

PRIMER CONGRESO VENEZOLANO DE ECOLOGIA

RESUMENES



I N D I C E

	Página
1.- Conferencias.....	1
2.- Agroecología.....	3
3.- Ecofisiología Vegetal.....	11
4.- Ecología de Ambientes Dulceacuícolas.....	16
5.- Ecología de Comunidades Animales.....	21
6.- Ecología de Comunidades Vegetales.....	24
7.- Ecología de Poblaciones Animales.....	31
8.- Ecología de Poblaciones Vegetales.....	33
9.- Ecología del Suelo.....	37
10.- Ecología Marina.....	41
11.- Ecología Reproductiva y Comportamiento Animal.....	46
12.- Ecología Teórica.....	48
13.- Ecología Trófica y Ecofisiología Animal.....	52
14.- Estudios Ambientales.....	55
15.- Simposio Síndrome Parapléjico en Bovinos: Un Problema de Ecología Aplicada.....	60
16.- Índice de Autores.....	63

COMITE ORGANIZADOR

Zdravko Baruch, Presidente
Roger J. Carrillo C.
Antonio Vivas P.
José Gómez, Secretario

AGRADECIMIENTOS

Las siguientes instituciones colaboraron generosamente para la realización del Primer Congreso Venezolano de Ecología:

CONICIT
Procter & Gamble de Venezuela
Ministerio del Ambiente
Fundación POLAR
Fundación SIVENSA
CORPOVEN
MAVESA, C. A.
INTECMAR (USB)
FUNDEC(USB)
IRNR (USB)

Queremos agradecer también al Prof. Manuel Acosta y su grupo de estudiantes de la Carrera de Hotelería del Núcleo del Litoral de la Universidad Simón Bolívar, a la Dirección de Extensión Universitaria y a todas las Unidades de Servicios del Campus de Sartenejas por la ayuda y apoyo logístico que nos han brindado durante la organización de este Congreso.

CONFERENCIAS

LA BIODIVERSIDAD EN EL NEOTROPICO: REALIDAD Y PERSPECTIVA. BIODIVERSITY IN THE NEOTROPICS: REALITY AND PERSPECTIVES. Dallmeier, Francisco. Smithsonian Institution, 1100 Jefferson Drive SW IC. 3123, Washington DC 20560.

Una de las tareas más importantes de la biología es la de describir, catalogar y entender la diversidad de los organismos vivos. Esta tarea es más difícil para los biólogos que trabajan en los trópicos donde el estimado número de organismos varía entre 3 y 20 millones, y con menos de 1% de esos siendo descritos y catalogados. Biodiversidad se refiere a la variedad y variabilidad de organismos vivos y los complejos sistemas ecológicos en los cuales esos organismos viven. Su valor e importancia se estima en relación al valor que nosotros le asignemos, el cual varía desde infinito a económico. A pesar de que no podemos predecir cuanto diversidad biológica existe, podemos predecir que más del 20% de las especies actualmente existentes desaparecerán para finales de siglo. Existe relativamente poca información que se refiere al manejo sostenible de especies neotropicales en Latino América y el Caribe y muy pocos programas llevan a cabo investigación en esta dirección. Existen por lo menos tres razones por lo que esto ocurre: 1) la falta de conocimiento biológico acerca de la mayoría de las especies, y la pausa en la investigación continua; 2) la falta de oportunidades educativas regionales en investigación aplicada, y lo que es peor la falta de oportunidades de trabajo para los individuos que de alguna forma u otra llevan a cabo investigación aplicada; y 3) la falta de educación técnica superior a corto plazo en programas de manejo de especies y hábitats que permitan a cada país resolver los problemas localmente. Una descripción detallada de las más recientes iniciativas zoológicas que se están llevando a cabo a través de la región se discuten en detalle en varias categorías principales: cacería de subsistencia, manejo de fauna en áreas protegidas, cacería deportiva, y la comercialización legal e ilegal de especies silvestres.

ECOFISIOLOGIA Y DASONOMIA TROPICAL. PHYSIOLOGICAL ECOLOGY AND TROPICAL. Fetcher Ned. Department of Biology. University of Puerto Rico, Rio Piedras, PR 00931 USA.

La relación entre los estudios fisiológicos y el manejo y restauración de los bosques tropicales ha sido poco explorado. Tres ejemplos de investigaciones dentro de la ecofisiología de plantas tropicales son presentados para mostrar la potencial contribución de los estudios fisiológicos a la dasonomía tropical. En el primer ejemplo se examinan estudios sobre la aclimatización de plántulas de árboles a diferentes condiciones de sombreo, y su aplicación al diseño de sistemas de cortes sucesivos. Plántulas nacidas o mantenidas en sombra parcial (15 - 30 % de pleno sol) generalmente tuvieron el más alto potencial de crecimiento. En el segundo ejemplo, un estudio de factores limitantes del crecimiento de las plantas en los derrumbes fue utilizado como guía en los esfuerzos por re-vegetar los derrumbes que ocurren a lo largo de caminos en el Bosque Nacional del Caribe. Se encontró que tanto el nitrógeno como el fósforo limitan fuertemente el crecimiento de las especies pioneras en los derrumbes. En tercer lugar, los efectos de la fotoinhibición en plántulas de árboles tropicales son discutidos en el contexto de la reforestación. Aunque los estudios continúan todavía, la fotoinhibición crónica no parece ser un importante factor limitante en la regeneración de árboles tropicales. Áreas de aplicación en el futuro incluyen el modelaje de la productividad primaria a nivel del paisaje y la identificación de sitios para una óptima regeneración.

¿ ES ADAPTATIVA LA FLEXIBILIDAD? IS FLEXIBILITY ADAPTIVE? Jesús Alberto León. Instituto de Zoología Tropical, U.C.V. Apartado 47058 Caracas, 1041-A.

El clásico análisis estratégico de la adaptación en ambientes cambiantes (Levins, 1968) sólo considera fenotipos óptimos rígidos en las modalidades siguientes: generalista, especialista, polimorfismo de especialistas. Pero los organismos exhiben muy variadas formas de flexibilidad: de las enzimas inducibles de las bacterias a la plasticidad morfo-fisiológica o las conductas versátiles. ¿Cuáles circunstancias favorecen la evolución de estas capacidades? En ambientes fluctuantes, la flexibilidad sería siempre óptima si no tuviese costo alguno y si el ambiente fuese perfectamente descifrable. Pero las señales que indiquen los estados ambientales vigentes pueden ser difíciles de adquirir, o costosas, o poco fiables. Y la capacidad misma de cambiar de fenotipo puede ser muy costosa. Así pues, mediante análisis estratégico pueden identificarse condiciones en que sean óptimas: (1) la flexibilidad informada (2) la flexibilidad ignorante (Switching aleatorio) (3) la rigidez (4) la canalización homeostática o enantioestática. También en un ambiente estable pero con interacciones "sociales" variadas es posible identificar condiciones en que una estrategia flexible sea una EEE.

Por último, se examina la flexibilidad secuencial: cambios de sexo o ciclos de vida complejos. En tales casos, un mismo individuo cambia drásticamente de fenotipo en secuencia fija.

LA ESTRUCTURA DE COMUNIDADES ECOLÓGICAS Y LA CO-OCURRENCIA DE ESPECIES: LA IMPORTANCIA DE ESTUDIOS EN REGIONES TROPICALES COMO MODELOS PARA ENCONTRAR PATRONES. COMMUNITY STRUCTURE AND CO-OCCURRENCE OF SPECIES: THE IMPORTANCE OF STUDIES IN THE TROPICS AS MODELS FOR PATTERN DETECTION. David L. Pearson. Arizona State University. Dpt. of Zoology. Tempe, Arizona 85287-1501. U.S.A.

Después de 30 años de estudios intensivos sobre la estructura de las comunidades ecológicas y la co-ocurrencia de especies, no han podido ser establecidos patrones que las expliquen.

Esta ausencia de patrones responde fundamentalmente a cinco razones. Los estudios en este campo: 1) se han concentrado sobre modelos específicos para determinados hábitats y taxones; 2) no suelen considerar todos los estudios de los ciclos de vida; 3) ignoran fuerzas selectivas alternativas o simultáneas; 4) la mayoría de ellos son estudios a corto plazo; y finalmente 5) se han concentrado fundamentalmente en zonas templadas.

A partir de la reflexión sobre estos problemas se pueden establecer las condiciones que deberían cumplir, tanto las futuras investigaciones sobre los organismos, como los diseños experimentales a cerca de la co-ocurrencia de especies en gradientes latitudinales, con el fin de que el estudio de comunidades pueda conducir a patrones válidos.

Este punto de vista sugiere que no todos los organismos o hábitats serán igualmente apropiados para el desarrollo de estos estudios, y se disponen de suficientes evidencias que sugieren que las comunidades y hábitats de regiones tropicales pueden resultar los más apropiados para la resolución de estos problemas básicos en la teoría ecológica.

ECO-FISIOLOGIA DEL GENERO Ananas (Bromeliaceae): CONTRIBUCION AL ANALISIS DE LA ECOLOGIA Y EVOLUCION DE PLANTAS CAM. ECOFYSIOLOGY OF THE GENUS Ananas (Bromeliaceae): CONTRIBUTION TO THE ANALYSIS OF THE ECOLOGY AND EVOLUTION OF CAM PLANTS. Medina, Ernesto. Centro de Ecología. IVIC. Aptdo 21827. Caracas 1020-A.

El género Ananas parece tener su centro de diversificación en el norte de América del Sur (Leal y Antonio 1981). A este género pertenecen especies que crecen naturalmente bajo sombra de bosques húmedos estacionales (A. ananassoides, A. paraguayensis) y especies cultivadas que crecen bajo plena exposición (A. comosus, A. lucidus). El género Ananas pertenece a la subfamilia de las Bromelioideae, la mayoría de cuyas especies se comportan como especies con metabolismo CAM permanente. Este tipo de metabolismo está asociado a una mayor eficiencia de uso de agua, y a la posibilidad de refijación del CO₂ producto de la respiración nocturna. En este trabajo se presentan datos anatómicos, fisiológicos y bioquímicos de especies de Ananas que crecen naturalmente bajo diferentes regímenes lumínicos. En especial se comparan poblaciones silvestres de A. ananassoides que crecen bajo sombra parcial en diversas áreas del Territorio Amazonas, Edo. Bolívar, Edo. Apure, con cultivos de A. comosus bajo sombra en marichales del Edo. Bolívar (var. Breche y Panare, Leal y Antoni 1981) y cultivos de A. comosus (var. Española Roja) bajo plena exposición en Duaca, Edo. Lara. Esta presentación tiene por objeto discutir la significación de la presencia de metabolismo CAM en plantas de sombra y la posibilidad de utilizar el carácter CAM obligado de las Bromeliodeae como un marcador evolutivo de toda la familia.

ASPECTOS DE LA DINAMICA DEL NITROGENO EN PARCELAS CON DIFERENTE TIEMPO DE DESCANSO EN EL PARAMO DE GAVIDA. NITROGEN DYNAMICS IN PLOTS WITH DIFFERENT RESTING - FAILLOW PERIODS IN THE PARAMO DE GAVIDA. Aranguren, Anairamiz y Monasterio, M. CIELAT. FAC. de Ciencias, Universidad de Los Andes - Mérida (5101) Venezuela.

Este trabajo se encuentra enmarcado dentro del proyecto: "Succesión, Regeneración y Estabilidad de Ecosistemas y Agroecosistemas de Paramo" en donde se estudian diferentes aspectos de la agricultura tradicional practicada en el Paramo de Gavi, dentro del Parque Nacional Sierra Nevada. La forma tradicional de manejo de las parcelas agrícolas utilizadas en esta zona, contempla el aprovechamiento agrícola de los suelos durante 2 ó 3 años consecutivos. A este periodo sigue una etapa de descanso de la tierra, donde se inicia una sucesión ecológica que regenera la vegetación natural del paramo andino antes de volver a reiniciar las labores agrícolas. Los cultivos principales son papa y cereales.

Enfocamos nuestra atención en un parámetro edáfico que nos indicará la recuperación del agroecosistema. Para ello seguiremos la dinámica del nitrógeno en el suelo, tanto del comportamiento mineral (amonio y nitrato) como el contenido de nitrógeno total. Se muestrearán una serie de parcelas que tenían diferentes tiempos sin ser sembradas, es decir, se encontraban en diferentes etapas de una sucesión ecológica.

El nitrógeno mineral se extrajo utilizando KCl (1N), el amonio se cuantificó con el electrodo selectivo de amonio y mediante una reducción-destilación-titulación Kjeldahl el nitrato nitrógeno presente en dichos extractos.

Para el nitrógeno total se empleó la técnica Kjeldahl tradicional. Los resultados de amonio en la época seca oscila entre 3.7-12 ug/g de suelo seco, y en la época húmeda entre 10-21.8 ug/g de suelo seco. Mientras que el nitrato-nitrógeno oscila entre 2.3-3.9 ug/g de suelo seco en la época seca y de 14-18 ug/g de suelo seco en la época de lluvias.

Al comparar los resultados obtenidos de las parcelas recién abandonadas con aquellas de un año, de seis años y de doce años de descanso, se evidenciaron pequeños cambios que aunque no nos permiten descartar la hipótesis de la recuperación nutritiva inducida por el descanso nos indican que el nitrógeno no es el factor clave en el proceso sucesional en el agroecosistema que estamos estudiando. Nuestros resultados por otra parte, indican una variación apreciable del nitrógeno total del suelo entre la época seca y la época húmeda.

EL MODELO CERES-MAIZ COMO HERRAMIENTA PARA ESTIMAR LOS EFECTOS DE LOS CAMBIOS CLIMATICOS EN LA PRODUCCION DE MAIZ EN VENEZUELA. THE CERES-MAIZE MODEL AS TOOL TO ESTIMATE THE EFFECTS OF CLIMATIC CHANGE ON CORN PRODUCTION IN VENEZUELA. BISBAL, C. EVELIN, CONERMA, J.A. FONALAP. CENIAP-IIAG. APDO. POSTAL 453, MARACAY, EDO. ARAGUA, VENEZUELA.

La alteración de la atmósfera de la Tierra como consecuencia de las actividades humanas es por hoy plenamente aceptado por la comunidad científica internacional. Estos cambios globales envuelven una gran gama de elementos y factores ambientales, el incremento de la concentración de gases invernaderos (dióxido de carbono, óxido nítrico, metano, etc.) y sus efectos en el clima es uno de los más relevantes. Se espera que la concentración de CO₂ atmosférico se duplique para las primeras décadas del siglo 2000, provocando el calentamiento del planeta. Esos incrementos de temperatura determinarán cambios climáticos a gran escala, entre los que podemos mencionar alteraciones en el ciclo hidrológico (precipitación, humedad del suelo, evapotranspiración). Estos cambios climáticos afectarán cada aspecto de la sociedad y el medio ambiente, esperándose que sean más severos en regiones donde existe una condición marginal entre las poblaciones humanas y los ecosistemas. La disponibilidad de tierra agrícola y recursos hídricos, cambios en los rendimientos y zonificación de cultivos, son algunas de las posibles consecuencias de los cambios climáticos a la agricultura. El objetivo del presente trabajo es evaluar la potencialidad de emplear el modelo IBISNAT-CERES-MAIZ como instrumento para estimar los posibles impactos de los proyectados cambios climáticos en la productividad del cultivo en las condiciones prevalentes. El modelo fue evaluado en un conjunto de escenarios en tres importantes localidades agrícolas del país: Yarilagua, Turén, y El Tigre. Como entradas básicas se utilizaron los datos de clima y suelo de cada localidad. Entre los escenarios se incluyeron incrementos de 2, 3 y 4 °C de temperatura e incrementos/decrementos de un 10, 15 y 25 % de precipitación con un 10% incremento/decremento de radiación solar respectivamente. Todo los escenarios fueron evaluados a 350 y 660 p.p.m. de CO₂ atmosférico. Los incrementos de temperatura determinaron una reducción en el rendimiento promedio en todas las localidades. Un incremento de 4°C ocasionó una disminución de 1552 y 2267 Kg/ha en el rendimiento en Yarilagua y El Tigre respectivamente. Estas disminuciones fueron atribuidas al acortamiento en el ciclo de crecimiento del cultivo (16 y 14 días grados respectivamente). Una disminución en la precipitación generó una reducción en el rendimiento promedio, pero sus valores fueron determinados por las características de retención de humedad de los diferentes suelos. En el caso de suelos arcillosos como los de Yarilagua, una disminución de 25 % de precipitación durante el periodo de crecimiento del cultivo produjo una reducción de 1253 Kg/ha. Mientras en los suelos francos de El Tigre la reducción del rendimiento fue de 2600 Kg/ha. El modelo CERES muestra ser una herramienta con buena confiabilidad en estudios del impacto de los cambios climáticos en el crecimiento y desarrollo del cultivo, pero este debe ser validado y calibrado para predicciones regionales. Una vez completado este proceso, el modelo puede ser usado para identificar los mejores cultivares y estrategias de manejo del cultivo que permitan maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados a los futuros cambios climáticos.

EVALUACION DE CAPTURAS DE AVES DE LA FAMILIA RALLIDAE EN UNA COSECHA DE ARROZ EN TURÉN, EDO PORTUGUESA, VENEZUELA. (EVALUATION OF RALLIDAE SPECIES CAPTURED DURING RICE HARVESTING IN TURÉN, EDO. PORTUGUESA, VENEZUELA).
CASTILLOA J.J., LANDER E., FLORES Rosa, RODRIGUEZ J. y LOPEZ J.
Facultad de Agronomía - UCV, Maracay, Venezuela, 2101.

Cada año son más frecuentes las quejas de sembradores de arroz sobre vertebrados plagas. La fauna avícola acuática es una de ellas. En trabajos anteriores hemos señalado daños por la construcción de nidos y también por el hábito de quebrar las cañas de arroz para alcanzar las paniculas. Entre los agricultores existe confusión referente a la identidad de tales aves y de cuáles representan peligro potencial como plagas. Debido a lo anterior muchos agricultores las ahuyentan con disparos o cohetes, o las exterminan indiscriminadamente.

Esta evaluación preliminar del total de especies presentes en el arrozal se realizó en mayo de 1990, en una finca cerca de Cardenillo, Turén, Edo. Portuguesa, en pleno proceso de cosecha de arroz con riego. Se capturaron 84 ejemplares de la familia RALLIDAE en un lote de aprox. 10 has. Las capturas fueron identificadas y pesadas. Se les extrajo la molleja para analizar su contenido y determinar la naturaleza de las ingestas. Los resultados se indican en el cuadro siguiente:

	CAPTURAS		Peso x g.	Consumo		Consumo paddy/ especie	Consumo paddy/ 100 g pv	Relat porce
	Total	%						
<i>Porphyrrula martinica</i>	20	23%	256	$\bar{x}$ = 152p	$\bar{x}$ = 60p		40.4%	
<i>Rallus maculatus</i>	30	36%	180	$\bar{x}$ = 72p	$\bar{x}$ = 40p		28.7%	
<i>Gallinula chloropus</i>	8	10%	362	$\bar{x}$ = 290p	$\bar{x}$ = 81p		30.8%	
<i>Lateralus exilis</i>	10	12%	33	$\bar{x}$ = nulo				
<i>Porzana flavirostris</i>	6	7%	22	$\bar{x}$ = nulo				
<i>Neotrex erythrops</i>	1	1%	80	$\bar{x}$ = 40p				
No identificados	9	11%	100	no calc.				

Se concluye que en base al consumo relativo (Total de aves x consumo de paddy, llevado a una relación porcentual), en las condiciones en que se realizó el muestreo, *Porphyrrula martinica* fue la especie más consumidora de arroz en la parcela. *Neotrex erythrops* también consume bastante paddy a pesar de su bajo peso, pero su escasa presencia no significa problema para el cultivo. *Lateralus exilis* y *Porzana flavirostris* revelaron tener hábitos insectívoros, y raras veces un grano de paddy. Deben continuarse estudios para desarrollar técnicas no contaminantes que reduzcan las poblaciones de *Porphyrrula* sp., *Gallinula* sp. y *Rallus* sp. dentro de los arrozales. La preservación de *Lateralus exilis* y *Porzana flavirostris* es indispensable por su utilidad como insectívoros.

CRECIMIENTO COMPENSATORIO DE *Poricum maximum*. I. PRODUCCION PRIMARIA BAJO CORTE Y FERTILIZACION.

COMPENSATORY GROWTH OF *Poricum maximum*. I. PRIMARY PRODUCTION UNDER CUTTING AND FERTILIZATION.

Chacón M., Eulogio; Samudio, G. y Acavedo, D.
CIELAF, Fac. Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida (5101)
Venezuela.

Se analizaron los mecanismos de crecimiento compensatorio de *P. maximum*, específicamente la producción primaria y la marcha anual de la biomasa bajo diferentes frecuencias y alturas de corte y distintos tratamientos de fertilización. El trabajo se desarrolló en el Jardín Botánico de la UNELLEZ, en Barinas, en 1989/90. El primer año se hicieron tratamientos de corte cada 15, 30 y 45 días con dos alturas de corte: 15 y 25 cm. En el segundo año, se hizo un solo tratamiento de corte (cada 30 días a 25 cm de altura) y cuatro de fertilización: a.- sin fertilizante, b.- con 320 Kg/ha, c.- con 320 Kg/ha-300 Kg/ha-32 Kg/ha y d.- con la dosis anterior repartida en dos oportunidades; también se tienen parcelas sin corte con los tratamientos de fertilización. La producción primaria fue cuantificada cosechando la biomasa aérea en cada período de corte.

Se obtuvieron diferencias significativas entre los distintos tratamientos de corte y fertilización. Las plantas cortadas a una altura de 25 cm acumularon una biomasa aérea mayor que las cortadas a 15 cm, para cada frecuencia de corte. En relación a la frecuencia, las plantas cortadas cada 30 días obtuvieron la mayor cantidad de biomasa (2515,46 g), mientras que las plantas cortadas cada 15 días produjeron la menor cantidad de biomasa. La producción fue de 10,44 g/planta.día para las plantas cortadas a 25 cm cada 30 días; las plantas cortadas cada 45 días tuvieron una producción de alrededor de 9,70 g/planta.día y las cortadas cada 15 días, una producción de 6,10 y 7,56 g/planta.día para las alturas de corte 15 y 25 cm respectivamente. Las plantas control presentaron la mayor acumulación de biomasa y la mayor producción primaria con 4258 g y 16,38 g/planta.día; sin embargo, la mayoría de esta biomasa se acumuló en órganos de sostén (tallos), mientras que muy poca en órganos asimilatorios. En relación a los tratamientos de fertilización las plantas con NPK en una y dos oportunidades produjeron 11,10 y 10,34 g/planta.día respectivamente, mientras que las fertilizadas con N y sin fertilizante produjeron 7,13 y 5,28 g/planta.día respectivamente.

