86 y se cosechó el 16/10/86. El pasto fue implantado vegetativamente en abril 86 y luego se cortó 4 veces.

Se midió: la precipitación total (pt), la precipitación efectiva (pe), la escorrentía superficial (ES), el drenaje a 120 cm (D), el agua almacenada en el suelo (S), la evaporación (E), y varios ciclos diarios de transpiración (T). Paralelamente se siguió la marcha del índice de superficie foliar y la biomasa aérea. En los cinco primeros horizontes

del suelo se determinó: textura, porosidad, densidad aparente y curvas pF.

El balance hídrico para el período de duración del ciclo de vida del maíz es el siguiente:

### *Digitaria decumbens*

$$\begin{array}{r} \text{Pt} = \text{I} + \text{D} + \text{ES} + \text{ET} + \text{S} \\ (\text{mm}) \quad 1191.6 = 145.9 + 387.4 + 0 + 588.1 + 70.1 \\ (\%) \quad 100.0 = 12.2 + 32.5 + 0 + 49.4 + 5.9 \end{array}$$

### *Zea mays*

$$\begin{array}{r} (\text{mm}) \quad 1191.6 = 122.8 + 392.0 + 17.4 + 617.5 + 42.2 \\ (\%) \quad 100.0 = 10.3 + 32.9 + 1.5 + 51.8 + 3.5 \end{array}$$

El balance hídrico depende no solamente de la estacionalidad de la precipitación, propiedades físicas del suelo y de algunas variables climáticas, sino también una influencia notable sobre su dinámica la eventualidad de la precipitación, así como las propiedades aerodinámicas y porcentaje de cobertura del biovolumen vegetal.

**COMPARTAMENTALIZACION DE LA FITOMASA  
Y DEL NITROGENO EN *Trachypogon plumosus* y *Axonopus  
canescens*, ESPECIES DOMINANTES DEL PASTIZAL  
DE LAS SABANAS DE TRACHYPOGON**

(Tesis de Licenciatura)

José G. Rodríguez P.

*Universidad Simón Bolívar*  
(1988)

Se han caracterizado las especies perennes dominantes del pastizal de las sabanas de *Trachypogon*, en cuanto a las variaciones de las concentraciones de nitrógeno, fitomasa y nitrógeno total por m<sup>2</sup>, experimentadas en un año, en los distintos compartimientos asimilatorios y no asimilatorios de esas especies.

Las variaciones estudiadas, están muy ligadas a la estacionalidad de la precipitación. En marzo, durante el período de sequía, la concentración de N en las hojas disminuye, al igual que la fitomasa y el N total por m<sup>2</sup>. En mayo, esta situación cambia, registrándose un incremento de todas estas variables, que se hace máximo en agosto, sobre todo, por la contribución de los tallos verdes. Paralelamente, otros cambios se dan en los otros compartimientos estudiados. Vale destacar sobre todo, el aumento de la concentración de N en las raíces, en el período seco (marzo), interpretada como una remobilización del N foliar hacia las raíces. Durante el crecimiento, este N volverá a ser empleado en la fitomasa aérea, advirtiéndose que las partes subterráneas (raíces y rizomas) no son las únicas fuentes, dado que el nitrógeno de los tallos y hojas, es una importante reserva de N

translocable. Además la planta usa el capital nutritivo del suelo. La participación de tales fuentes se hace evidente durante el retoño de las hojas y también en agosto por el incremento de tallos y aparición de las estructuras reproductivas.

Los datos obtenidos permitieron una estimación del esfuerzo reproductivo por planta y m<sup>2</sup>. Ambas especies emplean entre un 10-15% de su fitomasa y nitrógeno total en estructuras reproductivas (anteras, raquis y semillas). Se discuten, sin embargo, otras formas de medir el esfuerzo reproductivo y los obstáculos asociados a su estimación, de acuerdo a las nuevas sugerencias de la literatura.

Los patrones revelan que ambas especies son similares en las variables estudiadas. Se han interpretado los resultados en base a las estrategias ecológicas de las plantas perennes.

Las evidencias presentadas en este trabajo indican que la remobilización interna del nitrógeno en las sabanas de *Trachypogon* es otro de los mecanismos adaptativos a considerar en el mantenimiento y evolución de la vegetación en ambientes oligotróficos.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD DE DOS GRAMINEAS  
*Hyparrhenia rufa* & *Trachypogon plumosus*) BAJO UN REGIMEN DE PODA  
E IRRIGACION DIFERENCIAL

(Tesis de Licenciatura)

Milton Simoes

Universidad Simón Bolívar

(1988)

En el presente trabajo dos especies de gramíneas, *Hyparrhenia rufa* y *Trachypogon plumosus*, fueron sometidas a tratamientos de poda y stress hídrico. Se usó un diseño factorial con cuatro frecuencias de poda (sin poda y podas cada 1, 2 y 4 semanas) y dos niveles de estado hídrico (sin stress hídrico y con stress). Se midió la biomasa de los diferentes compartimientos de las plantas, algunos aspectos de la arquitectura, potencial osmótico, conductancia estomática (gs), tasa transpiratoria (Ts), tasa fotosintética (Pn) y concentración de carbohidratos totales no estructurales en la corona (CTN). Para *H. rufa* la biomasa de los compartimientos aéreos aumentó por efecto de la poda, paralelamente, la arquitec-

tura de la planta cambió a una disposición más achaparrada. Pn y gs aumentaron por efecto de la poda. La eficiencia de uso de agua se mantuvo invariable, al igual que la concentración de CTN. Para *T. plumosus* la biomasa aérea mostró una disminución por efecto de la poda y su arquitectura no mostró cambios. Pn aumentó solo con algunos tratamientos mientras gs siempre aumentó por efecto de la poda. La eficiencia de uso de agua disminuyó por efecto de la poda, mientras que los CTN aumentaron. El stress hídrico disminuyó la acumulación de biomasa, pero mejoró la respuesta de las plantas a la poda, con respecto a las plantas sin poda y con stress. El tipo de respuesta obtenido concuerda con el origen Paleotropical de *H. rufa* y Neotropical de *T. plumosus*.