Como conclusión, la frecuencia de corte óptima para la obtención de una alta productividad asociada con una buena disponibilidad de forraje en cuanto a su palatabilidad y calidad es de 30 días con una altura de corte de 25 cm y un suministro de fertilización que compense la salida por el corte, aplicado en dos o más oportunidades. También se concluye que la respuesta de *P. maximum* al corte es a través de un crecimiento que compensa rápidamente la biomasa perdida, y esta respuesta es mayor cuando la frecuencia e intensidad del corte no son extremas.

REPORTE PRELIMINAR SOBRE HABITOS ALIMENTARIOS DEL "TORO NEGRO" *Quiscalus lugubris* EN SIEMBRAS DE ARROZ DE TURÉN, EDO. PORTUGUESA, VENEZUELA. (PRELIMINARY REPORT ON THE "CARIB GRACKLE" *Quiscalus lugubris* FEEDING HABITS WITHIN RICE FIELDS IN TURÉN, EDO. PORTUGUESA, VENEZUELA).

FLORES Rosa M.; CASTILLOA J.J. y LANDER E.
Facultad de Agronomía - UCV, Maracay, VENEZUELA, 2101

Entre los agricultores sembradores de arroz del Estado Portuguesa, el "toro negro" (*Quiscalus lugubris*) ha sido denunciado atacando en bandadas los sembradíos de ese cereal.

Este trabajo se realizó con el objeto de evaluar los hábitos de la mencionada especie dentro de una finca típica productora de arroz ubicada cerca de Cardenillo, Turén. Las observaciones se efectuaron durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1990. Mediante tomas fotográficas se pudo establecer que las bandadas oscilan entre 30 y 500 aves aproximadamente. Tienen sus apostaderos en rastrojos bajos cerca del arrozal y de las borduras de montañas o bosques circundantes. También ocupan árboles enteros de "guásimo" (*Guazuma ulmifolia*) o de frutales arbustivos adyacentes a las viviendas principales de la finca. Las bandadas pequeñas se concentran en los caminos para picotear el arroz que cae de las gándolas que transportan el grano. Bandadas de 80 a 200 aves son comunes avanzando detrás de las cosechadoras para picotear arroz caído o insectos. En los rastrojos de arroz median las bandadas más grandes.

Con el uso de mallas se capturaron 150 ejemplares de ambos sexos, tanto juveniles como adultos. Los análisis del contenido de las mollejas revelaron que el 91% de ellos habían consumido insectos. El 82% de las capturas había ingerido arroz el cual se pudo observar en dos condiciones: en cáscara (paddy) o descascarado (endospermas). Se observó una preferencia superior de 3 a 1 de endospermas con respecto a paddy.

El consumo promedio de paddy fué de 1.2 granos, lo cual es insignificante si se compara con el consumo promedio de otras especies granívoras de la Familia RALLIDAE (*Rallus maculatus* - 72 granos, *Porphyrio martinica* - 152 granos, *Gallinula chloropus* - 290 granos). Aparentemente *Quiscalus lugubris* prefiere descascarar el paddy antes de ingerirlo. Por tal motivo la presencia de paddy entero en las mollejas, y aún los casos donde se observó arroz verde, podría deberse al hábito de comer insectos en las panículas, y no a vocación granívora sobre el cultivo.

También se observó que apenas el 1% de las capturas tenían semillas de gramíneas silvestres en sus mollejas. Esto podría indicar un cambio en la búsqueda de carbohidratos que en este estudio se observó dirigida hacia el arroz. Aún así, el bajísimo consumo de paddy en esta muestra de *Quiscalus lugubris* (1.2 granos/ave) y la alta frecuencia en consumo de insectos (91%) justifican que se le considere ave útil en los arrozales.

DETERMINACION DE PARAMETROS DEL BALANCE HIDRICO PARA EL MODELO CERES-MAIZ.

DETERMINATION OF WATER BALANCE PARAMETERS IN THE CERES-MAIZ MODEL.

Maytín, Carlos; Zuvia, Marilena; Acevedo, Dimas; Hétiér Jean y Pérez, Jesús. Convenio ULA-ORSTOM (Francia) y Postgrado de Ecología Tropical, Universidad de Los Andes.

El modelo biofísico CERES-Maíz constituye una valiosa herramienta para la planificación de las actividades agrícolas, ya que una vez calibrado predice con aceptable exactitud los principales eventos fenológicos de los cultivos de maíz y el número y peso de los granos por mazorca. En nuestra investigación se determinaron para los suelos del Jardín Botánico de la UNELEZ en la ciudad de Barinas (suelos de la Serie Barinas) tres parámetros hidricos necesarios para una más confiable utilización del modelo: límite inferior de agua extraíble por los cultivos, capacidad de campo y la saturación. Comparando las simulaciones del modelo con los resultados de campo se observó una consistente subestimación en los tres límites hidricos citados, tal como se muestra a continuación:

Contenido de Agua (%) en el Suelo del Jardín Botánico de la UNELEZ en Barinas, en el Límite Inferior (LI), Capacidad de Campo (CC) y Saturación (SAT), determinados por el Modelo CERES-Maíz (CM) y por Experimentos de Campo

Prof.	LI-CM	LI-Campo	CC-CM	CC-Campo	SAT-CM	SAT-Campo
0-20	11.5	15.0	22.9	27.0	32.9	41.2
20-30	18.3	20.8	29.2	31.6	34.1	39.0
30-60	14.2	20.5	26.1	34.7	34.8	36.4
60-90	18.0	20.5	27.7	34.7	34.9	37.7
90-105	21.3	23.5	32.4	36.0	34.5	40.1

Profundidades en centímetros.

Las diferencias observadas pueden deberse a que los algoritmos del modelo se aplican mejor en suelos de latitudes medias; además, para el límite inferior de agua extraíble por los cultivos, el modelo sólo toma en cuenta variables del suelo para su determinación, omitiéndose la posible influencia de la capacidad intrínseca de cada cultivar para extraer agua del suelo, aunque no se descartan errores en las mediciones de campo y/o laboratorio.

IMPACTO DE CAMBIOS CLIMATICOS POR EFECTO INVERNADERO
SOBRE LOS MAICES HIBRIDOS CENIAP PB-8 Y OBREGON EN
BARINAS, TUREN Y YARITAGUA.

IMPACT OF GREENHOUSE CLIMATIC CHANGE ON CENIAP PB-8
AND OBREGON HYBRID CORN IN BARINAS, TUREN AND
YARITAGUA.

Martín. Carlos; Jaimez, Ramón; Acovedo, Miguel y Andresen
Rigoberto. Postgrado de Ecología Tropical de la Universidad
de Los Andes y Proyecto PAN-EARTH.

Si se mantiene el incremento observado hasta ahora en el CO_2 atmosférico, se espera que para la primera mitad del próximo siglo pueda ocurrir un calentamiento global (efecto invernadero), lo que probablemente modifique los patrones espacio-temporales de nubosidad, radiación y precipitación. Estos cambios pueden afectar a los agroecosistemas, por lo cual se seleccionaron dos maíces híbridos denominados CENIAP PB-8 y Obregón para estudiar sus posibles respuestas fenológicas y productivas. Se contó con información generada por el FONAIAP en cuanto a características genéticas de los dos cultivares, la que junto a datos de suelo, manejo y una serie de escenarios de cambios climáticos, permitió generar los datos necesarios para simular el modelo CERES-Maíz (versión 2.1), con el cual se simularon aspectos fenológicos y productivos de interés. Los escenarios de cambios climáticos contemplan incrementos térmicos entre 1 y 4 grados (C) y de pluviosidad entre 20 y 40%, mientras que la radiación solar se redujo de 20 a 40%. Los principales resultados son los siguientes: el aumento de temperatura por sí sólo causa un acortamiento de la fase de llenado de granos al tiempo que las tasas de llenado también disminuyen por el incremento de los niveles respiratorios. Si se agrega el efecto de la disminución de la radiación solar se produce además un número de granos por mazorca inferior al potencial de los cultivares, lo que también favorece una reducción en la producción. En relación a los incrementos de precipitación, el modelo no tiene capacidad de simular los efectos de los excesos hídricos, pero dada la conocida sensibilidad de los cultivares de maíz ante problemas de anegamiento, se piensa que de incrementarse la pluviosidad en el futuro la producción puede verse limitada por esa causa. Las mayores reducciones de producción se simularon en Yaritagua (-54%) y Barinas (-50%), con menor impacto en Turen (-40%). Si bien no se evaluó el posible efecto directo del incremento del CO_2 en la ecofisiología de los cultivares, se piensa que dado su mecanismo fotosintético C_4 no se afectan nuestros resultados en forma determinante.

DINAMICA DE LA FITOMASA Y LOS NUTRIENTES EN LA SUCESION-RECE-
NERACION EN UN AGROECOSISTEMA DE PARAMO.
BIOMASS AND NUTRIENT DYNAMICS IN THE SUCCESSION-REGENERATION OF
A PARAMO AGROECOSYSTEM.

Monasterio, Maximina; Montilla, M. y Samiento, L.
CIELAT, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida
(5101) Venezuela.

En el piso andino de los páramos venezolanos (3000-3500) el ma-
nejo campesino incluye descansos largos de las parcelas (7-20 años),
que alternan con períodos más cortos de cultivo (1-3 años). Durante el
descanso la vegetación natural de páramo se restablece siendo utiliza-
da como abono verde al iniciarse el cultivo.

En este trabajo se analizan los cambios estacionales en la fito-
masa aérea y subterránea y la dinámica de los nutrientes (C, N, P, K,
Ca y Mg) en el suelo y la vegetación en cuatro parcelas en regeneración
con 1, 3, 6 y 12 años de descanso después de abandonado el cultivo. En
cada parcela se realizaron 2 muestreos: uno en la época seca y otro en
la húmeda; cada vez se seleccionaron al azar 20 cuadrads de 0.20 m²
determinándose la Biomasa aérea por el método de cosecha, distinguién-
dose las especies dominantes y los compartimientos de la vegetación.
La fitomasa subterránea se colectó hasta una profundidad de 20 cm. Los
análisis de nutrientes se realizaron en muestras de suelo y en muestras
compuestas de los compartimientos de la fitomasa aérea y subterránea.

Con la sucesión se va incrementando casi linealmente la fitoma-
sa, desde 228,5 g/m² en la parcela de 1 año, hasta 988,5 g/m² en la de
12 años de descanso. La biomasa subterránea tiene mayor importancia re-
lativa en las parcelas tempranas, correspondiendo el 60 y 45% a las par-
celas de 1 y 3 años, siendo las raicillas el mayor componente, mientras
que las parcelas de 6 y 12 años muestran el 25 y 13% respectivamente.
Durante la estación húmeda se incrementa la biomasa asimilatoria y la
subterránea en términos absolutos y relativos. La necromasa es un com-
partimiento muy importante; en las parcelas más antiguas se mantiene en-
tre el 20-30% sin mayores fluctuaciones estacionales, y en la parcela
temprana no llega al 20% de la fitomasa total alcanzando los valores
más altos en la época seca.

Biomasa y nutrientes siguen patrones de distribución diferentes;
en general a lo largo de la sucesión hay una acumulación de nutrientes
en la biomasa aérea, mientras que la subterránea mantiene valores bajos
y constantes en todas las parcelas, a excepción del nitrógeno y el pota-
sio, que se acumulan en las raíces de la etapa de 1 año, superando los
valores encontrados en la biomasa aérea.

EL IMPACTO DE LA VARIACION DEL SUELO EN EL RENDIMIENTO DE MAIZ.

THE IMPACT OF SOIL VARIATION ON CORN YIELD. GVALLES, FRANCISCO, VELAZQUEZ, L. FONAIAP-CENIAP-IIAG. APTDO. 4633. MARACAY 2101. EDO. ARAQUA, VENEZUELA.

La producción de los ecosistemas agrícolas es función de factores de carácter ambiental (clima, suelo), cultivo y manejo (insumos, tecnología). La producción y las exigencias de niveles de manejo dependen del grado de armonización existente entre el entorno ambiental y los requerimientos de los cultivos; consecuentemente, los rendimientos de los cultivos están altamente influenciados por la diversidad de condiciones ambientales existentes. Por ser el suelo asiento de la producción agrícola, su variabilidad inducirá respuestas diferentes en cuanto a rendimientos y exigencias de manejo. Por tal motivo, se seleccionó una parcela experimental de 1.1 ha, ubicada en el estado Barinas, con el fin de: (i) evaluar la influencia de los cambios de suelo en el rendimiento del cultivo de maíz; (ii) determinar las propiedades de suelo que más influyen en el rendimiento y (iii) establecer el o los modelos de variación del suelo. El muestreo se dividió en dos etapas, una primera con un muestreo anidado para establecer la variación del suelo. En total se tomaron 110 muestras, ubicadas por coordenadas (x, y), determinándose para cada una los % de arena (A), limo (L), arcilla (Ar), materia orgánica (MO); fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) (mg kg⁻¹) y pH. Adicionalmente, en cada punto de muestreo se determinaron valores de materia seca (MS) y rendimiento en granos (RG) del maíz. Los datos de suelo fueron sometidos a un análisis de factores para reducir la dimensionalidad de los mismos, finalmente los factores obtenidos fueron empleados en un análisis geoespacial. Los variogramas derivados del análisis anidado indicaron que la distancia de muestreo más eficiente es de 10 m. El análisis de factores estableció que los tres primeros factores (PC1, PC2 y PC3) explican más del 73% de la variación presente, donde PC1 agrupa a A, L, Ar y K; PC2 a Ca y pH; y PC3 a P y MO. Los semivariogramas de los factores expresaron un carácter transitorio e isotrópico, con un rango de dependencia espacial que fluctúa entre 15 y 41 m y un componente aleatorio bajo (menor del 20% respecto a la varianza total), siendo ajustados por modelos esféricos. Para el caso de MS y RG, los semivariogramas fueron ajustados por modelos gaussianos y esféricos respectivamente, con una menor variación que las propiedades de suelo, reflejado por los rangos de dependencia que fluctúan entre 60 y 70 m, pero con un mayor componente aleatorio (mayor al 50%), indicando la influencia de otros factores ambientales. Los diagramas de interpolación por kriging expresan la influencia que tiene PC2 sobre MS y RG; sin embargo, la correlación entre ellos es baja (menor de 0.30), expresando que el rendimiento del cultivo de maíz en las condiciones estudiadas es el resultado de la interrelación de un mayor número de variables de carácter ambiental.

MINERALIZACIÓN DE NITRÓGENO Y RESPIRACIÓN EDÁFICA EN UN CAMPO DE CANA DE AZÚCAR (Nitrogen Mineralization and soil respiration in a sugar cane field).

R. Pulido, I. Hernández, E. Medina y D. López-Hernández. Centro de Ecología, IVIC, Apdo. 21827, Caracas 1020A, Venezuela.

En este trabajo se determinó la Mineralización de Nitrógeno (MinN), Nitrificación (Nit) y Respiración Edáfica (R.E.) en un suelo bajo cultivo de caña de azúcar. El estudio se realizó en la Hacienda Santa Fe, cerca de Palmarejo en el Edo. Yaracuy. El método para medir MinN y Nit fue el de incubaciones en el campo por un período aproximado de 6 semanas. La MinN y Nit se obtiene por diferencia entre las condiciones finales e iniciales en las concentraciones de NO₃ y NH₄. Además se determinó, Nitrógeno Total del suelo, cambios en el contenido de agua y los análisis de rutina de suelos. Se tomaron muestras de suelo en tres niveles: A (0-10 cm), B (10-20 cm) y C (20-30 cm) obteniéndose de este modo la contribución de cada nivel para MinN y Nit. Las medidas de MinN y Nit se realizaron desde el 2/8/83 hasta el 6/4/84 en períodos consecutivos de aproximadamente 6 semanas c/u. El método para medir R.E. fue el de una cámara invertida sobre el suelo, con una trampa de KOH para el CO₂ el cual fue titulado posteriormente. Las medidas de R.E. se realizaron desde el 2/8/83 hasta el 3/8/84 (1 año). Para hacer la estimación anual de MinN y Nit se utilizó la producción anual de R.E., tomando en cuenta que hay una relación significativa entre la MinN (0-30 cm) y R.E. ($r=0.92^{**}$) y entre la Nit y R.E. ($r=0.95^{**}$). La MinN y R.E. por período, profundidad y estimación anual se muestran a continuación:

Mineralización de Nitrógeno (kg N/ha)

Nivel	Períodos					Producción anual
	1	2	3	4	5	
A (0-10 cm)	36,3	32,5	31,9	10,3	-5,6	---
B (10-20 cm)	21,5	24,1	26,2	14,9	6,67	---
C (20-30 cm)	10,8	0,88	6,03	1,23	6,31	---
Σ A+C	68,7	57,4	64,1	26,4	7,19	370 kgN/ha.año
R.E. (kgC/ha)	1725	1799	1481	1158	948	+13041 kgC/ha.año
R.E./MinN (kgC/kgN)	25,1	31	23	44	132	+35,25 kgC/kgN

Como el experimento se inició en época de lluvias y terminó en sequía hubo cambios significativos en el contenido de H₂O en el suelo (28% +10%) lo cual se refleja en las disminuciones en MinN y R.E. a través del tiempo. La Nit fue >95% de la MinN. El suelo tiene un pH básico (7,24-7,81) por lo cual la Nit es casi completa. El Nitrógeno total en el suelo (0-30 cm) es 6006 kgN/ha por lo cual la MinN anual estimada (370 kgN/ha.año) representa el 6,2% del Nitrógeno total. La R.E. tiene la misma tendencia de la MinN con respecto al agua en el suelo. La relación R.E./MinN indica que con humedad (25,1) la R.E. radical y microbiana contribuyen a la R.E. total del suelo, en sequía (132) la R.E. microbiana baja mucho (disminución MinN) por lo cual en esta época la R.E. radical es más importante.

PERDIDAS DE NUTRIENTES OCASIONADAS POR QUEMAS PRE- Y POST-COSECHA DE UNA PLANTACION DE CANA DE AZUCAR (Nutrient losses resulting from burning of a sugar cane field before and after harvesting). R. Pulido, E. Medina y D. López-Hernández. Centro de Ecología, IVIC, Apdo. 21827, Caracas, Venezuela.

En este trabajo se determinaron las pérdidas de nutrientes ocasionadas por las quemaduras de una plantación de caña de azúcar antes (QpreC) y después de la cosecha (QpostC). El estudio se realizó en la Hacienda Santa Fe, cerca de Palmarejo en el Edo. Yaracuy. La biomasa aérea de la planta ción al momento de la cosecha se diferencia en cañas (C), hojas (H) y penachos (Pe). H y Pe se quemaron para facilitar la cosecha de C y el laboreo general de la plantación. Para determinar las pérdidas de nutrientes se muestreó biomasa antes de QpreC y biomasa y cenizas después de los eventos de QpreC, cosecha y QpostC para determinar el peso y contenido de nutrientes de cada fracción. En la QpreC las H se quemaron por su bajo contenido de agua (23%) pero no los penachos probablemente por su alto contenido de agua (83%). Durante la QpreC desaparecen 12,1 ton/ha de biomasa foliar y se volatilizan 50,8 kg/ha de N. En el campo quedan en forma de cenizas 735 kg/ha de material y (expresados en kg/ha) 1,69 de N, 2,94 de P, 34,7 de K, 61,4 de Ca, y 10,3 de Mg. La extracción de las cañas por la cosecha representa una salida de 39 ton/ha de cañas, y en kg/ha 160 de N, 40 de P, 234 de K, 134 de Ca y 36,7 de Mg. Por la QpostC desaparecen por volatilización 10,5 ton/ha de Pe y 102,5 kg/ha de N. Las cenizas de la QpostC quedan en el campo y son incorporadas al suelo. El balance general de las pérdidas de nutrientes por quema y cosecha de la plantación es el siguiente:

	Biomasa ton/ha	N	P	K	Ca	Mg
Pérdidas por cosecha	39,3	161	41	248	160	41
Pérdidas a la atmósfera (volatilizados + cenizas)	23,0	155	3	35	61	10
Restos en el campo (cenizas)	2,2	5,2	22	233	162	26

La cosecha y quema de la plantación determina pérdidas considerables de nutrientes del sistema agrícola. Estas pérdidas pueden sustentarse por el elevado nivel nutricional del suelo y por la adición de fertilizantes. Los gases producidos por las quemaduras (CO_2 , CO y óxidos de N y S) podrían tener significación ambiental por su carácter de "gases de invernadero". Se estima que en el valle del río Yaracuy se cultivan unas 8000 ha de caña, por lo que anualmente se quemarían 73600 ton de biomasa lo cual produciría alrededor de 508 t de N en forma de óxidos y N_2 . Además se dispersarían unas 2408 ton de cenizas. Se desconoce el efecto ambiental que estas prácticas agrícolas tengan a nivel local y regional.

RESPUESTA DE LA SOYA A FACTORES ECOLOGICOS ABIOTICOS EN DOS EPOCAS DE SIEMBRA. SOYBEAN RESPONSES TO ABIOTIC FACTORS IN TWO SOWING PERIODS. Quintero, Carlos F., Ramírez, Nubia y Rodríguez, Ivett. Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Apdo 526, Maracaibo Zulia, Venezuela.

Para observar el comportamiento de diferentes materiales de soya (Glicine max) en condiciones de campo, se realizó un experimento con las variedades SIATSA, IMPROVED, TUNIA, JUPITER, IAC-6 en la Granja Experimental de la Facultad de Agronomía al suroeste de la ciudad de Maracaibo. El objetivo del experimento fue estudiar el efecto de la época de siembra en términos de factores ecológicos, para lo cual se realizaron siembras de los materiales, el 08-06-86 (primera época) y el 13-12-86 (segunda época). Los factores ecológicos considerados fueron: longitud del día (fotoperíodo), energía radiante y temperatura. Las variables agronómicas consideradas fueron en cada período de siembra: altura de la planta, número de hojas, días a floración y rendimiento. El diseño estadístico utilizado fue parcelas divididas con cuatro repeticiones; se analizaron los materiales para cada época y en conjunto para observar el comportamiento de los materiales independientemente de la época. Los resultados muestran respuesta varietal sistemática dentro de cada época de siembra, pero no entre ellas para todas las variables. En la primera época el ciclo del cultivo fue de 120 días, en la segunda de 93 días. IMPROVED PELICAN lo hizo a los 40 e IAC-6 a los 46 días. En la segunda el promedio de días a floración fue de 29,6 días; TUNIA e IAC-6, las más tardías con 32 días, e IMPROVED PELICAN la más precoz con 26 días. La altura de las plantas en la primera fue mayor que en la segunda. SIATSA tuvo el promedio mayor de altura en la primera época, 121,42 cm, y el menor IAC-6 con 66,58 cm. En la segunda la de mayor altura fue IAC-6 con promedio de 49,73 cm, y la de menor promedio, TUNIA con 43,93 cm. El más alto número de hojas en la primera época lo alcanzó SIATSA con 298,58, y el más bajo IAC-6 con 78,08. Para la segunda TUNIA presentó el mayor número de hojas con 76,75, y el más bajo JUPITER con 66,13. Los mayores rendimientos en la primera época correspondiente a SIATSA con 5732 kg/ha y los menores a JUPITER con 2609 kg/ha. TUNIA fue la de mayor rendimiento en la segunda, con 3350 kg/ha, e IAC-6 la de menor con 1964 kg/ha. Los rendimientos se estimaron de los medidos por parcela cosechada en cada variedad. Durante la época se registraron 81,7 cal/cm² día más que en la segunda y el fotoperíodo fue mayor en 1,12 horas. Los resultados obtenidos, permiten incluir que se produjo un efecto importante en la respuesta de las variables estudiadas, según la época de siembra. El componente ecológico abiótico, particularmente la energía radiante y el fotoperíodo, pudieron ser determinantes en las diferencias apreciadas entre ambas épocas de siembra. El mayor número de hojas de la primera época, junto a una mayor carga de energía radiante y un fotoperíodo más largo, podría explicar los mayores rendimientos en esa época, al desarrollo de la planta una superficie foliar mayor para la producción de carbohidratos y su posterior traslocación a los frutos.

PRODUCCION AEREA DE UNA SABANA SOMETIDA A DIFERENTES TRATAMIENTOS DE CORTE Y FERTILIZACION. ABOVEGROUND PRODUCTION OF A SAVANNA UNDER VARIOUS CLIPPING AND FERTILIZATION TREATMENTS. Samiento, Guillermo, Chacón, E. y Acevedo, D. CIELAT, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela.

Con el objetivo de analizar las respuestas de las sabanas naturales a la defoliación periódica (corte o pastoreo simulado) y a distintas ofertas de nutrientes en el suelo, se diseñó una serie de experimentos de campo para medir la producción aérea y otras variables vegetacionales y edáficas en parcelas sometidas a diferentes frecuencias de corte y bajo varias modalidades de fertilización. Las experiencias se llevaron a cabo en Parí, durante los años 1988, 89 y 90, en el campo experimental del Jardín Botánico de la UNELLEZ, en un alísol bien drenado (serie Barinas) que mantenía una sabana natural que había sido manejada mediante cortes periódicos durante los últimos 20 años. En un primer experimento preliminar usando frecuencias de corte de 30 y 60 días y fertilización con NPK, se estableció que la producción aérea total, determinada como la suma de las cosechas sucesivas, era mayor en las parcelas fertilizadas y sometidas a cortes mensuales. Un segundo experimento mas completo, con frecuencias de corte de 15, 30 y 45 días, con y sin fertilización con NPK, permitió establecer que la frecuencia de defoliación que maximizaba la producción de esta sabana estaba próxima a los 30 días, aunque en todos los casos los testigos no cortados alcanzaban una producción aérea significativamente mayor que las parcelas cortadas, limitándose entonces a tratamientos de corte mensual. Se realizó un tercer experimento variando las condiciones de fertilización. Se encontró que la producción aérea durante la estación de lluvias se incrementaba un 10 % al aplicar el equivalente a 200 t/ha de nitrógeno en forma de urea, y un 20 % aplicando además de la urea el equivalente a 100 t/ha de fósforo y 200 t/ha de potasio. La adición de una segunda dosis de NPK hacia finales de la estación húmeda (octubre) no produjo incrementos significativos en la producción de la sabana. Siempre la mayor producción se obtuvo en los testigos sin corte, pero en estos casos no hubo respuesta a ningún tratamiento de fertilización. Analizando las tasas mensuales de producción, los totales anuales, así como el contenido de nitrógeno de la biomasa producida, se concluye que bajo un régimen de utilización que implique defoliación mensual y un aporte de nutrientes equivalente a la exportación anual en la cosecha, estas sabanas pueden producir entre 8 y 12 t/ha de un forraje de calidad aceptable, con un ritmo de producción relativamente uniforme durante toda la estación húmeda. Si bien la sabana no sometida a corte alcanzó siempre mayor producción aérea, la calidad del material producido, en el que predominan los tallos, es muy inferior a la cosecha de hojas de las sabanas cortadas. Los resultados de producción aérea se complementan con experimentos sobre producción subterránea, concentración foliar de nitrógeno y determinaciones de los cambios químicos en el suelo y cambios florísticos en la vegetación.

COMPARACION ENTRE UN SUELO CULTIVADO TRES AÑOS CONSECUTIVOS Y UN SUELO CON QUINCE AÑOS DE DESCANSO EN LOS ANDES TROPICALES.

COMPARISON BETWEEN A THREE CONSECUTIVE YEARS CULTIVATED SOIL AND A FIFTEEN YEAR RESTING SOIL IN THE TROPICAL ANDES.

Samiento, Lina y Bettner, Pierre (*)

CIELAT - Universidad de Los Andes - Mérida - Venezuela
(*) CEPE - CNRS - B.P. 5051 - 34033 Montpellier Cedex - Francia

En el Páramo de Cavidia (3200 m smn), se cultiva con un sistema basado en la existencia de cortos períodos de uso agrícola (1-3 años) que alternan con períodos mucho más largos de descanso (7-20 años). En este trabajo se establecen algunas diferencias, a nivel del funcionamiento del suelo, entre una parcela con quince años de descanso y otra que ha perdido su fertilidad después de tres años de cultivo de papa. En ambos suelos se analiza la biomasa microbiana, la respiración edáfica, la dinámica de descomposición de un material vegetal marcado con ^{14}C , la influencia de la relación C/N del material vegetal sobre su velocidad de descomposición, el efecto de la adición de material vegetal sobre la descomposición de la materia orgánica del suelo y la mineralización del nitrógeno.

En el suelo recuperado la biomasa microbiana fue de 768 mgC/kg, más del doble que en el suelo agotado (373 mgC/kg). La respiración edáfica también fue mayor en el suelo recuperado (15.04 mgC/día.kg) que en el agotado (6.54 mgC/día.kg). En ambos suelos la adición de un material vegetal induce una significativa descomposición de la materia orgánica del suelo, siendo más pronunciado el efecto en el suelo recuperado. También en el suelo recuperado se produce una mayor mineralización del nitrógeno después de la adición de material vegetal. Estos resultados nos permiten adelantar una explicación de los procesos antagonistas de pérdida y recuperación de la fertilidad, que están en la base del sistema de manejo.

APORTES DE MANGANESO POR CENIZAS EN UN AGROECOSISTEMA DE CAÑA DE AZÚCAR.
MANGANESE ASH INPUTS IN A SUGARCANE AGROECOSYSTEM.

Vallejo-Torres, Oswaldo; López-Hernández, D. y Medina, E.

UNELLEZ, Programa R.N.R. Mesa de Cavacas, Guanare. Portuguesa.

Las cenizas producidas durante la quema de la caña de azúcar poseen altos contenidos de micronutrientes, no obstante, una proporción considerable de ellos pueden estar como compuestos altamente insolubles y por lo tanto no disponibles para las plantas.

Con el fin de conocer el nivel y la movilidad potencial del Mn en las diferentes formas en que se encuentra asociado en las cenizas se realizó una extracción secuencial con diferentes soluciones extractoras (esquema de fraccionamiento). Mediante la aplicación de estos esquemas se obtiene información de como ocurre la movilización y redistribución de los elementos en algunos compartimentos de los ecosistemas.

En una parcela experimental de 1200 m², ubicada en el Valle del Río Yaracuy, Venezuela y como parte de un estudio completo de ciclaje de micronutrientes, se tomaron muestras de cenizas de caña de azúcar mediante 8 recolectores metálicos de 15,5 cm de diámetro. La extracción se realizó en cenizas menores de 5 mm y se obtuvo como menos del 4% del Mn total fue extraído con el reactivo más suave (cloruro de calcio 0.05M); esta fracción se considera fácilmente disponible. Un 54% del Mn fue extraído con reactivos un poco más severos (ac. acético 2,5% y pirofosfato de potasio 1M); la fracción extraída con reactivos más energéticos (ac. oxálico 0.1M + oxalato de amonio 0.175M y ac. fluorhídrico + ac. nítrico + ac. clorhídrico) ascendió al 42% del total.

Por deposición de las cenizas retornan anualmente al suelo 648 g/ha de Mn. De acuerdo a los resultados del fraccionamiento, sólo 26 g/ha. año de Mn estarían fácilmente disponibles para el cultivo, perdidos por lixiviación y retenidos por el complejo adsorbente del suelo. Medidas de disponibilidad mostraron que no hubo variación del Mn disponible antes y después de la quema, lo que se adscribió principalmente al pH alcalino del suelo y al alto cociente suelo/cenizas.

El balance de entradas y salidas de Mn para el agroecosistema es negativo; la dispersión de las cenizas explicaron un 45% del total de las pérdidas del elemento. En la zona no se acostumbra a fertilizar con Mn, pero las entradas por precipitación y las reservas del suelo compensan los requerimientos del cultivo. Sin embargo, los resultados del fraccionamiento indican que la quema inmoviliza parte del elemento afectando su ciclo y a largo plazo, puede afectar la fertilidad de estos suelos.

Estos resultados también indican la aplicación de las técnicas de fraccionamiento en el estudio de las cenizas obtenidas en quemas comerciales y su relación con el estatus nutricional y ciclaje de micronutrientes en ecosistemas.

MECANISMOS ADAPTATIVOS Y VALOR PRODUCTIVO DE *Prosopis juliflora* D.C. (Mimosaceae) EN LA ZONA SEMIARIDA DEL ESTADO FALCON. Alarcón, C.(1), Díaz, M.(1) y Salim, A.(2). 1CIEZA-2CITEC. Universidad Francisco de Miranda. Apdo 7506. Coro. Estado Falcón.

Para el establecimiento de programas de manejo, se propuso conocer los parámetros hídricos en respuesta al déficit hídrico, evaluar parámetros fenológicos y nutricionales, cuantificar el valor nutricional de los frutos y estimar el potencial productivo de *Prosopis juliflora* en condiciones naturales. El potencial hídrico (I_h) y sus componentes se evaluaron mediante cursos diurnos y curvas P-V, empleando la cámara de presión, el potencial osmótico (I_o) se evaluó mediante el método crioscópico; los parámetros nutricionales medidos fueron: Clorofila, N, P; Ca++, Mg++, K+ (totales y solubles), estos últimos en tres compartimentos: hojas, ramas y raíces. Los análisis fisicoquímicos realizados en los frutos fueron: ceniza, grasa, proteína, fibra y azúcar. El rendimiento se evaluó por el número total de frutos/año el número promedio de frutos y el peso total de frutos/ha/año. El I_h muestra cierta diferenciación estacional, durante la época más seca, se ubica en 4 MPa, mientras que durante la época de lluvias se establece en 2 MPa, lo cual estaría asociado probablemente a una mayor disponibilidad de agua en el suelo, adicionalmente, también se encontraron marcadas diferencias diurnas. En las curvas P-V se observa un relativo ajuste osmótico, disminuyendo sus potenciales durante la estación seca, acompañado de síntesis de carbohidratos, revelando plasticidad del mecanismo para mantener el balance hídrico favorable. Los parámetros nutricionales muestran valores de clorofila intermedios con diferencia entre las dos épocas que se mantiene entre 2.515 y 2.454 mg/cm². El P mostró valores similares a los de las caducifolias (0.121 - 0.088 mg/cm²). El contenido de Calcio es alto en las hojas (15 a 12 mg/gPS), cuando se evalúa el calcio soluble, este desciende a valores comprendidos entre 7.445 y 5.794 mg/gPS. La composición fisicoquímica de los frutos revela altos contenidos de azúcares (19.62 %) y bajos contenidos de proteínas (12.55 %), comparándolos con los obtenidos para otras especies de *Prosopis* (P. glandulosa y P. velutina). En cuanto al valor productivo, se muestra que en el primer año de medición el número de frutos/año, parece estar relacionado con el tamaño de las cobas al principio de la época de fructificación. Estos resultados (28458-129211 frutos/año) sugieren que el *Prosopis juliflora* pudiera ser utilizada racionalmente debido a su elevada productividad por individuos.

RESPUESTAS MORFOLÓGICAS A LA VARIACION EN LA CALIDAD ESPECTRAL DEL SOMBREO: EFECTOS DE LUZ REFLEJADA. (Morphological responses to the spectral quality of shade: Effects of reflected light). Delgado, Julio & Wulff, Renata. Escuela de Biología. UCV. Aptdo. 47114. Caracas, Venezuela.

Si bien las respuestas morfológicas y fisiológicas al sombreo han sido extensamente estudiadas, son escasos los trabajos en que se analizan las respuestas a los cambios en la calidad espectral, en particular a la disminución en la proporción de rojo a rojo lejano (R:RL), que se produce bajo una cubierta vegetal. Recientemente se ha demostrado que ciertas especies son capaces de percibir no solo cambios espectrales en la luz incidente, sino también en la luz reflejada y presentar respuestas al sombreo aunque no haya un sombreo directo. Plantas de *Crotalaria incana* y de *Impatiens sultanii* se hicieron crecer en condiciones naturales rodeadas por cilindros de acetato y expuestas a irradiación directa. Los cilindros estaban constituidos ya sea por acetatos de filtros neutros, en que se disminuía la irradiación sin variar la calidad espectral, o por filtros pintados con una mezcla de pigmentos que producían una relación de R:RL semejante a la producida por la vegetación. Se realizaron cosechas sucesivas. A los 49 días de la siembra las plantas de *Crotalaria incana* rodeadas por filtros pigmentados mostraron un incremento significativo en el área foliar, en el peso de raíz y hojas, y una tendencia a mayor longitud de entrenudos. En una segunda cosecha, a los 72 días de la siembra, se observan las mismas tendencias pero solo la longitud de los entrenudos es significativamente mayor en plantas rodeadas por filtros pigmentados. Los resultados para *Impatiens sultanii* indican que plantas rodeadas por filtros pigmentados muestran una elongación de los pecíolos significativamente mayor, y un incremento en el área foliar cercano a la significación, pero la altura total y la longitud de entrenudos es significativamente mayor en plantas rodeadas por filtros neutros. Los resultados indican que si bien hay variabilidad entre las especies, las plantas son capaces de percibir y responder a los cambios en calidad espectral circundante, aún si no hay un efecto de sombreo directo, muy probablemente por la percepción de la luz reflejada. Éste puede ser un importante mecanismo anticipatorio a la competencia.

DINAMICA DEL CRECIMIENTO FOLIAR EN ROSETAS GIGANTES DE *Euphorbia*
DEL PARMO DESERTICO.
(LEAF GROWTH DYNAMICS OF GIANT ROSETTES OF *Euphorbia* IN THE
DESERT PARMO).

Estrada, C. y Monasterio M.
Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias, CIEMAT
Mérida 5101.

El crecimiento foliar en rosetas gigantes de *Euphorbia spicata* y *E. timentensis*, fue analizado en plantas de distinta edad, a 4.200 m de altitud en el páramo de Piedras Blancas de la Cordillera de Mérida. A nivel de la planta, se seleccionaron 4 grupos de edad, entre juveniles y adultos. En cada grupo y durante un ciclo anual (1982-1983), se hicieron mediciones mensuales de longitud y ancho en 60-70 hojas previamente registradas, marcándose cada mes 1 a 4 hojas adicionales. Los resultados indican tasas mayores de crecimiento foliar (2-3 mm/día) durante la estación de lluvias, para las dos especies, aunque las diferencias estacionales fueron más marcadas en *E. spicata*. Para las dos especies, las hojas más jóvenes mostraron mayor variación estacional en su crecimiento que las hojas más desarrolladas. Este último efecto fue también más marcado en *E. spicata*. Se encontró que el crecimiento foliar es afectado según la época del año en que la hoja se separa del banco central de hojas e "inicia" su crecimiento en forma individual. Sin embargo, las diferencias fueron significativas sólo para hojas de plantas juveniles de las dos especies. En *E. spicata* las hojas desplegadas en la estación de lluvias alcanzaron un peso seco final de 0,49 g, contra 0,41 g en la estación seca. Al contrario, en *E. timentensis* los valores fueron de 1,05 g para hojas desplegadas en la estación seca, contra 0,69 g en la estación húmeda. De acuerdo con lo encontrado por los autores en otro trabajo (Estrada, Goldstein y Monasterio, 1991), el factor crítico que puede explicar estos resultados parece ser la conductividad hidráulica entre el reservorio hídrico de la médula del tallo y el sistema foliar. Esta conductividad es mayor en *E. timentensis*, actuando como un factor amortiguador frente al efecto que las limitaciones hídricas externas imponen al crecimiento de las hojas. La longevidad de las hojas es de 12 meses para *E. spicata* y 19 meses para *E. timentensis*, lo cual se corresponde con las diferencias que estas especies presentan con relación a la duración de la vida y a la extensión de sus ciclos reproductivos (Estrada y Monasterio, 1988; 1991).

CONDUCTANCIA ESTOMATICA EN GRAMINEAS DE LA SABANA DE CALABOZO, EDO. GUARICO: ANALISIS CON MODELOS MATEMATICOS. (STOMATAL CONDUCTANCE IN GRASSES FROM THE SAVANNA OF CALABOZO, GUARICO STATE: ANALYSIS WITH MATHEMATICAL MODELS. Fernández, D. y Baruch, Z. Dpt. de Biología, Univ. Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico 00931 y Dpt. Estudios Ambientales, Univ. Simón Bolívar, Aptdo 89000 Caracas 1080, Venezuela.

Utilizando modelos matemáticos empíricos determinamos la importancia relativa de diversos factores en el control de la conductancia estomática en cuatro gramineas de sabanas protegidas en la Estación Biológica de los Llanos (Calabozo, Edo. Guárico): *Axonopus canescens*, *Hyparrhenia rufa*, *Trachypogon plumosus* y *T. vesatitua*. En 10 visitas a lo largo del año se determinaron simultáneamente: conductancia estomática (G) con porómetro de estado estacionario, potencial hídrico (PI) con bomba de presión, radiación fotosintéticamente activa (RFA) con un sensor cuántico, temperatura foliar y del aire (TF y TA) y déficit de presión de vapor hoja-atmósfera (DPV).

Con estos datos se probaron modelos polinómicos y logarítmicos multivariados. Los datos fueron analizados en conjunto y separadamente los de la época seca y los de la época lluviosa.

El mejor modelo para todo el conjunto de datos fué el Polinómico de segundo grado conteniendo RFA, DPV, TA y PH y el cual explicó un 38 - 65 % de la variación total (R²). El análisis de los residuales indicó una diferencia en el comportamiento del modelo entre los meses de lluvia y secos. En *H. rufa* R² aumentó a 72 % al eliminar PH del modelo cuadrático. Para la época de lluvias el mejor modelo fué el cuadrático (R² = 32 - 47 %) excepto en *T. plumosus* para la cual fué mejor el logarítmico (R² = 39 %) conteniendo RFA y PH. Para los datos de los meses secos los modelos no fueron significativos en *T. vesatitua* ni en *H. rufa* mientras que en las otras dos especies el mejor modelo fué el polinómico cuadrático (R² = 27 - 47 %). La variación no explicada posiblemente incluye interacciones entre las variables. La RFA aparece siempre en los modelos seleccionados con mayor significancia, siendo posiblemente el factor más importante en el control de G especialmente durante la estación lluviosa mientras que el efecto del DPV, PH y TA posiblemente dependa del grado de aclimatación estacional de cada especie. Basados en estos resultados se podrían formular hipótesis sujetas a experimentación para construir modelos mecanísticos con mejor ajuste y capacidad de predicción.

FLUORESCENCIA DE LA CLOROFILA Y RENDIMIENTO CUANTICO EN PLANTULAS Y ARBOLITOS DE BOSQUES TROPICALES. CHLOROPHYLL FLUORESCENCE AND QUANTUM YIELD IN SEDDLINGS AND SAPLINGS OF TROPICAL FOREST. Fernández, D. y Fetcher, N. Dpto. de Biología, Universidad de Puerto Rico. Río Piedras, PR - 00931.

El objetivo de este estudio fue determinar el grado de fotoinhibición que pudieran presentar plántulas y arbolitos de especies de bosques tropicales, al exponerse a niveles altos de irradiación solar. Para el estudio con plántulas utilizamos plantas de *Miquaria guianensis*, *Goethalia melantha* y *Lecythis*. Los arbolitos se encuentran en potes y mantenidos en cobertizos. Los arbolitos se encuentran en una plantación experimental adyacente a la Estación Biológica La Selva en Costa Rica. Plántulas que crecieron en condiciones de sombra o expuestas fueron trasladadas a niveles mayores de irradiación (40% de la irradiación solar) durante 3-5 días y luego devueltas a la sombra. Las mediciones fueron realizadas en hojas jóvenes y maduras, y en el caso de los arbolitos muestras de las hojas fueron tomadas para realizar las mediciones. La fluorescencia de la clorofila fue determinada utilizando un fluorímetro PAM (Walz) y con los valores de fluorescencia de muestras en oscuridad (Fo), fluorescencia máxima después de exposición a un pulso de luz saturante (Fm), y $Fv/Fm - Fo$ se calculó la razón Fv/Fm la cual fue utilizada como indicador del grado de fotoinhibición. En algunas muestras se calculó el rendimiento cuántico a partir de mediciones de la liberación de oxígeno por las hojas, determinada con un electrodo de oxígeno. En general las plántulas crecidas en condiciones expuestas no presentaron evidencias de fotoinhibición ($Fv/Fm > 0.70$). Mientras que las plántulas crecidas en la sombra presentaron diversos grados de fotoinhibición ($Fv/Fm < 0.65$) de acuerdo a la especie y al tipo de hoja. Observamos cierta recuperación en las plántulas tratadas sin llegar a ser completa luego de una semana. En ninguno de los arbolitos detectamos niveles bajos de Fv/Fm que indicaron fotoinhibición crónica o temporal ($Fv/Fm > 0.70$). Encontramos una alta correlación entre los valores de Fv/Fm y el rendimiento cuántico lo cual indica que la razón Fv/Fm es un buen indicador del funcionamiento del aparato fotosintético. Hasta ahora nuestros resultados indican que en general las plántulas y arbolitos de especies arbóreas propias del bosque podrían sobrevivir en condiciones de exposición (claros, plantaciones) aunque probablemente con desventaja en la interacción con especies pioneras o herbáceas de sitios abiertos.

FOTOSÍNTESIS Y RELACIONES HIDRICAS DE DOS ESPECIES ARBOREAS CON FENOLOGIA CONTRASTANTE EN UNA SABANA ESTACIONAL. (PHOTOSYNTHESIS AND WATER RELATIONS IN TWO WOODY SPECIES WITH DIFFERENT PHENOLOGY IN A SEASONAL SAVANNA).

M. FRANCISCO Y E. MEDINA. Centro de Ecología, IVIC, Apdo. 21827, Caracas 1020-A, Venezuela.

Se comparó el efecto de la duración foliar en la fotosíntesis, eficiencia de uso de agua y de nitrógeno en dos especies arbóreas, *Godmania macrocarpa* y *Curatella americana*, con fenología foliar contrastante. Para ello se muestreó en el campo durante el período noviembre 1988-agosto 1989, en una sabana estacional del Edo. Cojedes, Venezuela. Se realizaron mediciones de fotosíntesis, tensión del xilema, osmolaridad expresada en concentración de solutos osmóticamente activos), contenido de nitrógeno y área foliar específica (AFE) en hojas de diferentes edades de las dos especies.

No se observaron diferencias en el AFE para hojas de edades similares de las dos especies, los valores oscilan alrededor de los $8 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$. Se encontró que la especie *caducifolia* *G. macrocarpa* presenta mayor contenido de nitrógeno (1200 a $2000 \text{ mmol} \cdot \text{kg}^{-1}$ en hojas adultas, y por encima de los $3000 \text{ mmol} \cdot \text{kg}^{-1}$ en hojas jóvenes) y ~ 2.5 veces más clorofila para un mismo valor en el cociente P/A (600 vs. $160 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2}$) si se compara con la especie siempreverde *C. americana*, cuyos valores de contenido de nitrógeno están entre los 700 y $1500 \text{ mmol} \cdot \text{kg}^{-1}$ tanto en hojas jóvenes como adultas. En las dos especies hay acumulación de solutos osmóticamente activos con la edad. En *G. macrocarpa* la mayor osmolaridad es explicada en un 80% por el contenido de azúcares solubles.

Existe una relación positiva entre fotosíntesis y conductancia en *G. macrocarpa* ($r^2 > 0.8$), sin embargo, en *C. americana* ésta sólo se observa en hojas jóvenes. En la relación fotosíntesis-nitrógeno se encontró fuerte dispersión de los valores, en especial de aquellos expresados por unidades de área. Esto se deriva de la medición de tasas de intercambio gaseoso bajo condiciones no controladas.

Finalmente, se puede considerar a la especie *caducifolia* *G. macrocarpa* como más eficiente en el uso de agua, mientras que *C. americana* resultó más eficiente en el uso intrínseco de nitrógeno en fotosíntesis.

PATRONES DE INTERCAMBIO GASEOSO Y ACUMULACION DE ACIDOS ORGANICOS EN ESPECIES C₃-CAM DEL GENERO CLUSIA. (CO₂ EXCHANGE AND ORGANIC ACID ACCUMULATION IN TROPICAL C₃-CAM SPECIES OF THE GENUS CLUSIA).

Franco, Augusto, E. Olivares y E. Ball. Centro de Ecología y Ciencias Ambientales, IVIC, Apdo. 21827, Caracas 1020-A, Venezuela.

Clusia multiflora y Clusia minor tienen una amplia distribución geográfica en Venezuela. C. minor se encuentra generalmente en lugares secos a 1000 msnm en los bordes de las sabanas, mientras que C. multiflora es una especie que está en la selva nublada, entre 1500-2200 msnm. Sin embargo, en algunas áreas, ambas especies coexisten. El objetivo de este trabajo es comparar los patrones de intercambio gaseoso y la acumulación de ácidos orgánicos de esas dos especies en condiciones naturales. Más específicamente, se intenta determinar la importancia de la actividad CAM en el balance de carbono y agua de ambas especies.

El patrón de intercambio gaseoso en C. minor presenta las 4 fases típicas de CAM, apertura estomática durante la noche, un pico de actividad fotosintética en la mañana, cierre estomático durante el mediodía y una recuperación al final de la tarde. En esta especie la mayor parte del CO₂ es absorbido durante la noche y las tasas de incorporación del CO₂ (JCO₂) alcanzan aproximadamente 1 μmol m⁻² s⁻¹. C. multiflora, por otra parte, mantiene los estomas cerrados durante la noche y la apertura estomática se presenta solamente durante el período luminoso del día, alcanzándose valores de JCO₂ de 6 μmol m⁻² s⁻¹. La ganancia total de carbono presenta valores de 88 mol m⁻² en C. multiflora comparado con 43 mol m⁻² en C. minor, en la cual 70% del CO₂ es absorbido durante la noche. C. minor tiene una eficiencia en el uso de agua de 13 mmol CO₂/mol H₂O, comparado con 2 mmol CO₂/mol H₂O en C. multiflora.

Ambas especies presentan tasas apreciables de fijación de CO₂ en condiciones de sombra. Plantas de C. multiflora, crecimiento debajo del dosel del bosque, donde reciben una RFA total de 1 mol m⁻² (23 μmol m⁻² s⁻¹) alcanzan valores de CO₂ total de 14 mol m⁻² día⁻¹, que es aproximadamente el 15% del CO₂ fijado por las plantas expuestas a la luz (RFA total=40 mol m⁻² con valores medios instantáneos de 900 μmol m⁻² s⁻¹). Las hojas de C. minor que recibieron aproximadamente 2 mol m⁻² día⁻¹, absorbieron 25 mol m⁻² CO₂, lo que representa una reducción de solamente 42% del CO₂ total, comparado con las hojas más expuestas (RFA = 19 mol m⁻²). La eficiencia de uso de agua fue semejante en las hojas de sol y sombra.

El fósforo total de las hojas fue medido, obteniéndose valores bajos. Se observaron además variaciones nocturnas considerables de acidez titulable y osmolaridad en C. minor.

Los resultados obtenidos indican que ambas especies son capaces de sobrevivir en suelos ácidos pobres en fósforo y de aclimatare a ambientes con intensidades lumínicas variables. C. multiflora ocupa ambientes más húmedos que C. minor, donde tiene también una mayor productividad.

RESPUESTA FOTOSINTETICA A LA VARIABILIDAD DEL AMBIENTE DE LUZ EN PLANTULAS DE DOS ESPECIES ARBOREAS DE UN BOSQUE NUBLADO TROPICAL (PHOTOSYNTHETIC RESPONSES TO VARIABILITY IN THE LIGHT ENVIRONMENT IN SEEDLINGS OF TWO TROPICAL CLOUD FOREST TREE SPECIES)

Carriá Carlos, Azocar A. y Rada F.

CIEIAT-Postgrado de Ecología Tropical. Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes. Mérida 5101-Venezuela.

Los bosques lluviosos tropicales se distinguen por la complejidad de su arreglo espacial caracterizado por una estructura en múltiples estratos, lo que determina un ambiente de luz muy heterogéneo, que va desde sitios muy sombreados en el piso del bosque hasta zonas que reciben radiaciones intensas como son los claros de diferentes tamaños formados por la caída de árboles. Algunos autores han sugerido que las diferentes especies de los bosques lluviosos tropicales se especializan en diferentes tipos de claros, proponiéndose en este esquema de clasificación que las especies que parecen tener el mismo patrón de regeneración tienen respuestas fisiológicas similares.

El presente estudio tiene como objetivo investigar la respuesta fotosintética a condiciones contrastantes de luminosidad (piso del bosque y claro), en plántulas de dos especies arbóreas del bosque nublado de La Carbonera (Ido. Mérida), con características sucesionales diferentes a saber: A. triplinervia, la cual es una especie colonizadora de claros y el Decuscarpus rospigliosii, una especie que en sus etapas juveniles soporta plena sombra, pudiéndose desarrollar con un mínimo de luz en el piso del bosque. Se realizaron cursos diarios de medición de la tasa fotosintética, utilizando un sistema abierto con un analizador de gases infrarrojo, en plántulas de ambas especies en sus condiciones naturales (claro y piso del bosque), y en individuos transplantados, con el fin de colocar la especie de claro (A. triplinervia) en sombra y la especie de sombra (D. rospigliosii) en un claro. También se realizaron mediciones de fotosíntesis bajo condiciones controladas en el laboratorio.

En sus condiciones naturales A. triplinervia presentó mayores tasas de fotosíntesis (max.=2.52 y prom.=1.61 μmol s⁻¹) que D. rospigliosii (max.=1.05 y prom.=0.73 μmol s⁻¹). El punto de compensación y saturación de luz en A. triplinervia estuvo entre 7-8 y entre 500-650 μmol m⁻² s⁻¹ respectivamente, mientras que en D. rospigliosii estuvo entre 2-3 y 300-400 μmol m⁻² s⁻¹. La tasa de respiración en la oscuridad en A. triplinervia fue mayor (-0.3573 μmol s⁻¹) que en D. rospigliosii (-0.0348 μmol s⁻¹). El promedio de luz en el claro fue de 117 μmol m⁻² s⁻¹, y en la sombra fue de 27 μmol m⁻² s⁻¹. Los resultados de cambiar el ambiente de luz donde se desarrollan ambas especies en su condición natural (traslado de A. triplinervia a sombra y D. rospigliosii a claro), sugieren que ambas especies tienen la capacidad de aclimatare a cambios en su ambiente natural de luz, pudiendo A. triplinervia mantener un balance de carbono favorable durante el día en condiciones de sombra, y que la especie de sombra D. rospigliosii que se mantiene como un banco de plántulas suprimidas, teniendo tasas de fotosíntesis durante el día cercanas al punto de compensación, puede responder positivamente a incrementos en los niveles de radiación aumentando sus tasas de fotosíntesis.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO ECOLOGICO DE LAS SELVAS DE GALE-
RIA (VERTIENTE SUR) DEL P.N. "EL AVILA", A TRAVES DE LA A-
NATOMIA DE MADERA DE 8 ESPECIES DE CRECIMIENTO RAPIDO.
CONTRIBUTION TO ECOLOGICAL STUDIES OF THE GALLERY FOR-
ESTS OF "EL AVILA" NATIONAL PARK BY MEANS OF WOOD ANATO-
MY OF 8 RAPID GROWTH SPECIES.

Silva R. Argelia (Dir. de Vegetación. Div de Estudios Básicos
M.A.R.N.R. Edif. Camejo, Piso 2, ofc. 204. El Silencio, Caracas.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de presentar información detallada sobre la anatomía de la madera de las especies analizadas, establecer si entre ellas existen rasgos comunes que puedan contribuir a caracterizar el tipo de vegetación de las selvas de galería y su estrategia de conducción, de esta manera contribuir al estudio ecológico de las mismas, así como utilizar dicha información en programas efectivos de manejo y conservación, indispensables en el mantenimiento y uso del recurso agua.

Se estudió la estructura microscópica del leño de las siguientes especies: *Heliocarpus americanus*, *Oxydaca verbesinoides*, *Urera caracasana*, *Myrcia acuminata*, *Inga nobilis*, *Clusia rosea* *Ficus maxima*; las cuales crecen en las selvas de galería, son de crecimiento rápido, propias de vegetación secundaria.

Se empleó la metodología usual en estudios anatómicos de madera. Se siguió la terminología propuesta por I.A.W.A., así como la citada por Braun y Woldinger (1970) y Braun (1970, 1982) referentes al parénquima axial y a los tipos histológicos respectivamente. Se calcularon los índices de vulnerabilidad y Mesomorfía propuestos por Carlquist.

En general las especies estudiadas se pueden ubicar en un nivel evolutivo relativamente avanzado, por presentar elementos vasculares de longitud mediana a corta ($225,3 \pm 6,330,7 \mu\text{m}$) baja densidad de vasos ($2,4 - 14,6$ vasos/ mm^2) así como poco estrechamiento de los mismos ($72,3 - 155,9 \mu\text{m}$ de diámetro tangencial). Estos caracteres las sitúan según los índices de Carlquist en especies altamente mesomórficas ($0,0009 - 0,0017$), ello unido al tipo histológico que muestran las caracteriza por tener un sistema de conducción de agua muy "eficiente" y de una organización estructural muy apropiada para tal fin en climas húmedos tropicales.

Los resultados permiten reafirmar nuestro criterio de selección de algunas de las especies propuestas y utilizadas por otros autores (Holdridge, 1951; García, 1961; Foldvik, 1982) en programas de reforestación, así como proponer otras con similitudes características, tales como *Heliocarpus a.*, *Ficus m.*, *Montanoa c.* y *Urera c.* para reforestación en selvas de galería.

EL PROCESO SUCESIONAL EN UNA COMUNIDAD EPIBENTONICA TROPICAL. (SUCCESIONAL PROCESS IN A TROPICAL EPIBENTHIC COMMUNITY). Alejandro Alvarez Irarorrry, UNELLEZ, Mesa de Cavacas 3323, Guanare, Edo. Portuguesa.

La sucesión ecológica fué clásicamente definida como una secuencia ordenada y determinista de cambios en la estructura de la comunidad. Con el fin de conocer si esta concepción es aplicable al proceso de desarrollo de comunidades incrustantes asociadas a raíces de manglar, se estudió el desarrollo temprano de estas comunidades en dos localidades del Parque Nacional Morrocoy, Edo. Falcón. Para lograr este objetivo, se defaunaron diez raíces en cada localidad y se examinaron bimensualmente durante un año. En cada ocasión se midió la cobertura de organismos presentes en cada raíz mediante el uso de una transecta longitudinal de 40 cm de largo colocada a partir de la zona intermareal. Los datos obtenidos fueron convertidos a porcentaje de cobertura por especie, calculándose a partir de éste la riqueza y equitabilidad de especies. Adicionalmente se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con el fin de determinar posibles patrones de cambio sucesional. El ACP se realizó tanto utilizando los datos de coberturas por especie, localidad y fecha, como los promedios de cobertura por localidad y fecha.

Los resultados obtenidos de los cambios en las coberturas, riqueza y equitabilidad, muestran que estos indicadores de cambio sucesional presentan patrones de saturación similares a una curva logística, alcanzando una meseta entre el tercer y el sexto mes de observación. Estos índices mostraron una alta variabilidad al comienzo del período de observación (CV >40%), variación que disminuyó hasta un valor estable cercano al 20% en el 6to. mes. Los resultados del ACP realizado con los datos por raíz no permitieron la segregación de estadíos seriales ordenados. Por el contrario aparecieron patrones sucesionales reconocibles cuando los datos fueron promediados para cada localidad y fecha. Estos resultados parecen indicar que el proceso sucesional en esta comunidad está afectado por componentes estocásticos que parecen actuar principalmente al inicio del desarrollo sucesional. Estos componentes estocásticos traen como consecuencia que los vectores de cambio sucesional existan solamente como condiciones promedios locales.

CICLO REPRODUCTIVO DE LA TRUCHA ARCO IRIS, Salmo gairdnerii, BAJO CONDICIONES DE CULTIVO, EN MERIDA (VENEZUELA). REPRODUCTIVE CYCLE OF THE RAINBOW TROUT, Salmo gairdnerii, UNDER ARTIFICIAL BREEDING, IN MERIDA (VENEZUELA). Bastardo, Hilda y Coché, Zaida. FONAIAP-Mérida.

Para la realización de este estudio se utilizaron 446 reproductores de trucha, durante el lapso comprendido entre agosto de 1.982 y mayo de 1.983, los mismos procedían del Campo Experimental Truchícola La Mucuy, ubicado a 2300 msnm; la fuente de agua utilizada es una quebrada de origen glaciar que nace en la Sierra Nevada de Mérida a una altitud de 4200 m. Los reproductores se mantuvieron en estanques de 100m² de superficie; la extracción de las ovas se realizó manualmente, los huevos se fertilizaron utilizando el método seco y se colocaron en incubadoras verticales. Los ejemplares machos presentaron una fecundidad relativa promedio de 1867,69 ± 350,1 huevos, con un valor mínimo de 1400,23 y un máximo de 2578,65 huevos. Se analizó la madurez sexual a lo largo del ciclo reproductivo, encontrándose un pico entre los meses de octubre a diciembre, durante los cuales se reproduce el 63,12% de la población en estudio. Este pico reproductivo coincide con los valores más bajos registrados para la temperatura del agua; resultados similares reporta Bastardo (1990) en truchas silvestres del Estado Mérida. El análisis de regresión lineal entre madurez sexual Vs temperatura del agua da como resultado un $r^2 = 0,6$. A la progenie procedente de los reproductores estudiados se le llevó control de mortalidad diaria, encontrándose una tasa de mortalidad promedio de 0,35 ± 0,11 con un mínimo de 0,19 y un máximo de 0,53. Estos resultados indican que bajo las condiciones de este estudio la primera fase de desarrollo de esta especie presenta elevadas mortalidades. Crack y Harvey (1984) señalan que ocurre una alta mortalidad durante los primeros días de la fertilización pero no así entre la eclosión y el inicio de la alimentación. En este trabajo se observó una estabilización de la mortalidad después de la aparición visible del embrión.

CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS DE UN EMBALSE TROPICAL DE AGUAS NEGRAS (EMBALSE GURI, EDO. BOLÍVAR).
LIMNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF A TROPICAL BLACKWATER RESERVOIR (GURI DAM, BOLIVAR STATE).

GONZÁLEZ, E. y PAOLINI, J.² UCV, Postgrado de Ecología, Apdo. 47106 Los Chaguaramos, Caracas 1041-A(1); IVIC, Centro de Ecología y Ciencias Ambientales, Apdo. 21827, Caracas 1020-A (2).

El objetivo del presente estudio es la determinación de la producción primaria del fitoplancton y las características físico químicas de las aguas en dos localidades (E1 y E2) del embalse Guri (Edo. Bolívar). Para ello se realizaron muestreos mensuales durante un año (junio 1986 - mayo 1987). Los siguientes parámetros fueron medidos "in situ": oxígeno disuelto, temperatura, transparencia de disco Secchi y radiación fotosintéticamente activa. Los parámetros analizados en el laboratorio fueron: conductividad, pH, alcalinidad, dureza, calcio, magnesio, sodio, potasio, nitrato, amonio, fósforo reactivo soluble (FRS), sílice reactiva y carbono orgánico disuelto (COD). La producción primaria del fitoplancton se determinó por el método de ^{14}C en muestras tomadas en las dos localidades a las profundidades de 0; 0,5; 1,0; 2,0 y 3,0 m e incubadas durante dos horas. La abundancia del fitoplancton se estimó por conteo directo en cámaras de sedimentación (método de Utermöhl) y su biomasa fue calculada como peso húmedo (biolumen).

La producción primaria del fitoplancton varió entre 6,0 y 22,6 mg C/m² día ($\bar{x}=15,2$) para la estación E1 y entre 7,5 y 65,3 mg C/m² día ($\bar{x}=23,8$) para la estación E2. En ambas estaciones se observaron dos picos de producción primaria coincidentes con los picos de precipitación (julio y octubre - noviembre).

Las concentraciones de nutrientes, expresadas en mg/L, son extraordinariamente bajas: Ca ($\bar{x}=0,84$); Mg ($\bar{x}=0,29$); K ($\bar{x}=0,54$); Na ($\bar{x}=0,54$); N-NH₄ ($\bar{x}=0,36$); N-NO₃ ($\bar{x}=0,078$) excepto por el COD ($\bar{x}=6,05$) y la sílice reactiva ($\bar{x}=2,05$). Las concentraciones de FRS estuvieron por debajo del límite de detección. Estas bajas concentraciones de nutrientes conjuntamente con los altos valores de los coeficientes de extinción de luz ($E1 \bar{x}=0,91 \text{ m}^{-1}$ y $E2=1,12 \text{ m}^{-1}$) determinan la baja tasa de producción del fitoplancton y permiten clasificar a este embalse como oligotrófico.

Este trabajo fue financiado por CVG-EDELCA.

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN VERTICAL DIURNA DE LAS LARVAS DE CHAOBORUS SP (INSECTA: DIPTERA) EN EL EMBALSE SOCUY, VENEZUELA. ABUNDANCE AND DIURNAL VERTICAL DISTRIBUTION OF LARVAE OF CHAOBORUS SP (INSECTA: DIPTERA) IN RIVER SOCUY RESERVOIR, VENEZUELA. López, Carlos L. Dept. de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Zulia. Apdo 526. Maracaibo.

Con el propósito de conocer aspectos relacionados con la abundancia y distribución vertical de las larvas de este díptero, entre Octubre de 1984 y Abril de 1985 se colectaron quince mil muestras de zooplancton en la zona limnética del embalse. Las colecciones se hicieron siempre al mediodía, utilizando un muestreador volumétrico de 10 litros de capacidad, el cual se sumergió cada dos metros a lo largo de la columna de agua. Todas las larvas presentes se contaron y midieron, separándose los cuatro estadios larvales característicos del género. La abundancia de cada estadio se estudió integrando los valores obtenidos para toda la columna de agua. La distribución vertical se analizó mediante el cálculo de la profundidad media, considerando conjuntamente los primeros estadios (I-II) y los últimos (III-IV). Paralelamente se determinó también, la transparencia del agua, radiación, temperatura, oxígeno disuelto y abundancia y profundidad media de los otros componentes del zooplancton. Los resultados obtenidos permiten seguir la sucesión de la población de un estadio a otro y muestran que el ciclo larval de Chaoborus sp en el embalse debe ser de aproximadamente 42 días. La abundancia total de las larvas osciló entre 3667 y 24220 individuos/m³, ocurriendo los máximos valores durante el período de sequía. Los cuatro larvales estuvieron presentes en el plancton durante el día, sugiriendo que las presiones de depredación por peces sobre las larvas deben ser poco significativas. Los primeros estadios exhibieron una profundidad media menor que la de los últimos ($t=3.42; p<0.002$). El análisis de regresión mostró que la profundidad media de las larvas está relacionada significativamente con la longitud intervesicular ($r=0.783; p<0.001$). Esta distribución vertical diferencial, se encontró asociada a una separación vertical de los otros organismos zooplanctónicos en función del tamaño. Los análisis de regresión múltiple mostraron que para los primeros estadios, la luz es el factor ambiental más importante en la distribución vertical. En el caso de los últimos estadios, las variables seleccionadas están asociadas, no sólo con la luz sino también con el oxígeno y el alimento.

EL MICROHABITAT DE LAS FASES INMADURAS DE LOS INSECTOS ACUÁTICOS DEL RIO APURE BAJO (EDO. APURE, VENEZUELA).
Microhabitat of Immature aquatic insects in the lower Apure River (Apure State, Venezuela).
Críspulo Marrero. Museo de Ciencias Naturales de Guanare. Guanare Edo. Portuguesa. Apdo 3310. Venezuela.

En Venezuela los estudios más conocidos acerca de los insectos acuáticos en sistemas lóticos, han sido realizados en pequeños ríos que nacen en las formaciones montañosas del país (Cordillera de la Costa al norte, Cordillera de los Andes al oeste y Macizo de Guayana al sur-este). Estos ríos a pesar de estar ubicados en diferentes regiones del territorio y a pesar de pertenecer a sistemas orográficos de orígenes y estructuras geológicas distintas, presentan, a los insectos acuáticos, microhábitats muy parecidos, esto es, aguas muy transparentes, fondos de cantos rodados, corrientes muy rápidas, bajas temperaturas y altos tenores de oxígeno disuelto. Estas condiciones contrastan en gran medida con las que se observan en los grandes ríos llaneros afluentes del Orinoco, tal como es el caso del Río Apure. Este río tiene una longitud de 700 km, su cuenca tiene un área aproximada de 44500 km, un gasto promedio anual 1100 m³. seg.⁻¹ y una marcada turbidez, producto de la altísima carga en suspensión, durante casi todo el año. El objetivo de este trabajo es conocer, tanto los diferentes grupos de insectos acuáticos que viven en el fondo del Río Apure, el microhabitat donde estos se encuentran y el rol ecológico que están cumpliendo.

Las larvas y ninfas de los diferentes grupos de insectos fueron colectadas con una red incorporada a una draga metálica y las muestras de sustrato del fondo del río se extrajeron con una draga metálica. Adicionalmente se hicieron observaciones in situ tanto del sustrato como de los insectos en sus actividades.

Como resultado de la cuantificación de estas muestras se encontraron las siguientes cantidades promedio de larvas y/o ninfas (numero de individuos por metro cuadrado): Trichoptera Hydropsichidae *Smicridea* sp (5); *Pseudomacronema* sp (2.7); *Leptotania columbianum* (Ulun) (5). Megaloptera, Corydalidae *Corydalis* sp (1). Efenoptera, Leptophlebiidae, *Traverella* spp (4.7). Efenoptera, Polymitarcidae, *Campesur* spp (4.7). Diptera, Chironomidae, *Chironomus* spp (5.1).

Desde el punto de vista del rol ecológico que cumplen estas fases inmaduras, las mismas pueden considerarse en su mayoría (sensu Cummins 1978), como colectores y filtradores de partículas finas, excepto *Corydalis* spp que es un depredador. Este hallazgo es similar al encontrado en otros ríos de la zona del piedemonte andino, a pesar de que en el Río Apure existe un microhabitat radicalmente distinto, y de las áreas adyacentes que periódicamente se inundan y aportan grandes cantidades de material orgánico grueso.

CARBONO ORGANICO DISUELTO EN UN EMBALSE TROPICAL DE AGUAS NEGRAS (EMBALSE GURI, EDO. BOLIVAR)
(DISSOLVED ORGANIC CARBON IN A TROPICAL BLACKWATER RESERVOIR, GURI DAM, BOLIVAR STATE).
PAOLINI, J., IVIC, Centro de Ecología y Ciencias Ambientales, Apdo. 21827, Caracas, 1020-A.

El carbono orgánico disuelto (COD) es la fracción más abundante del carbono orgánico en los ecosistemas acuáticos y es un componente importante en estos ecosistemas debido a su efecto sobre la actividad biológica, la absorción de luz, la disponibilidad y movilidad de elementos y el control de la acidez.

En el presente estudio se determinaron las concentraciones de carbono orgánico disuelto (COD) en dos estaciones en el embalse Guri (Edo. Bolívar) durante el período comprendido entre enero 1986 y agosto 1987. Las muestras fueron colectadas a diferentes profundidades con una botella plástica de Van Dorn. Posteriormente en el laboratorio fueron filtradas a través de filtros de fibra de vidrio precalcinados (Schleicher & Schüll, vg 6) y preservadas con cloruro mercúrico. La determinación de COD se realizó en un equipo Gräntzel, en el cual la muestra era oxidada a CO₂ en presencia de persulfato de potasio por una lámpara ultravioleta y posteriormente este gas se determinaba cuantitativamente en un analizador de infrarrojo.

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos:

ESTACION	COD (mg/L)				n
	PROMEDIO	DESV. STD.	MAXIMO	MINIMO	
E1	5,8	3,0	18,3	1,3	162
E5	7,1	3,7	20,0	2,0	112

Los valores superficiales son mayores durante la época de lluvia (mayo-diciembre) que los correspondientes a la época de sequía (enero-abril); esto se debe a que durante la época de lluvia ocurre un mayor transporte de material disuelto y particulado de los suelos y la vegetación circundante al embalse vía escorrentía y adicionalmente la producción primaria del fitoplancton tiene sus máximos durante esta época.

Este trabajo fue financiado por CVG-EDELCA (Venezuela) y Fundación Alejandro Humboldt (Alemania).

EL PERIFITON DE LOS EMBALSES DE "AGUA FRIA" Y "QUEBRADA SECA" (EDU. MIRANDA). EN RELACION A LA CALIDAD DEL AGUA. (THE PERIPHYTON OF "AGUA FRIA" AND "QUEBRADA SECA" WATER RESERVOIRES AT EDU. MIRANDA, VENEZUELA. RELATED TO WATER QUALITY). Pevera Ramos Eugenia y Jesús Ramos. Instituto de Zoología Tropical, Fac. Ciencias. U.C.V. Aptdo 47056. Caracas 1041-A. Vzla.

El perifiton de los cuerpos de agua es uno de los componentes de la microflora menos estudiados en el País. Por ser algas sesiles son las mas vulnerables a los cambios de la calidad del agua. En función de lo anterior, se escogieron dos embalses: Agua Fria, con características oligotróficas y Quebrada Seca con características eutróficas. Se realizaron en cada uno dos muestreos, uno en época de sequía y otro en época lluviosa, tomándose para cada uno muestras en tres estaciones, practicándose analisis fisico-químicos y caracterización de la comunidad perifítica. La densidad

2

de micro algas, expresada en individuos/100 cm de sustrato, oscilan entre 245 y 118 durante la sequía y entre 919 y 213 durante las lluvias para Quebrada Seca. En Agua Fria las oscilaciones fueron de 431 a 120 y 849 a 101 respectivamente. Para Agua Fria la comunidad perifítica, tanto en lluvia como en sequía presento una dominancia de las Clorofitas (73 a 41%) representadas por los generos *Cosmarium* y *Ankistrodesmus*. En Quebrada Seca dominaron las Cianofitas (67 a 40%), representadas por los generos *Oscillatoria* y *Anacyctis*, durante la sequía, mientras que en lluvias dominaron las Crisofitas (74 a 58%). representadas por los generos *Gomphonema*, *Melosira* y *Fragilaria*. Se compararon, además, las estructuras comunitarias utilizando el coeficiente de correlacion no paramétrico "Tau" de Kendall a un nivel de significación del 5%, como indice de similitud entre comunidades tanto espacial como temporalmente. Se concluye que dicha estructura es altamente dependiente de la calidad del agua.

RECURSO TROPICO UTILIZADO POR PECES JUVENILES EN DOS AREAS DEL DELTA INFERIOR DEL RIO ORINOCO. TRÓFIC RESOURCES USED BY JUVENILE FISH IN TWO AREAS OF THE LOWER ORINOCO RIVER DELTA. Ponte J. Verónica. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural La Salle. Aptdo. 1930. Caracas 1010-A.

La comunidad de peces del Delta del Orinoco, es primordial en este sistema, no sólo desde el punto de vista ecológico sino también por constituir un importante recurso pesquero y por lo tanto comercial para el hombre. El Delta del Orinoco además de albergar en sus aguas peces adultos de varias especies, sirve de área de crianza a peces marinos y dulces-acuicolas en estado juvenil que aprovechan las condiciones del sistema en su fase de crecimiento y que migran aguas arriba o al mar a completar su ciclo vital. Desde 1952, la importancia pesquera del Delta ha sido factor motivador de estudios que pretenden evaluar su potencialidad entre los que se destacan con especial importancia los realizados desde 1981 por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). Con el objetivo de profundizar en el conocimiento de algunos aspectos ecológicos de la comunidad ictiológica de esta región, se realizaron pescas exploratorias en dos áreas del Delta inferior, barras de Pedernales y Macareo. Las capturas se realizaron en horas diurnas, con una red de arrastre tipo camarónera de 7m de ancho x 7,5m de largo y 2,5cm de abertura de malla estirada en el copo, a fin de capturar en su mayoría peces juveniles. Las muestras fueron debidamente identificadas (con colecciones de referencia en los museos de la Fundación Científica Los Roques y Museo de Historia Natural La Salle). Se realizó el análisis de contenido estomacal a 842 ejemplares correspondientes a 40 especies de cada área, mediante los métodos volumétrico y numérico (% en número y frecuencia de aparición). Más del 70% de los ejemplares analizados presentaron alimento en sus estómagos. En ambas áreas el porcentaje promedio de llenura estomacal estuvo por encima del 50% para la mayoría de las especies. La mayor parte de las especies y en general las más abundantes resultaron tener amplio espectro trófico (omnivoría), presentando utilización diferencial de los recursos mediante el consumo en mayores proporciones de algunos elementos y subutilización de otros, siendo el "patrón de preferencia" el patrón de consumo más generalizado entre las especies. Se observaron dos comunidades sobre las cuales gravita indistintamente la actividad trófica de los peces juveniles en estas áreas: a- una asociada al fondo, formada por elementos del bentos y camarones; y b- una comunidad pelágica constituida por elementos del holoplanton, camarones y peces. Estas a su vez representan las dos vías, no excluyentes, de transferencia de energía en los sistemas estudiados. Para ninguna de las dos áreas existen grupos importantes de especies representativas de un recurso trófico fijo. Las proporciones diferenciales de consumo de los ítems revelan una alta flexibilidad de los nichos de las especies permitiendo el acoplamiento de la abundancia de las mismas con el recurso disponible.

"ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL BACRE RAYADO, *Pseudoplatystoma fasciatum*, LINNAEUS, 1766 (PISCES: PIMELODIDAE) EN LAGUNA GRANDE, MATURIN, ESTADO MONAGAS, VENEZUELA".

"REPRODUCTIVE ASPECTS OF THE STREAKY CATFISH, *Pseudoplatystoma fasciatum*, LINNAEUS, 1766 (PISCES: PIMELODIDAE) IN LAGUNA GRANDE, MATURIN, MONAGAS STATE, VENEZUELA".

REYES, Argimiro. UPEL-IPM, Dpto. de Ciencias, Programa de Biología.

Se examinaron 125 ejemplares capturados mensualmente, desde enero a diciembre de 1988. Los objetivos propuestos fueron: a) Determinar dimorfismo sexual. b) Establecer proporción sexual. c) Medir diámetro de ovocitos. d) Determinar fecundidad absoluta.

El dimorfismo sexual se determinó en función de la longitud estándar y el peso corporal aplicando un t student. La proporción sexual se analizó a través de una prueba χ^2 cuadrado. Los ovocitos se midieron utilizando una lupa con ocular milimetrado aplicando posteriormente un análisis de varianza. Las pruebas estadísticas se utilizaron según Sokal y Rohlf (1969). Se determinó fecundidad mediante el método gravimétrico de Bagenal-Brauns (1978). Se encontró que las hembras son de mayor longitud y peso que los machos. La proporción sexual se aleja de la esperada 1:1 siendo las hembras más abundantes. El diámetro homogéneo de los ovocitos infiere que la especie presenta un desove total, con un máximo de reproducción en julio. La fecundidad resultó ser elevada (50.020 a 1.920.000 óvulos, $\bar{X} = 783.217$; $Sx = 48.089.13$). Los resultados obtenidos demuestran que el comportamiento de *P. fasciatum* en este ecosistema no difiere con resultados reportados por otros investigadores en otras localidades. Esta especie presenta un ciclo reproductivo sincronizado por las épocas de lluvia y sequía en Laguna Grande.

ECOLOGIA DE COMUNIDADES ANIMALES

ANALISIS PRELIMINAR DE UNA COMUNIDAD DE AVES Y MAMIFEROS AL NORTE DEL ESTADO BOLIVAR, VENEZUELA.
(PRELIMINARY ANALYSIS OF AN AVIAN AND MAMMAL COMMUNITY IN NORTHERN BOLIVAR STATE, VENEZUELA).

Barreto, G.R.; S.B. Giner y P. Morales. CVC-TECUTIN C.A. Av. Germania, Edif. CVC Fiso 2. Ciudad Bolívar. Edo. Bolívar, Venezuela.

Se realizó un inventario de aves y mamíferos en un área de sabana del Edo. Bolívar con el fin de caracterizar la comunidad y comparar su estructura con lo señalado para ecosistemas similares. El área de estudio se localiza en el Estado Bolívar, Municipio Sucre al noroeste de la población de "Varipa" entre los ríos Caura y Sipao. El área tiene una superficie aproximada de 48000 ha. El trabajo de campo se realizó entre el 25-05-90 y el 25-08-90. Se hizo un registro de aves y mamíferos observados en forma directa o indirecta y/o capturados por medio de métodos tradicionales discriminando los hábitats de bosque de galería (20,8% del área total), morichal (3,2%), mata (0,1%), sabana arbolada (14%) y sabana abierta (56,3%). El resto del área corresponde a lagunas y conucos. Los especímenes preservados fueron depositados en el Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande (EBRG).

Se registraron un total de 210 especies de aves y 48 de mamíferos que aumentan a 63 si completamos el listado con las especies señaladas por Handley (1976) para un área adyacente. Los hábitats con mayor riqueza de especies fueron el morichal (112) y el bosque de galería (108). Los grupos con mayor porcentaje de especies fueron los murciélagos (53,1%) entre los mamíferos y Tyrannidae (14,3%), Accipitridae (6,2%), Psittacidae (5,2%), Pringillidae (4,8%) y Ardeidae (4,3%) entre las aves. Las categorías tróficas más abundantes las constituyen los insectívoros (39% de las aves y 33,9% de los mamíferos) y los frugívoros (20,9% y 27,4% de aves y mamíferos respectivamente).

El hábitat con mayor diversidad de grupos tróficos de mamíferos fue el bosque de galería. En el caso de aves las diversidades resultaron similares dado que los hábitats con mayor número de especies resultaron menos equitativos y viceversa. La fauna de aves y mamíferos del área es la característica de la Provincia biogeográfica de los Llanos con pocos elementos de las Provincias guayano-amazónicas como las aves *Craux alleator* y *Myiassa atra* y los mamíferos *Artibeus fuliginosus* y *Choloepus didactylus*. La estructura de la comunidad es similar a la señalada para otros ecosistemas de sabanas, típicamente pobre en mamíferos y rica en aves asociadas a hábitats inundables. Las bajas densidades de mamíferos de mediano porte y aves de interés cinegético son debidas a una intensa cacería lo cual constituye una de los principales factores de perturbación en este ecosistema.

INestabilidad de un Ecosistema, Reflejado en el CANGREJO DECORADOR, *Microphrys bicornutus* (BRACHYURA: MAJIDAE) UNSTABILITY OF A ECOSYSTEM, EVIDENCED BY THE CRAB, *Microphrys bicornutus* (BRACHYURA: MAJIDAE). Carmona S., Carlos A. Centro de Investigaciones Marinas. Universidad Francisco de Miranda. Plaza Antillana. La Vela de Coro. Estado Falcón.

Las praderas de la fanerógama marina *Thalassia testudinum* son consideradas ecosistemas de alta complejidad y, por ende, estables. Por consiguiente, debería ser posible predecir acontecimientos en la dinámica de la misma. Para verificar esto se escogió un complejo formado por *Thalassia* y otros substratos, de aguas someras (máximo 70 cm), ubicado en la localidad de Buchuaco (Península de Paraguaná). Mensualmente se realizaron muestreos manuales en cinco zonas diferentes durante dos años. Se utilizó una cuadrata de 0,25 metros cuadrados, lanzada 6 veces al azar en cada zona. Se midieron salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y nivel del mar. El número de huevos/hembra presenta fuertes oscilaciones (mínimo de 40 y máximo de 2078), en un ámbito de 11.55 a 20.40 mm de largo de caparazón, y el número teórico de huevos para una hembra de 25mm sería de 1340 (menor que el calculado por Hartnoll, de 3000), no explicables a través de los parámetros medidos. La abundancia de individuos presentó fuertes variaciones en cada una de las zonas muestreadas, sin patrón alguno de ritmicidad. La estructura poblacional de *Microphrys bicornutus* presentó la mayor frecuencia de machos hacia los tamaños más pequeños (4 mm de largo de caparazón), estando el ámbito entre 1 y 20 mm. Al compararse la media de los individuos machos en Buchuaco con los reportados por Hartnoll en Jamaica, los primeros son significativamente más pequeños (X de Buchuaco=8.4, n=456; X de Jamaica= 22.6, n=136). Estos resultados señalan que la población está sometida a fuertes presiones ambientales reinantes en el sistema, los cuales se evidencian en los cambios de nivel del mar, presentándose las mediciones más bajas a principios de año, y quedando extensas zonas expuestas por completo al aire libre y a la acción directa del sol por tiempo prolongado, así como en la completa ausencia de fluctuaciones rítmicas en las medidas de oxígeno y salinidad. Todo esto indica que, aún siendo *Thalassia* un ecosistema teóricamente estable, en Buchuaco, está sujeta a cambios tan fuertes ocasionando inestabilidad, lo cual se hace evidente en la población de *M. bicornutus*.

DESCRIPCIÓN DE LA AVIFAUNA EN EL SECTOR EL POZO, SAN FERNANDO DE ATABAPO, T.F. AMAZONAS.
(AVIAN DESCRIPTION IN THE LOCALITY EL POZO, SAN FERNANDO DE ATABAPO, T.F. AMAZONAS).

Güner, S.B. y P. Morales. C.V.G.-TEC-IN C.A., P.I.R.N.R.G. Edif. C.V.G., Av. Alemania Piso 2, Ciudad Bolívar, Edo. Bolívar, Venezuela.

Se caracterizó la composición taxonómica y la estructura de los gremios de la avifauna asociada a hábitats naturales y secundarios en un bosque lluvioso tropical en el T.F. Amazonas (Sector El Pozo, a 10 km de San Fernando de Atabapo). Se realizaron censos y observaciones en tres localidades y colecciones en dos localidades entre el 9 de Enero y el 11 de Febrero de 1988, el área cubierta fue de 3250 ha.

Fueron caracterizados once hábitats diferentes, 6 naturales y 5 secundarios, para lo cual se consideró el número de especies por familia, hábitat, hábito alimentario y hábito alimentario por hábitat. El total de especies que se registró fue 172, de las cuales 11 son nativas del T.F. Amazonas y 44 de la región Guayana. Las familias con mayor porcentaje de especies fueron Tyrannidae, Thraupidae, Formicariidae, Psittacidae y Picidae. El hábitat con mayor porcentaje de especies fue el bosque alto siempreverde (59,9%), e igualmente fue el que obtuvo el mayor porcentaje de especies nativas (83,6%) y exclusivas (29%). Los hábitos alimentarios con mayor porcentaje de especies fueron Insectívoros (42,3%), Frugívoros (19,6%) y Frugívoro-Insectívoros (17,3%). La riqueza del bosque alto fue elevada en comparación con la señalada en la literatura para otras localidades amazónicas. Se encontraron diferencias en la estructura de la comunidad de aves, entre hábitats naturales y secundarios, principalmente en el caso de especies nativas. Estas últimas se concentraron en los bosques no intervenidos, a diferencia de las especies con una amplia distribución geográfica en el país, las cuales se localizaron en los hábitats secundarios. Esto indica que la perturbación del ecosistema de bosque natural ocasiona la alteración de la estructura de su comunidad de aves, afectando negativamente a las poblaciones de especies nativas y favoreciendo a las poblaciones de especies más comunes y generalistas, las cuales tienen una mayor capacidad de colonización.

EFFECTOS DE EXTRACCIONES MADERERAS SOBRE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE UNA COMUNIDAD DE MAMÍFERO EN UN BOSQUE DE GUAYANA. EFFECT OF TIMBER EXTRACTION ON THE STRUCTURE AND COMPOSITION OF A MAMMAL COMMUNITY IN A GUAYANA FOREST. Ochoa G., José y Stuart Strahl. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Aptdo. 80450. Caracas 1080-A. Venezuela.

Se evalúan las respuestas de una comunidad de mamíferos ante la modificación de sus hábitats, como resultado de extracciones selectivas de maderas en un bosque piemontano del Estado de Guayana. El diagnóstico se fundamenta en determinar los posibles cambios en la composición y calidad de los hábitats. El área de estudio abarca 10.000 ha de la Unidad y de la Reserva Forestal de Imataca, ubicada al noroeste del Estado Bolívar, entre Turmeremo y Bochincbe (160-200mam). La vegetación corresponde a un bosque húmedo tropical de alturas y densidades medias a altas, en posiciones de relieve de penillanuras. Para los muestreos se utilizan los siguientes métodos: 1-mallas de neblina; 2-trampas en cuadrículas de 2,4 ha, con 120 puntos de trapeo (60 terrestres y 60 en estructuras arbóreas); 3-recorridos diurnos y nocturnos, a pie y en vehículos automotores. Además, se cuantifica la composición arquitectónica del sotobosque, se describen los perfiles estructurales de la vegetación y se evalúan el impacto de algunas prácticas de manejo forestal sobre la continuidad y composición de los hábitats. Se han implementado los siguientes esfuerzos de muestreo: 511 horas-malla, 3954 trampas y 87 horas de recorridos. Al menos 90 especies de mamíferos habitan estos bosques (9 órdenes y 26 familias). De ellas 65 han sido registradas en bosques explotados (9órdenes y 22 familias), lo que se traduce en una disminución del 27,8% en la riqueza de especies, con un valor de similitud de 0,84 y una reducción de la diversidad en un 5%. Adicionalmente, en bosques explotados la comunidad se caracteriza por: 1-disminución en la proporción de murciélagos filotómicos carnívoro-insectívoros; 2-incremento en la abundancia relativa de especies asociadas a comunidades vegetales de estadios primarios; 3-incremento en la frecuencia de aparición de murciélagos insectívoros aéreos en los estratos inferiores del bosque; 4-reducción en la complejidad trófica de los grupos de micromamíferos no voladores (marsupiales y roedores), predominando insectívoro-carnívoros u omnívoros asociados a estratos terrestres; 5-ausencia de arborícolas estrictos. Estos resultados son explicados por: 1-modificación microclimática y estructural de los hábitats; 2-interrupción en la continuidad de la cobertura boscosa primaria; 3-incremento en la densidad y abundancia de plantas heliófilas, asociadas a suelos oligotróficos y con una elevada inestabilidad nutricional; 4-desaparición de los estratos medios y altos del bosque; 5-alta sensibilidad ecológica y fisiológica de algunas especies. Se discuten algunos aspectos relacionados con una propuesta para el diseño y evaluación de un sistema de áreas protegidas dentro de la Reserva Forestal de Imataca.

DATOS ECOLOGICOS BASICOS SOBRE LOS ESCARABAJOS TIGRE DE VENEZUELA. BASIC ECOLOGICAL DATA OF THE TIGER BEETLES OF VENEZUELA. Rodríguez, Jon Paul; Pearson, David L.; Barrera R. Roberto. Instituto de Zoología Tropical Apdo. 47058, Caracas 1041-A, Venezuela.

A partir de más de 2500 ejemplares de escarabajos tigre (Coleoptera: Cicindelidae) colectados en Venezuela desde 1937 se obtuvo la siguiente información: especie, fecha de colección, localidad y altitud. Se construyeron mapas de distribución para cada especie, que fueron superpuestos con el Mapa de vegetación de Venezuela de Huber y Alarcón (1988), pudiendo identificar los tipos de ambientes habitados por cada especie. Partiendo del supuesto de que las colecciones realizadas en los últimos 54 años constituyen un muestreo representativo de los escarabajos tigre de Venezuela, se proponen las siguientes generalizaciones.

Hasta la fecha se reporta un total de 35 especies de cicindélidos para Venezuela, habitando en todas las dependencias federales del país y prácticamente todos los tipos de ambientes. Ocupan un intervalo altitudinal que abarca desde los 0 m.s.n.m. hasta los 2800 m.s.n.m. Presentan una marcada fluctuación estacional en su abundancia, con un pico ubicado entre los meses de mayo y junio. Poseen una selectividad de hábitat marcada, la cual puede ser ejemplificada por las especies de los géneros *Odontocheila*, *Pentacomia* y *Ctenostoma*, habitantes exclusivos de bosques tropicales húmedos.

La especificidad de hábitat tan marcada de los cicindélidos los convierte en candidatos a ser utilizados como especies indicadoras de tipo y calidad de hábitat, con aplicaciones importantes en áreas como la conservación y manejo de ambientes amenazados.

Huber, O. & C. Alarcón (1988) Mapa de vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, The Nature Conservancy & Fundación BIOMA. Caracas.

ESTRUCTURA FITOSOCIOLOGICA DE LA VEGETACION DE PARAMO ENTRE 2880 Y 3600 METROS DE ALTITUD. MERIDA, VENEZUELA. (PHYTOSOCIOLOGICAL STRUCTURE OF PARAMO VEGETATION BETWEEN 2880 AND 3600 METERS OF ALTITUDE. MERIDA, VENEZUELA). Alvarez, C.V. y Farinas, M.R., Postgrado en Ecología Tropical, U.L.A., Mérida, 2p. 5101.

La estructura fitosociológica es la forma como se distribuyen las abundancias, coberturas o frecuencias de las especies que conforman la comunidad, sus relaciones sociológicas y sus correlaciones con el medio ambiente. Este trabajo tiene como objeto caracterizar la estructura fitosociológica de la asociación rosetal-arbustal de *Espeletia schultzii*, la cual es la más importante de la formación páramo andino, a lo largo de un gradiente altitudinal y relacionarla con algunos factores ambientales. Se dispuso un total de 40 cuadratos de 100m², entre 2880m y 3600m s.n.m. en la Sierra de Santo Domingo, Edo. Mérida, y se usó el método del cuadrado puntual, estimando la cobertura de la vegetación en 100 puntos dispuestos al azar dentro de cada cuadrado, luego de obtener la lista de especies. Así mismo, se tomó dentro de cada cuadrado características topográficas, geomorfológicas, climáticas y edáficas. El análisis de los datos comprendió análisis de gradiente directo, ACP y DECORANA, tanto en base a los datos de frecuencia como de cobertura. Además, se realizó la clasificación de censos y especies en base a los datos de frecuencia utilizando TWINSPLAN, con el objeto de obtener una visión de la estructura de la vegetación desde distintos ángulos.

Los resultados permiten concluir que sobre la vegetación actúan dos variables principales, las cuales a su vez están afectadas por varios factores: la temperatura, tanto media como mínima (influida por la altitud, posición topográfica y exposición), responsable del ordenamiento de las especies sobre el primer eje; y la humedad (afectada por la posición topográfica, pendiente, textura del suelo y la acción del viento), responsable del ordenamiento sobre el segundo eje. En la parte inferior del gradiente predominan las herbáceas, dominando *Orthosentus chiboracensis* y el complejo *Paspalum humboldtianum-bomplandii*, junto con *Aeopogon* cenchróides en algunas localidades; *E. schultzii* es subdominante o codominante; los arbustos emergentes poseen en general muy poca cobertura. A partir de 3480m, predominan los arbustos en sitios con menor temperatura y buen drenaje. *Hypericum laevis* es dominante, *Pernettya elliptica* subdominante y *E. schultzii* codominante o subdominante. Si sólo se toma en cuenta la composición de especies, el gradiente puede considerarse continuo, mientras que el análisis en base a los datos de cobertura permite separar mejor estas dos variantes de la vegetación, por cuanto es más sensible a condiciones locales. En los sitios mal drenados del fondo del valle de Micubají (3560m), la vegetación presenta una tercera variante, con arbustos prácticamente ausentes y predominio de gramíneas (*Lorenzochloa erectifolia*, *Trisetum aff. irazuense*), ciperáceas (*Carex bomplandii*, *C. amica*), así como la labiada *Stachys venezuelana*. Los censos en estos sitios forman un grupo aparte en la clasificación.

CAMBIO DE LA VEGETACION LEÑOSA DE LA ESTACION BIOLOGICA DE LOS LLANOS (CALABOZO). CHANGES ON WOODY VEGETATION OF ESTACION BIOLOGICA DE LOS LLANOS (CALABOZO). Borges, E. y Wikander T.

F. Borges: Direccion de Vegetación MARNR. T. Wikander: Escuela de Biología, Laboratorio de Ecología Vegetal, Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, U.C.V. Apartado 47058.

Se construyeron cartas temáticas de la vegetación mediante el uso de fotografías aéreas y se determinaron áreas ocupadas por la vegetación leñosa con el uso de un planímetro. Los pares estereoscópicos usados (escala 1:50.000) correspondieron a los años 1968, 1977 y 1985 y se inventariaron en el campo varios sitios representativos. Específicamente fué estudiada una parcela de observación permanente de la cual se tienen registros desde el año 1963; también se investigaron sitios correspondientes a sabana arbolada y a la Mata llanera.

La fotointerpretación indica un aumento del área de la vegetación leñosa de un 2,5% entre los años de 1968 y 1977, pero a partir de esta fecha se ha producido un incremento significativo, 56,5%, hasta el punto que actualmente ocupa el 59% de la superficie de la EBL.

Los resultados de campo muestran que algunas especies, como *Curatella americana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Godmania macrocarpa* han tenido una rápida y exitosa propagación durante los últimos diez años, en la sabana arbolada y en la Mata, mientras que otras como *Byrsonima crassifolia* y *Bowdichia virgiloides* presentan en las matas disminuciones de 7 y 3 ind/ha en sus respectivos tamaños poblacionales.

Al eliminarse el factor fuego, el éxito de las especies del primer grupo puede ser atribuido, en el caso de *C. americana*, a su propagación vegetativa y a un mecanismo de dispersión más eficiente en el caso de *C. vitifolium* y de *G. macrocarpa*. En el caso de las poblaciones del segundo grupo, se observó un ataque de patógenos y un mecanismo de dispersión menos efectivo, lo cual podría ser responsable de su merma poblacional.

En relación a la vegetación leñosa de la sabana arbolada, se encontró que los individuos de las distintas especies se agrupan de forma tal que sugieren diferentes estados sucesionales, siendo la diversidad, conjuntamente con ciertos caracteres fisiológicos, los que podrían definir un estado de "Mata incipiente".

La investigación apunta al hecho de que ha sido la eliminación del factor antrópico, específicamente, el fuego, tala y pastoreo, la que ha disparado el aumento de la vegetación leñosa en la EBL. No obstante, existen sitios específicos dentro de la Estación donde tal avance no se ha producido, o bien no es tan pronunciado, como es el caso de la presencia de cubiertas ferruginosas.

De las muchas razones que diversos autores han proporcionado para explicar la permanencia de la sabana arbolada en la Estación y, dado que lo único que ha cambiado es el manejo humano, aparentemente es el factor antrópico el más importante en cuanto a su extensión, pero existen sitios específicos en donde los factores involucrados son otros, en apariencia, de carácter más puntual.

ESTUDIO DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA MATA LLANERA Y DE LA INFLUENCIA QUE ALGUNAS ESPECIES RELATIVAMENTE NUEVAS TIENE EN EL ECOTONO SABANA-BOSQUE.

STUDY OF SOME CHARACTERISTICS OF THE MATA AND THE INFLUENCE OF SOME SPECIES ON THE SAVANNA-FOREST ECOTONE

Borges, E. y Wikander T.

F. Borges: Dirección de Vegetación MARNR.

T. Wikander: Escuela de Biología, Laboratorio de Ecología Vegetal, Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, U.C.V. Apartado 47058.

En la Estación Biológica de los Llanos se ha observado en algunas de sus matas que el ecotono sabana-bosque ha variado y recientemente se han instalado especies leñosas, las cuales son muy densas en el borde, pero prácticamente ausentes en el centro de las matas.

En este trabajo se investigó el efecto que estas especies podrían tener sobre la estructura de la mata. Para ello fueron estudiadas tres matas, una ubicada en la zona media de la estación, otra hacia el norte y la tercera hacia el sur. En cada una de ellas se demarcó una faja de 5 metros de ancho, desde el centro hasta el borde. Se determinó la composición florística, cobertura, densidad, altura y posición espacial de los individuos. Para el estudio de las especies colonizadoras se colocaron parcelas permanentes de 1 m² dentro de las matas. Aquí se determinó mensualmente el número de individuos muertos, vivos y nacidos de las dos especies que mostraron ser más importantes, *Erythroxylon orinocense* y *Allophylus occidentalis*.

La mata de la zona media posee un ecotono más denso, 0.165 ind/m²/especie, con relación a su centro de 0.053 ind/m²/especie y mayor número de individuos en los estratos medio e inferior.

La estructura de edades, considerando todas las especies, muestra gran estabilidad en el tiempo. Esto confiere a la mata su fisionomía de sombrero. Las dos matas restantes no poseen estas características, muestran menos desarrollo y en uno de los casos, poca estabilidad en el tiempo.

La mata de la zona media es la de mayor desarrollo ecotonal y sus especies de mayor IVI son *Erythroxylon orinocense* con 46.69 en el centro y 97.2 en el borde y *Allophylus occidentalis* con 24.63 en el centro y 34.08 en el borde, lo que indica menor importancia hacia el centro del bosque. Sorpresivamente, durante la entrada de las lluvias ocurre la mayor mortalidad, ("mortalidad húmeda"), 61.38% y 50.00% respectivamente. Este fenómeno es posiblemente uno de los causantes del menor éxito en la colonización, hacia el centro de los causantes del menor éxito en la colonización, hacia el centro del bosque, de las especies *E. orinocense* y *A. occidentalis*.

El mayor desarrollo de la mata del centro se debe posiblemente al hecho de encontrarse sobre suelos francos y a su mayor antigüedad, en contraste con la mata norte que crece sobre suelos arenosos.

EFFECTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE LA COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACION EN EL BOSQUE EXPERIMENTAL DEL LUQUILLO, PUERTO RICO. EFFECT OF HUMAN ACTIVITY IN THE COMPOSITION AND STRUCTURE OF VEGETATION IN THE LUQUILLO EXPERIMENTAL FOREST, PUERTO RICO. García, Diana y Scatena, Fred. Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico 00931.

El objetivo general de este trabajo fue determinar la importancia de perturbaciones antropológicas en la estructura y composición de un bosque húmedo tropical. La zona de estudio (13 ha) incluye dos cuencas en las que se realizan estudios experimentales localizadas en las montañas del Luquillo al nor-este de Puerto Rico. El área está cubierta por la asociación -bosque de tabonuco (Dacryodes excelsa). Durante el siglo pasa- do y hasta unos años antes de 1936 el área estuvo sometida al efecto del corte selectivo de árboles y agricultura (café, platanos). Después de 1936 y hasta 1950 el Servicio Forestal de los Estados Unidos realizó corte selectivos de árboles para el mejoramiento comercial del rodal. En esa misma época hubo pro- ducción de carbón con fines comerciales. Para determinar la in- fluencia de la producción de carbón y el corte selectivo de ár- boles sobre la estructura y composición de la comunidad vege- tal se establecieron parcelas circulares de 1257 m² alrededor de áreas precisamente afectadas por ambos tipos de perturbacio- nes y se realizaron mediciones de diámetro del tronco, número de individuos e identificación de plantas mayores de 2.5 cm de diámetro. Un área de 1963 m² no afectada directamente por esas dos perturbaciones también fue muestreada. La historia del uso de la tierra fué descrita a partir de dos fuentes: entrevistas y documentos históricos. Se encontró que las perturbaciones de origen antropológicos fueron espacial y temporalmente varia- bles dependiendo de las características topográficas de la zo- na y de las condiciones socioeconómicas de los habitantes. Apa- rentemente la dominancia de algunas especies ha sido afectada por esta forma de perturbación. El valor de importancia de *D. excelsa* dentro del área de estudio representa el 21% de la im- portancia de todas las especies, mientras que en un área donde el rodal de esa especie fué menos afectado su valor de impor- tancia representa un 37%. En áreas previamente afectadas por la producción de carbón la densidad de la palma *Prestoea mon- tana* resultó ser significativamente mayor (247 ind./ha vs. 178 en otras áreas). Tanto en áreas de producción de carbón y cog- te de árboles la densidad de árboles del dosel con edad menor de 13 años es significativamente menor en comparación con las áreas no afectadas (40 vs 350 ind./ha, 200 vs 500 ind./ha res- pectivamente). Las perturbaciones por actividades humanas de- jan huellas evidentes en la comunidad vegetal, lo cual hace indispensable incluir investigaciones históricas de estas ac- tividades en los estudios de dinámica de la vegetación.

EVALUACION DE UNA SABANA DE TRACHYPGON BAJA LOS EFECTOS DE QUEMA Y ROTATIVA. (EVALUATION OF A TRACHYPGON SAVANNA UNDER THE EFFECTS OF FIRE AND MOWING MACHINE). Gil, José L., Guenni, O. Rodríguez, S. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). CENIAP. Instituto de Investigaciones Zootécnicas. Apartado 4653. Maracay 2101, Aragua.

Se realizó un estudio con el objetivo de evaluar los efectos de pase rotativa y quema en dos épocas del año sobre un pastizal de *Trachypogon plumosus* y *Axonopus pulcher*, en un suelo ácido y textura arenosa. Los tratamientos consistieron en Q1: Quema a mitad de verano (Febrero), Q2: Quema a inicio de lluvias (Mayo), corte con rotativa y sabana testigo. El diseño experimental consistió en bloques al azar con 3 repeticiones, en parcelas de 8 x 10 m, donde se determinó el rendimiento del pastizal a inicio y final del período de crecimiento. El material cosechado se separó en términos de materia verde, seca en pie y mantillo. De igual manera, se estudió el contenido de N, P y Ca en la planta y cenizas para el mismo lapso en cada uno de los tratamientos evaluados. Los datos indican que el inicio del crecimiento, la mayor acumulación de biomasa se encuentra en los componentes materia seca (54%) y mantillo (40%), mientras que al final del mismo no existieron diferencias significativas entre los tratamientos en términos de rendimiento de materia verde y materia seca en pie, con una media de 124,7 y 161,8 gr/m², respectivamente. Como era de esperarse, el fuego redujo considerablemente el mantillo acumulado, con solo 15 gr/m² para las dos quemas estudiadas. Sin embargo, cuando se considera las proporciones de los 3 componentes por tratamiento, se encuentra que la biomasa en forma de materia verde y materia seca en pie es alta (46%) solo bajo los efectos del fuego, mientras que el componente mantillo es de mayor proporción en la sabana sin alteración y con rotativa (50%). En términos de variaciones de los componentes entre inicio y final del período de crecimiento, se resalta la disminución de materia seca en pie en la sabana testigo (-156 gr/m²), así como del mantillo cuando la quema ocurre en febrero (-2 gr/m²), mientras que el mantillo en la sabana testigo y bajo rotativa incrementaron su biomasa (100 y 178 gr/m², respectivamente). Lo anterior parece indicar que la rotativa no altera significativamente a los 3 componentes estudiados en comparación con la sabana no intervenida. Los datos sobre los elementos mencionados indican que existe una mayor cantidad de N en las cenizas de Q1 (0,6 vs. 0,3), existiendo sin embargo, mayor contenido de N en el material en pie después de efectuar Q2, lo que se podría explicar por una mayor cantidad y calidad de ceniza antes de que N y Q2 no es tan efectiva y violenta como Q1. P y Ca presentan contenidos mayores en las cenizas en ambas quemas. Las pérdidas por volatilización de N, P y Ca es mayor cuando la quema se realiza en marzo (75, 71 y 67%, respectivamente).

PATRONES DE DISTRIBUCION GEOGRAFICA EN GRAMINEAS DE LA VEGETACION BOSCO DE VENEZUELA (GEOGRAPHIC PATTERNS AND THE DISTRIBUTION OF VENEZUELA'S FOREST GRASSES).

Gómez M., Rosalba. UNEFM, Programa de Agronomía, Dpto. de Producción Vegetal, El Hatillo, Coro, edo. Falcón.

Las Gramíneas (Liliopsida: Poaceae), están representadas en una gran variedad de formaciones vegetales de Venezuela. Las especies de Gramíneas mejor conocidas en nuestro país son las características de las sabanas, debido a su gran abundancia e importancia agronómica. En contraste, las especies de Gramíneas de las formaciones boscosas, no son tan abundantes y poseen escaso valor económico, desconociéndose su distribución y características ecológicas resaltantes. Esta carencia de información se hace más notoria en la última década, al reconocerse la importancia de los recursos genéticos no tradicionales de los bosques.

Este trabajo tiene como objetivos inventariar las especies de Gramíneas de la vegetación boscosa de Venezuela y analizar los patrones generales de distribución geográfica de dichas especies. Con estos fines, se revisó la colección de Gramíneas del Herbario Nacional de Venezuela (Jardín Botánico de Caracas), anotándose para cada muestra su determinación taxonómica, localidad de colección, altitud y tipo de vegetación, según los datos del rotulo respectivo. Esta información se resume por especie y por subfamilia.

Se registraron 120 especies de Gramíneas pertenecientes a 6 subfamilias diferentes, correspondiendo a las Bambusoideae el mayor porcentaje de especies (casi el 50%), seguida por las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae (17% y 15%, respectivamente). Las Bambusoideae predominan en los bosques nublados y húmedos montanos y macrotérmicos de todo el país, aunque también se encuentran representantes en bosques secos, en alturas que van entre 50-3000 msnm. Las especies de la subfamilia Poaceae, están restringidas a los bosques nublados de los Andes y la Cordillera de la Costa, en alturas comprendidas entre 1000-3000 msnm. El resto de las subfamilias, se encuentran preferentemente en bosques secos, morichales y bosques de galería de tierras bajas (<1000 msnm) al norte del Orinoco. Se distinguen dos grupos de especies de Gramíneas dentro de la vegetación boscosa: aquellas que crecen en el límite del bosque o están asociadas a claros u orillas de caminos dentro del mismo, y las especies que crecen en la sombra. Estas diferencias están asociadas a los tipos de metabolismo fotosintético, encontrándose que las Gramíneas de sombra son del tipo C3 casi exclusivamente, mientras que las de claros de bosque pueden ser C3 o C4.

Estos resultados muestran que las especies de Gramíneas de los bosques de Venezuela están diferencialmente distribuidas en los ambientes señalados, respondiendo posiblemente a variables macroambientales, de igual forma a la ya señalada para las Gramíneas de Norte América, África sur-occidental y Australia.

CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE LA MARGEN IZQUIERDA DE LA PLANICIE DE INUNDACIÓN DEL RÍO ORINOCO EN EL SECTOR DE CARAPA, EDO. ANZOÁTEGUI. VEGETATION CHARACTERIZATION OF THE LEFT MARGIN OF THE ORINOCO FLOODPLAIN IN THE CARAPA SECTOR, ANZOÁTEGUI STATE. González, V.; Quiroz, Y. & Rodríguez, A. Instituto de Zoología Tropical, IUCV, Apartado 47058, Caracas 1041-A.

El objetivo del trabajo estuvo dirigido a caracterizar la vegetación asociada a una sección de la planicie de inundación del río Orinoco en las cercanías de la región de Carapa, ubicada a 36.5 Km al NE del pueblo de Soledad, Edo. Anzoátegui. La metodología se basó en un enfoque combinado utilizando sensores remotos (fotografías aéreas) y un muestreo intensivo de campo.

La vegetación se estudió mediante el uso de parcelas replicadas de 0.1 Ha dispuestas sistemática y perpendicularmente a la dirección de desborde.

Se cuantificó la abundancia relativa de las especies presentes en cada una de las comunidades tipo estudiadas, así como también su estructura vertical y otros atributos fisonómicos tales como tipo, tamaño y funcionalidad de la hoja, etc. El análisis de las fotos aéreas y las muestras de suelo tomadas con barrenos hasta 1.50 mts. de profundidad permitió definir las formas de terreno y las características físicoquímicas (niveles de nutrientes, textura y materia orgánica) del sustrato edáfico de la sección de planicie estudiada; los datos de la matriz de especies vs. unidades de muestreo fueron sometidos a un enfoque combinado de ordenación y clasificación numérica.

Los resultados indican que de los dos procesos sedimentológicos que han contribuido a edificar la planicie inundable del Orinoco: la acreción lateral (formación de complejos orillares) y la agradación vertical (desborde generalizado sobre los bancos de albardón de orilla), es el segundo el que ha predominado en el área estudiada. La inundación estacional sobre los bancos de la planicie origina un gradiente ambiental complejo en el cual la textura del horizonte superior del suelo varía gradualmente desde arenoso hasta fuertemente arcilloso. Esto sucede entre los extremos del gradiente desde el banco de albardón de orilla hasta la depresión lateral en contacto con el glacis de la Formación Mesa adyacente. Igualmente la profundidad estacional de la lámina de agua varía paralelamente de 6 a 0.25 mts. mientras que el tiempo de duración oscila de 7 a 2 meses. A lo largo de dicho gradiente de 2.5 Kms. de extensión la vegetación de tipo forestal se comporta como un continuo sin límites abruptos y con un recambio gradual de las especies dominantes. Sin embargo, para propósitos de caracterización de comunidades tipo y mapeo de vegetación es posible reconocer cuatro. Estas en secuencia de aparición a partir del eje de desborde: 1.- Bosque denso medio siempreverde dominado por *Piranhea trifoliolata* y *Hemilium racemosum* sobre los bancos de albardón, 2.- Bosque de similar fisonomía, aunque más bajo, en la parte alta de la mapa de desborde dominado por *Sclerolobium guianensis* y *Piranhea trifoliolata*, 3.- Bosque bajo, de denso a ralo, siempreverde, conformado por *Simeria paniculata* y *Cuepia paraensis*.

PERTURBACIONES NATURALES POR DESLIZAMIENTOS DE TIERRA EN UN BOSQUE MONTAÑO SUBTROPICAL

LANDSLIDE NATURAL DISTURBANCE IN A MONTANE SUBTROPICAL FOREST
Manuel R. Guariguata, School of Forestry and Environmental Studies, Yale University, New Haven, Connecticut, 06511, USA.

En las montañas del Bosque Experimental de Luquillo en Puerto Rico, se caracterizó la ocurrencia espacio-temporal de deslizamientos de tierra y sus efectos en la estructura y regeneración de la comunidad vegetal. Luego de examinar fotografías aéreas entre los años 1936 a 1988 y mediante muestreos de campo, se identificó un total de 46 deslizamientos entre los 530 a 850 metros de altitud. Un cuarenta por ciento presentó áreas entre 200 y 400 metros cuadrados; mientras que deslizamientos con áreas mayores de 1800 metros cuadrados comprendieron el 10 % de la muestra total. En general, los deslizamientos en este bosque suceden en forma heterogénea tanto en el tiempo como en el espacio, probablemente debido a: (1) fluctuaciones en el régimen de precipitación y (2) variaciones debido al tipo de suelo. El patrón general de sucesión vegetal post-deslizamiento se estudió en una submuestra de 20 deslizamientos con edades comprendidas entre 1 hasta 52 años. El proceso de revegetación es más intenso en la zona inferior de los deslizamientos, en donde la temprana aparición de vegetación "pionera" se debe aparentemente a: (1) presencia de semillas enterradas y (2) presencia de microhabitats favorables (en términos de contenido de materia orgánica y nutrientes) para germinación y establecimiento. Mediante técnicas de ordenación multivariada, se concluye que se requiere un mínimo de 60 años para que la comunidad vegetal post-deslizamiento pueda compararse, en términos florísticos y estructurales, con la del bosque maduro adyacente.

EFFECTOS MECANICOS DEL FLUJO DE AIRE SOBRE LIMITES AL-
RE-VEGETACION EN FLORESTAS TROPICALES INTERRUMPIDAS.
AIR FLOW MECHANICAL-EFFECTS ON AIR-VEGETATION BOUND-
ARIES IN INTERRUPTED TROPICAL FORESTS. Prof. Hidalgo P.
Luis G. UCV, Facultad de Ingenieria, Departamento de
Meteorologia e Hidrologia. Apto 50656. Caracas 1050-A
Venezuela.

Las florestas tropicales actuales constituyen cubiertas vege-
tales interrumpidas por la presencia de claros provenientes -
de procesos naturales y antropogénicos. El objetivo del traba-
jo es la cuantificación del efecto del flujo de aire sobre -
los elementos vegetales que se encuentran en los límites (in-
terfases) entre la cubierta y el espacio sin floresta del cla-
ro. Se emplea simulación numérica de computador basada en un
modelo matemático bidimensional (x/z) de flujo de aire turbu-
lento, bajo condiciones termodinámicas neutras. Las condicio-
nes de contorno son extraídas de datos reservados en una loca-
lidad de la Selva Amazónica. Los experimentos numéricos indi-
can principalmente que en la primera interfase (siguiendo el
movimiento general del aire) existe un torque que tiende a -
impulsar a los árboles hacia el claro. El torque es producido
por velocidades del viento de 0,7 m/s en las partes más altas
de los árboles y de -0,4 m/s en las partes más bajas y es una
consecuencia del fenómeno de separación de capa límite y apa-
rición de flujos recirculatorios entre el claro y la vegeta-
ción. El torque puede causar la progresión natural de un pro-
ceso inicial de deforestación en florestas tropicales.

ANALISIS CUANTITATIVO DE LA ESTRUCTURA DE UN BOSQUE NUBLADO TROPICAL.
QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF A TROPICAL CLOUD FOREST.

Carlos Monedero García.

INVESTIGADOR II. MARNR - DGSIIICSV - DIRECCION DE VEGETACION.

Avenida Páez. Residencias 2000. Edificio María, Piso 1, Apartamento 2. El
Paraíso. Caracas 1021 - Venezuela.

Debido a la escasez de información sobre ecosistemas forestales en Venezue-
la, y en especial de bosques montanos se planteó un estudio sobre aspectos
básicos de un Bosque Nublado situado en la localidad de Loma de Hierro, Ra-
mal Interior de la Cordillera del Caribe. Se formuló la siguiente Hipóte-
sis de trabajo: el Bosque Tropical Húmedo puede ser caracterizado en base
a un análisis cuantitativo de su estructura forestal, diferenciable en "Es-
trutura Horizontal", basada en la disposición de los árboles. Ambos com-
ponentes definen un patrón estructural particular del bosque, producto de
un proceso continuo de regeneración natural propio. Para el análisis de la
estructura se subdividió un área de 1,6 ha. en cuadratas de $20 \times 20 \text{ m}^2$ don-
de se ubicaron todos los árboles - $3,18 \text{ cm}$ de diámetro a la altura del pe-
cho (DAP), estimándose la altura, diámetro y radio de la copa. Para proce-
sar los numerosos datos obtenidos, se diseñó un programa de computación en
lenguaje Fortran IV. Con el objeto de sintetizar y analizar la información
obtenida se emplearon varios programas del paquete estadístico BMDP. En-
tre las principales conclusiones obtenidas se pueden destacar las siguie-
ntes: La "Estructura Total" sigue una ley exponencial sencilla, que apun-
ta hacia una concepción del Bosque Nublado de Loma de Hierro como un bos-
que natural en estado de equilibrio. La densidad de árboles es muy similar
a la reportada por Huber (1986) para el Bosque Nublado de Transición de Ran-
cho Grande, Ramal de la Costa de la Cordillera del Caribe. El área basimé-
trica y el volumen de madera se corresponden en líneas generales con los
valores reportados por Veillon (1965) para bosques nublados andinos vene-
zolanos, piso altitudinal de óptima masa forestal cuantitativa. La alta
proporción en árboles con un área basal elevada supone un bosque en estado
maduro o incluso sobremaduro. La distribución de la altura total de los
árboles sigue una ley exponencial. Se define una estratificación con un
estrato inferior entre 7-9 m. y un estrato superior entre 21-27 m., con un
dosel irregular y discontinuo, muy similar a la obtenida por Huber (1986),
en Rancho Grande para el Bosque Nublado propiamente dicho. La curva de dis-
posición vertical de la fitomasa foliar se aproxima a la descrita por Va-
reschi (1980), para la fase adulta de producción óptima. Existe un mosaico
complicado de expresiones estructurales, todas ellas cuantificables y re-
conocibles en la subdivisión del área de estudio en cuadratas de 25 m^2 que se in-
terpreta en relación con el grado de desarrollo alcanzado propuesto por
Whitmore (1975).

DINAMICA FOLIAR EN UN BOSQUE NUBLADO TROPICAL. LEAF DYNAMICS IN A TROPICAL CLOUD FOREST.

Carlos Monedero García.

INVESTIGADOR II. VARNER - DSIICASV - DIRECCION DE VEGETACION.

Avenida Páez. Residencias 2000. Edificio María, Piso 1, Apartamento 2. El Paraíso, Caracas.

Se planteó el análisis de la dinámica de la fitomasa foliar (producción y desaparición) con el objeto de inferir algunos aspectos del funcionamiento de un Bosque Nublado situado en la localidad de Loma de Hierro (1.355 msnm) Ramal Interior de la Cordillera del Caribe, Venezuela. La dinámica foliar se relacionó con las condiciones ambientales acontecidas durante el período: Nov. 85-Oct.-86. Con un muestreo aleatorio de $n = 20$ se estimó mensualmente: la desaparición del mantillo vegetal con bolsas de 2 mm de luz y dimensiones: $35 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$; la caída de hojarasca con tinas de plástico de 50 cm de diámetro y la respiración edáfica, aplicando el método de adsorción química (Walter, 1952). La hojarasca caída: $10,7 \text{ t ha}^{-1}$ año⁻¹, la producción de hojas: $7,7 \text{ t ha}^{-1}$ año⁻¹ (72%) y la tasa de respiración edáfica: $184 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$, se encuentran dentro del rango registrado para bosques húmedos tropicales. Este último resultado se puede identificar con los reportados para las selvas nubladas venezolanas (Medina, 1969; Medina y Zelwer, 1972), cuyos valores nocturnos fueron mayores que los diurnos, reafirmando las observaciones iniciales de Haber (1958); y en ecosistemas venezolanos por Medina (1969); Medina y Zelwer (1972). En la estación seca incrementó la caída de hojarasca (no existen evidencias de stress hídrico) y disminuyó la desaparición del mantillo. La respiración edáfica presentó diferencias marcadas a lo largo del año, observándose una reducción durante los períodos secos, y un incremento con la humedad; intermedia entre la Selva Nublada de Rancho Grande (prácticamente invariable) y el Bosque Semi-Deciduo de Calabozo (estacional). La desaparición del mantillo vegetal, se ajustó al modelo lineal, con porcentajes muy próximos a los reportados por Fassbender y Grimm (1961) en los Bosques Nublados de Los Andes Venezolanos. El empleo de bolsas con distinto tamaño de entramado, no mostró diferencias significativas en la desaparición del mantillo. En conclusión, la producción de hojarasca apoya la teoría, indicando que no existe reducción con el aumento de la altitud (Grubb, 1977; Tanner, 1980). La dinámica del componente foliar (producción-desaparición) acusa las variaciones en las condiciones de humedad, aun cuando la fenología foliar de las especies arbóreas no se explique por stress hídrico. La desaparición del mantillo vegetal obedece a un papel predominante de los microorganismos frente a la fauna del suelo y del mantillo.

BOSQUE LLUVIOSO TROPICAL: DINAMICA SUCESIONAL ASOCIADA A LAS PERTURBACIONES ORIGINADAS POR LA EXTRACCION AURIFERA. TROPICAL RAIN FOREST: SUCCESSIONAL DYNAMIC LINKED TO DISTURBANCES CAUSED BY MINING ACTIVITIES. Rodríguez, A.; Meza, G. y González, V. Instituto de Zoología Tropical, U.C.V., Apartado 47036, Caracas 1041-A.

El presente trabajo se llevó a cabo en la zona minera de Las Claritas situada a unos 10 km al NO del Km 88 de la carretera a la Gran Sabana ($6^{\circ}13'N$, $61^{\circ}26'O$). El clima se caracteriza por poseer una temperatura media anual de $26,5^{\circ}C$ y un período lluvioso en el cual ningún mes del año presenta precipitaciones por debajo de 100 mm. La vegetación terminal del área de estudio corresponde a un bosque que por su estructura fisiológica se puede considerar como tropical lluvioso. El paisaje geomorfológico está conformado por una penillanura suavemente ondulada, proveniente de la alteración y erosión de rocas graníticas del Complejo Supano. Los suelos predominantes pertenecen al orden de los Ultisoles y Oxisoles. Los objetivos del trabajo se orientaron a: 1. Caracterizar la estructura y composición florística del bosque no perturbado. 2. Comparar en base a los mismos atributos a las distintas comunidades serales que han originado a consecuencia de dos tipos de perturbaciones: a. Tala masiva sin alteración del suelo y del banco de propágulos. b. Tala masiva con destrucción y movilización del sustrato edáfico mediante presión hidráulica. Metodológicamente el trabajo se llevó a cabo mediante un muestreo tanto del bosque como de las distintas comunidades serales, con parcelas adecuadas al tamaño y la arquitectura de éstas. En cada una fueron cuantificados los siguientes atributos comunitarios: abundancia relativa de las especies (densidad, cobertura y frecuencia), estructura vertical (elaboración de perfiles) y otras variables tales como: diversidad, equidad y riqueza de especies.

Igualmente se caracterizaron fisicoquímicamente los primeros 15 cm del sustrato edáfico de algunas de las comunidades estudiadas. El análisis de los resultados señala la presencia de distintas etapas serales, de las que fueron descritas cinco asociadas a la tala masiva y tres a la perturbación más intensa. En el caso de las primeras, la sucesión sucesional variaba desde un herbazal hasta un bosque secundario medio denso, mientras que en las segundas sólo se reconocieron tres comunidades, donde las más avanzadas en relación al tiempo de abandono presentaban una fisonomía de matorral alto denso, indicando una tasa de colonización, establecimiento y recambio de especies mucho más lenta. Dicho fenómeno está asociado a la destrucción total del banco de propágulos, eliminación de la estructura original del suelo y el horizonte superior, en el cual se llevan a cabo los procesos relacionados con la circulación de nutrientes (esteras de raíces, micorrizas, hojarasca y acumulación de materia orgánica).

RECONSTRUCCION DE LAS COPAS EN ARBOLES EMERGENTES, CON ESPECIAL REFERENCIA EN LAS VOCHYSIACEAS. CARACTERISTICAS Y POSIBLES VENTAJAS ECOLOGICAS.

CROWN RECONSTRUCTION IN EMERGENT TREES, THE CASE OF VOCHYSIACEAE. CHARACTERISTICS AND POSSIBLE ECOLOGICAL ADVANTAGES.

Elio SANOJA - Universidad Nacional Experimental de Guayana
Ave. V. Rodríguez, Uptá. Edo. Bolívar.

Los objetivos del presente trabajo son: caracterizar las fases seniles de algunos árboles mediante el análisis arquitectural y abordar las posibles relaciones ecológico-arquitecturales en una familia de árboles emergentes. y, Por otra parte, comparar las fases seniles de varias especies Espermátófitas y analizar las posibles relaciones ecológico-evolutivas.

Para obtener el diagrama de desarrollo de cada especie se estudiaron varios individuos en cada una de las etapas de desarrollo y en las condiciones de medio más variadas posibles: de esta manera se determinaron las características en los elementos morfológicos (orientación del crecimiento, filotaxis, tipo de ramificación, ritmos de crecimiento, posición de la sexualidad, etc) más regulares. Se realizó el análisis arquitectural de ocho especies de Vochysiáceas. El estudio ecológico está basado sobre inventarios forestales, ensayos de viabilidad y germinación de las semillas, y seguimientos de plantas en diversas situaciones lumínicas.

Después de la expansión de las copas en el dosel, el árbol maduro o senil puede manifestar cambios consistentes en la aparición de nuevos complejos reiterados o ramas, que vienen a construir una segunda copa. El estudio de la dinámica de crecimiento de varias Vochysiáceas (emergentes de los bosques tropicales americanos) revela ejemplos que ilustran de diversas maneras los cambios fisiológicos de las etapas seniles en el desarrollo de los árboles. El estudio de las nuevas estructuras muestra que la construcción de la segunda copa obedece a un patrón endógeno: los elementos de esta segunda cima presentan una localización previsible y aparecen en un momento determinado de la ontogénesis. Este fenómeno ocurre en diversas Angiospermas caracterizadas por poseer una arquitectura más adaptable que la de la mayoría de las Gimnospermas y de ciertas Angiospermas consideradas primitivas (Annonaceae, Bombacaceae, Myrticaceae) o evolucionadas (numerosos árboles pioneros); todas estas mostrando una edificación predominantemente monopodial y rígida.

Se concluye que la edificación de una segunda copa es un proceso propio a cada especie: en una misma familia botánica pueden haber varias modalidades como es el caso de las Vochysiáceas. Por otra parte este fenómeno parece conferir ciertas ventajas a la especie, o al genotipo, ya que permite a un mismo individuo seguir ocupando y explotando un nicho ecológico. Finalmente, este fenómeno se encuentra en taxones relativamente evolucionados desde el punto de vista filogenético, caracterizados por una arquitectura relativamente flexible.

INDICIOS PALEOCLIMATICOS CUATERNARIOS EN EL NORTE DE AMERICA DEL SUR

QUATERNARY PALEOCLIMATIC EVIDENCES IN NORTHERN SOUTH AMERICA
Schubert, Carlos y Rinaldi, Milagro
Centro de Ecología, I.V.I.C., Apartado 21827, Caracas 1020-A

Según los modelos paleoclimáticos cuaternarios, durante el Pleistoceno tardío imperaba en el norte de América del Sur un clima más frío que el actual. Los principales indicios de esto son: la existencia de depósitos aluviales relictos en la Cordillera de la Costa, Andes y Escudo de Guayana; la presencia de una vegetación sabanera y un bosque espinoso en la cuenca del lago de Valencia y la ausencia de un lago; la presencia de campos de médanos estabilizados en los llanos de Venezuela y Colombia; los drenajes anómalos (anastomosados y cáticos) en los ríos del Escudo de Guayana; la formación de turberas en este escudo desde fines del Pleistoceno (su- giriendo un cambio a un clima más húmedo); y otros. Por otro lado, en la costa noroeste de Venezuela y en las Antillas Holandesas se han hallado indicios de un clima pleistoceno tardío más húmedo que el actual (turberas, restos de megafauna, acuíferos fósiles, etc.). Un análisis palinológico de una turbera depositada sobre sedimentos lateríticos en la Gran Sabana indica que a principios del Holoceno existía una fase húmeda, posterior a la formación de la laterita, y que existieron tres ciclos "secos-húmedos" durante los últimos 9800 años A. P. aproximadamente. Estos indicios se interpretan como indicativos de que durante el Último Máximo Glacial (25.000-18.000 años A. P.) existía un clima más frío que el actual y que, al finalizar la última glaciación, durante el Holoceno, se alternaron fases secas y húmedas menos drásticas que las del Pleistoceno.

ASPECTOS ECOLOGICOS EN EL PROCESO DE ESPECIACION CROMOSOMICA EN EL GENERO *Proechimys* (RODENTIA, ECHIMYDAE). ECOLOGICAL CONSIDERATIONS ON THE PROCESS OF CHROMOSOMAL SPECIATION IN THE GENUS *Proechimys* (RODENTIA, ECHIMYDAE). Aguilera, M., Barisot, Dpto. Estudios Ambientales. USB. Apdo. 89.000. Caracas 1080-A.

En las especies del género *Proechimys*, distribuidas en el oeste y centro de Venezuela, se han detectado diferentes cariomorfos en parapatría cuya existencia ha sido interpretada como el producto de un proceso de especiación cromosómica. Diferentes autores consideran que el proceso de especiación por mutaciones cromosómicas sólo puede llevarse a cabo en poblaciones que presentan: 1) endocruzamiento, 2) flujo génico nulo, 3) número efectivo bajo y 4) vagilidad escasa. En *Proechimys* se ha encontrado alta heterocigosidad, poca distancia genética y algunos híbridos entre las poblaciones estudiadas; estas evidencias sugieren que las condiciones 1) y 2) no son características actuales de dichas poblaciones. Ante esta situación y considerando que el proceso de especiación en este género de roedores es reciente (Pleistoceno) se puede postular que las condiciones 3) y 4) aún pueden estar presentes en dichas poblaciones.

Un estudio ecológico poblacional de la especie *Proechimys guairae* ($2n=48$) realizado en un bosque semidecídico localizado en la ladera norte de la cordillera de la costa (Turiamo, Edo. Aragua), permitió estimar el número efectivo de la población y la vagilidad de sus integrantes. Durante 20 meses se efectuó un seguimiento de la población utilizando el método de marcación y recaptura, con 225 trampas colocadas en 9 ha. Cada mes se muestreó 7 noches consecutivas, los animales capturados eran caracterizados (peso, sexo, edad, etc.) y marcados con corte de falange. El número de individuos presentes se determinó por el método de enumeración directa y el número efectivo de la población (N_e) se estimó a partir de las hembras (Nf) y machos (Nm) reproductivos ($N_e = 4 N_m N_f / (N_m + N_f)$). La vagilidad se analizó tomando en consideración las recapturas (frecuencias máximas e intervalos de tiempo), la probabilidad de persistencia y el área de acción.

Los resultados obtenidos evidencian que la población estudiada presenta un bajo número efectivo (3 a 20 individuos en 9 ha.). Las recapturas indican que el 43 % de los individuos capturados desaparecen de la población y que el tiempo promedio de permanencia en el área de muestreo es de 3,5 meses, mientras que la persistencia fue del 78 %. Estos resultados conjuntamente con la evidencia de un área de acción relativamente pequeña (0,3-2 ha) sugieren que la población de *P. guairae* estudiada presenta actualmente las condiciones de número efectivo bajo y escasa vagilidad. Esta situación permite plantear el proceso de especiación cromosómica de *Proechimys* en varios escenarios evolutivos y considerar mecanismos de especiación actuando a diferentes niveles.

FLUCTUACIONES EN LA DENSIDAD Y DISTRIBUCION DE LAS CIGUEÑAS EN LOS LLANOS DE APURE. DENSITY FLUCTUATIONS AND DISTRIBUTION OF THE STORKS IN THE APURE LLANOS. González, José A. y Castroviejo, Javier. Asociación de Amigos de Doñana; Apdo. 2182 41080- SEVILLA (ESPAÑA).

La presente contribución, forma parte de un estudio de 2 años de duración, sobre la ecología de las 3 especies de cigueñas sudamericanas. El trabajo de campo se realizó en el Hato El Frío (78.000 Ha.), situado en el estado Apure. Se trazaron 7 itinerarios, aprovechando los diferentes terrenos que cruzan el Hato, con un total de 123.8 km de recorrido. Estos itinerarios eran recorridos una vez al mes, en horas de la mañana o al atardecer; se contaban todos los individuos observados a 500m. a cada lado de la ruta, anotándose además, el tipo de hábitat en que se encontraban y el número de individuos que componían el grupo (en dos jóvenes y un adulto, siempre que fuera posible).

El gabán huesito (*Mycteria americana*) alcanza las mayores densidades entre Febrero y Junio, coincidiendo con los últimos meses de sequía. El número de gabanos va disminuyendo con la llegada de las inundaciones, y alcanza mínimos en Octubre y Noviembre. El garzón soldado (*Jabiru mycteria*) sigue un patrón semejante, con mínimos al final de la estación lluviosa y fuerte máximos en el mes de Abril, cuando se concentran junto con los gabanos en las lagunas en desecación. El gabán peonío o cigüeña (*Ciconia maguari*), mantiene densidades más o menos constantes a lo largo del año, con pequeñas oscilaciones y un solo máximo en el mes de Mayo, coincidiendo con las concentraciones prereproductivas de la especie. En cuanto al uso del espacio, las 3 especies se comportan de un modo similar, siendo las lagunas y préstamos el hábitat más usado en los meses de sequía (poco agua y elevadas densidades de presas); con la entrada de las lluvias y la consiguiente inundación, en los meses de Mayo y Junio, los esteros con vegetación pasan a ser el hábitat preferido.

El comportamiento gregario de estas especies también varía a lo largo del año. Así, en los meses secos, los garzones y gabanos se encuentran en su mayoría, en grupos de más de 50 individuos mientras que en los meses de inundación predominan los individuos solitarios o en grupos pequeños, y en el caso del garzón soldado es muy alto el porcentaje de individuos en parejas. En la cigüeña, son más frecuentes los individuos solitarios durante todo el año, aunque se pueden observar grupos numerosos en los meses previos a la nidificación. El porcentaje de jóvenes en cada censo, era variable (6.25%), alcanzando los máximos en los meses posteriores reproducción de cada especie.

INTERRELACIONES ECOLOGICAS ENTRE BABAS Y CAIMANES EN LA REGION COSTERA DE VENEZUELA. (ECOLOGICAL INTERRELATIONS BETWEEN CAIMAN AND CROCODILES IN THE VENEZUELAN COASTAL REGION). Andrés E. Seijas. UNELLEZ. Guanare, Venezuela.

La lenta recuperación de las poblaciones del caimán de la costa (*Crocodylus acutus*), luego de la excesiva explotación comercial a que fué sometida en el pasado, podría deberse, entre otros factores, a la depredación y competencia con la baba (*Caiman crocodilus*), especie que ha aumentado sus números poblacionales en ríos y embalses de la región nortecostera de Venezuela. Desde 1983 se han realizado estudios para conocer las semejanzas y diferencias ecológicas entre estos crocodilidos. Cómputos poblacionales llevados a cabo en 7 localidades muestran que las densidades de estos crocodilidos (ind/km) están negativamente correlacionadas. Al comparar el patrón de ocupación del espacio entre estos reptiles en los embalses de Pueblo Viejo y Tacarigua, se encuentra que los caimanes tienden a estar más alejados de la orilla y en aguas más profundas, que las babas. Los caimanes se encuentran con más frecuencia que las babas en aguas abiertas, es decir microhábitats sin macrofitas. Es más frecuente encontrar babas que caimanes en tierra ($X^2=12.64$; $p<0.01$). La distribución de las especies a lo largo de la orilla no es al azar, es decir, el individuo más cercano a otro tiende a ser un crocodilido de la misma especie. (Prueba exacta de Fisher -PEF-, p entre 0.008 y 0.057). El análisis de contenidos estomacales (90 babas y 121 caimanes) de animales capturados en el río Yaracuy, y en los embalses de Pueblo Viejo y Tacarigua, indican que babas y caimanes consumen los mismos tipos de presas, pero la importancia de cada renglón varía en cada especie de crocodilido. Insectos acuáticos, (Hydrophilidae y Belostomatidae); arañas (Araneidae); y camarones (*Macrobrachium* spp.), fueron más frecuentes y abundantes en los estómagos de *C. acutus*. Caracoles del género *Pomacea* sólo abundan en los estómagos de *C. crocodilus*. En algunas localidades y para crocodilidos de algunas clases de tamaños, estas diferencias son estadísticamente significativas (PEF; chi-cuadrado). La segregación ecológica entre babas y caimanes no es completa. Es posible que exista competencia entre estos crocodilidos. La depredación de neonatos de caimanes por parte de babas fue comprobada en este estudio.

ESTUDIO DE LA COMPETENCIA LARVAL EN *Metagonyxstylum minensis* (Diptera: Tachinidae). STUDY OF LARVAL COMPETITION IN *Metagonyxstylum minensis* (Diptera: Tachinidae). Weir, E. y A. Vivas. Universidad Simón Bolívar, Dpto. Estudios Ambientales. Apdo. 89.000. Caracas.

Este estudio tuvo por objetivo medir el efecto de la competencia larval de *M. minensis* (mosca amazónica) sobre la sobrevivencia, desarrollo y fecundidad de cada parasitoide. Los experimentos fueron realizados siguiendo un diseño factorial con los siguientes factores: especies de hospedadores (*Diatraea saccharalis* y *D. rosa*), peso corporal y los hospedadores (como un estimador del tamaño corporal) y la densidad larval de *M. minensis*. Siguiendo este diseño, se utilizó 5 densidades de larvas del parasitoide y se inocularon artificialmente en *D. saccharalis* o en *D. rosa* de tres pesos diferentes (60 ± 5 , 120 ± 10 y 180 ± 10 mg). Las larvas de *M. minensis* fueron extraídas del saco embrionario de hembras adultas de 9 a 11 días. Se determinó el número de puparios que sobrevivieron por larva de hospedador, el tiempo de desarrollo larva-adulto, la longevidad y el número de larvas en el saco embrionario de *M. minensis*.

Se observó que el déficit alimentario producido por la densidad larval del parasitoide generó una competencia entre las larvas de *M. minensis*, que se manifestó en: 1) una disminución densodependiente sobre el peso corporal, la fecundidad, la sobrevivencia preadulto y la longevidad de *M. minensis* y 2) un incremento densodependiente en el tiempo de desarrollo de *M. minensis* (Tabla 1).

Tabla 1: Promedio de los resultados obtenidos en los experimentos de competencia larval en *M. minensis*.

Variable dependiente	Especie de hospedador	Densidad larval de <i>M. minensis</i>				
		1	2	3	4	5
Peso pupal (mg)	<i>D. saccharalis</i>	39,2	35,9	31,0	27,0	23,8
	<i>D. rosa</i>	40,1	34,1	29,4	26,9	24,1
fecundidad	<i>D. saccharalis</i>	406,1	371,0	324,1	253,2	233,3
	<i>D. rosa</i>	403,6	316,9	293,4	243,5	208,8
Sobrevivencia (%)	<i>D. saccharalis</i>	89,1	79,5	74,7	73,2	62,0
	<i>D. rosa</i>	88,2	87,9	74,2	73,1	68,7
Longevidad (días)	<i>D. saccharalis</i>	12,3	11,7	11,0	10,5	10,1
	<i>D. rosa</i>	12,5	11,7	11,1	9,8	9,5
Desarrollo (días)	<i>D. saccharalis</i>	18,9	19,0	22,7	24,2	24,8
	<i>D. rosa</i>	18,5	19,4	24,6	24,9	24,9

Se infiere, de los datos obtenidos, que la competencia intraespecífica disminuye la adecuación biológica de *M. minensis* e interviene en su regulación poblacional contribuyendo a disminuir su tamaño poblacional.

ECOLOGIA DE POBLACIONES VEGETALES

MODELOS MATRICIALES PARA EL ESTUDIO DEMOGRAFICO DE UN PASTO ANUAL (*Andropogon brevifolius*) SWARTZ EN SABANAS QUEBRADAS Y PROTEGIDAS.

MATRIX MODELS FOR THE DEMOGRAPHIC STUDY OF AN ANNUAL GRASS IN BURNT AND UNBURNT SAVANNAS.

Canales, M. Josune & Trevisán, M. Cristina, CIELAT y Departamento de Matemática - Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, 5101.

Andropogon brevifolius es una especie anual, natural de las sabanas venezolanas, que germina alrededor del mes de junio y florece en noviembre. Hemos estudiado la dinámica demográfica de esta especie bajo diferentes regímenes de quema.

Con datos de supervivencia edad-específica, producción de semillas y germinación provenientes de dos cohortes de 1000 individuos cada una, una en un área quemada y la otra protegida del fuego, construimos modelos matriciales para analizar y comparar la dinámica de dichas poblaciones.

Clasificando la población en seis grupos de edades de un mes, desde julio a diciembre y teniendo en cuenta que la semillas tienen un período de latencia de seis meses, construimos el grafo del ciclo de vida, al cual se le asocia una matriz de Leslie con un único valor de fecundidad no nulo.

Tanto la población quemada como la sin quemar, no tienen una distribución de edades convergente, sino que oscilan con un período de doce meses. Sin embargo, con quema anual, el promedio de la población con respecto al período de oscilación converge a una distribución estable con una tasa $\lambda = 1.1071$ ($r = 0.102$) y en ausencia de fuego la tasa de crecimiento es $\lambda = 0.9803$ ($r = -0.02$). Además las elasticidades de las supervivencias y fecundidad de cada población resultaron idénticas, lo cual es característico de las matrices de Leslie con un único valor de fecundidad (Trevisán & Canales, en preparación).

Podemos concluir que:

- en ambas poblaciones todos los grupos de edades contribuyen por igual al crecimiento.
- el fuego, al eliminar la necromasa en pie y la hojarasca genera espacios abiertos que favorecen el crecimiento de esta especie.

RESPUESTAS DE UN PASTO ANUAL DE LA SABANA (*Andropogon brevifolius* Swartz) A UN GRADIENTE DE DISTURBIOS.

RESPONSES OF AN ANNUAL SAVANNA GRASS TO A GRADIENT OF DISTURBANCES.

Canales, M. Josune & Silva, Juan F. Centro de Investigaciones Ecológicas de Los Andes Tropicales C.I.E.L.A.T. Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, 5101.

El objetivo de este trabajo es estudiar las respuestas, en términos de crecimiento, supervivencia y fecundidad, de *Andropogon brevifolius* Swartz, a disturbios de distinta intensidad.

En parcelas de 3.5×0.5 m, ubicadas en una sabana estacional del Estado Cojedes, se realizaron los siguientes tratamientos en tres réplicas seleccionadas al azar: 1.- suelo y vegetación intactos (control) 2.- suelo intacto, corte de competidores en Septiembre; 3.- suelo disgregado, vegetación intacta; 4.- suelo disgregado, corte de competidores en Septiembre; 5.- suelo intacto, corte mensual de los competidores; 6.- suelo disgregado, corte mensual de los competidores. Este orden refleja un gradiente de intensidad de disturbio. Paralelamente, se montó un experimento adicional: 7.- suelo intacto, vegetación intacta, *A. brevifolius* cortada en Septiembre. Todos los tratamientos se realizaron con o sin quema, la cual se aplicó a fines de Abril, antes de la germinación.

En cada parcela se midieron los siguientes parámetros: número inicial y final de individuos, biomasa aérea y fecundidad por individuo y biomasa aérea total por parcela.

Al compararse los tratamientos de alta (5 y 6), con los de ninguna o baja densidad de disturbio (tratamientos 1 y 2), en aquellos hay un aumento sustancial de la supervivencia y drástico del crecimiento y la fecundidad. Un aumento equivalente de la supervivencia se nota en los tratamientos de disturbios con intensidad intermedia (3 y 4), pero en estos el crecimiento y la fecundidad aumentan sólo moderadamente.

En el tratamiento de corte de *A. brevifolius* a mediados de la estación, los valores de supervivencia, crecimiento y fecundidad son comparables a los del control (1).

Se concluye que esta especie es muy favorecida por disturbios que disminuyen la competencia interespecífica y que su éxito en las sabanas, depende en gran medida de la existencia de espacios desocupados.

(Agradecemos el financiamiento recibido del CICH-UIA, Proyecto C-441-90).

ASIGNACION DE RECURSOS Y DISTRIBUCION DE LAS FLORES EN
LA INFLORESCENCIA DE *Bactris gasipaes* H.B.K. (PALMAE)
RESOURCE ALLOCATION AND FLOWER DISTRIBUTION IN THE
INFLORESCENCE OF *Bactris gasipaes* H.B.K. (PALMAE).

Cordero S., Roberto A.-Universidad de Costa Rica. Dpto.
de Biología, Universidad de Puerto Rico. Río Piedras,
Puerto Rico PR, 00931.

El pejíbave, *Bactris gasipaes*, es una palma monoica de polinización cruzada, monoica, en cuyas inflorescencias parece existir una separación espacial entre los sexos florales. Aquí se estudia la razón sexual floral y el esfuerzo reproductivo precigótico, acompañados de la determinación de la distribución espacial de las flores femeninas dentro de las inflorescencias. Se estudió así una inflorescencia de 11 plantas de una plantación abandonada en el noratlántico de Costa Rica. Inflorescencias tempranas a la apertura de la bráctea fueron escogidas para contar y pesar cada una de sus partes (flores femeninas, masculinas, pedúnculos y raquillas). La asignación de recursos precigóticos dentro de las inflorescencias está desviada hacia la masculinidad. La razón sexual floral por peso seco varió entre 15,6 y 67,4 g/g entre las inflorescencias. El esfuerzo reproductivo masculino (ERM) fue 0.824 ± 0.11 g de flores masculinas/g de inflorescencia. La alta correlación de la biomasa seca de las inflorescencias con el ERM ($r = -0.89$) y con el esfuerzo reproductivo femenino (ERF, $r = 0.76$), indica que las plantas con inflorescencias más grandes tienden a asignar más recursos a la función femenina. Las flores pistiladas se distribuyen desigualmente hacia el área proxima y central de las raquillas pero homogéneamente a lo largo de la inflorescencia. La separación sexual espacial de las flores descrita aquí y la información anterior de la biología de la polinización del pejíbave, apoyan la idea del alto grado de evolución entre esta palma y su polinizador más importante.

COMPORTAMIENTO DE 21 ESPECIES DE GRAMINEAS EN UN GRADIENTE
TOPOGRAFICO EN LAS SABANAS DE BARINAS, VENEZUELA.
BEHAVIOUR OF 21 GRASS SPECIES ON A TOPOGRAPHIC
GRADIENT AT
BARINAS SAVANNAS, VENEZUELA.

Fariñas, Mario R. y Silva, J. F., Centro de Investigaciones Ecológicas
de los Andes Tropicales C.I.E.L.A.T., Facultad de Ciencias, U.L.A., Mérida,
ZP. 5101.

La topografía es uno de los factores ambientales más importantes para la vegetación, ya que sintetiza la acción de otros factores ambientales. En el presente trabajo se analiza la variación de la cobertura y de la frecuencia de 21 especies de gramíneas en un gradiente topográfico, considerando esta variación como una expresión de su comportamiento ecológico. Se muestrearon 7 series de suelo usando 10 parcelas cuadradas de 100 m² en cada una. En cada parcela se realizó el censo florístico y se estimó la cobertura usando el método del cuadrado puntual. La relación entre las especies y los factores ambientales se analizó, de manera individual, mediante Perfiles Ecológicos, y de manera global mediante el Análisis Canónico de Correspondencias (DCCA).

Las 21 especies fueron escogidas por su asociación aparente con las series del suelo. *Axonopus affinis* y *Elyonurus adustus* fueron las que mostraron mayor número de asociaciones significativas con los factores ambientales estudiados; igualmente *Andropogon bicornis* y *Sporobolus indicus* fueron las que mostraron el menor número de asociaciones significativas. De los factores físicos del suelo, el % de Arcilla fue el que mostró el mayor número de asociaciones significativas con las especies (45%), y de los factores químicos la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) fue el que tuvo el mayor número (40,5%); el contenido de Nitrógeno alcanzó apenas 7% de asociaciones significativas. El análisis multivariante mostró que la Materia Orgánica, el contenido de Fósforo y el % de arena están correlacionados positivamente con la Posición Topográfica, mientras que el % de Arcilla, en contenido de Agua Útil y los otros factores químicos lo están negativamente. El nitrógeno y el Potasio no contribuyen en nada al primer plano de ordenamiento. De acuerdo al gráfico dual (Biplot) *Sporobolus indicus* y *Paspalum chaquajonci* ocuparían los lugares con mayor contenido de Magnesio, y mayores Saturación de Bases (SB) y CIC, lo que los opone netamente a *Axonopus affinis*, *Elyonurus adustus* y a *Axonopus contortus*. *Leersia hexandra*, *Paspalum nudatum* y *Andropogon bicornis* están asociados a los lugares con mayor contenido de arcilla diferenciándose así de *S. indicus* y de *P. chaquajonci* en el extremo húmedo del gradiente. Se observa que parece haber algún factor que no se muestra que está separando a *L. hexandra* de *S. indicus* y *P. chaquajonci*. Se concluye que para estas sabanas los factores físicos influyen más que los químicos en la diferenciación del gradiente hídrico, y que los factores químicos permiten mejorar la separación en el extremo húmedo del gradiente. Se observa además una correspondencia entre los resultados de los análisis individuales (Perfiles Ecológicos) y del análisis global simultáneo (DCCA). Financiado por el C.D.C.H.T.

ESTRATEGIAS EN EL CICLO DE VIDA DE *Aspidosperma fendleri* Y *Richea grandis*. (The life cycle and strategies in *Aspidosperma fendleri* and *Richea grandis*).
Saul Flores. Centro de Ecología y Ciencias Ambientales IVIC, Apdo. 21827, Caracas 1020-A, Venezuela.

Durante 7 años se realizaron observaciones de varias cohortes de plántulas e individuos juveniles de *A. fendleri* y *R. grandis*, con el objetivo de conocer la dinámica poblacional y realizar un modelo de flujo numérico con las probabilidades de sobrevivencia de ambas especies, y determinar los factores bióticos y abióticos que regulan estas dos especies. El área de trabajo está situada a 1700 msnm en Altos de Pipe, Edo. Miranda, con una precipitación media anual de 1200 mm, un período seco entre diciembre y marzo y la época lluviosa entre abril y noviembre. *A. fendleri* (Apocynaceae), árbol emergente de aspecto corpulento que alcanza entre los 25 a 30 m de altura, sus semillas con estructuras que le permiten ser dispersadas por el viento; *R. grandis* (Euphorbiaceae), componente principal del dosel del bosque, altura promedio entre 20 a 25 m, sus semillas son dispersadas generalmente por aves.

En 1983 se seleccionó un área de una hectárea la cual se dividió en dos zonas, la primera se caracteriza por la presencia de árboles de gran porte y con una densa sombra y, la segunda zona denominada antiguo claro que se caracteriza por la presencia de restos de troncos en descomposición ya muy viejos y, con pequeños claros que permiten la entrada de mayor cantidad de luz. En 1983 se marcó una cohorte inicial de 407 plántulas de *A. fendleri*, en 1984 fueron 95 plántulas, en 1985 34 plántulas, en 1986 50 plántulas, en 1987 100 plántulas. En *R. grandis* se marcó una cohorte inicial de 269 plántulas en 1984, y en 1987 231 plántulas, se cuantificó la eficiencia reproductiva de ambas especies, se calculó la probabilidad de sobrevivencia en ambas especies.

La dinámica de ambas especies es compleja, además de investigar los aspectos demográficos plantea limitaciones experimentales. En *A. fendleri* su estadio de plántula a juvenil (G1) es crítico y es cuando ocurre la mayor mortalidad en sequía (la proporción de sobrevivencia es de 0,49) y, en la época de lluvia es afectada por patógenos que invaden la parte radical de la plántula provocando la muerte de ésta por necrosis. El segundo año luego que ha dejado la etapa de plántula (la proporción de sobrevivencia es de 0,48) no ocurre ninguna infección pues posee un cierto grado de inmunidad. En las plántulas de *R. grandis* cuyo estadio dura dos años y medio, los patógenos no afectan el desarrollo de las mismas. *A. fendleri* es una especie que produce una entrada constante de semillas al suelo, siendo la densidad de semillas de $5,0 \pm 1,83 \text{ D.S. m}^2$, en algunos casos en forma de lluvias masivas y en otros casos con caídas en forma de parches, pero su registro fenológico indica cierta asincronización en sus eventos reproductivos, favoreciendo la emergencia de nuevas plántulas en el bosque. Existe una íntima relación entre la tensión ambiental (sequía), y la regulación de las poblaciones de plántulas. En *A. fendleri*, un 50% de éstas mueren por efecto de la sequía mientras que *R. grandis* es afectada en menor grado y esto se debe a la existencia de diferencias significativas en el sistema radical de las dos especies. *R. grandis* posee una mayor proporción de raíces finas que *A. fendleri* lo cual le permite explotar un mayor volumen de suelo y enfrentar en mejores condiciones hídricas el breve período de sequía.

ASPECTOS DE LA FENOLOGIA REPRODUCTIVA, A NIVEL INDIVIDUAL Y POBLACIONAL EN ALGUNAS ESPECIES ARBOREAS GUAYANESAS.

REPRODUCTIVE PHENOLOGICAL ASPECTS OF SOME GUYANIAN TREES SPECIES AT THE INDIVIDUAL AND POPULATIONAL LEVEL.

Elio SANOJA - Universidad Nacional Experimental de Guayana
Ave. V. Rodríguez, Upata. Edo. Bolívar.

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer parte de las observaciones fenológicas, vegetativas y reproductivas, que vienen siendo realizadas desde junio 1986 al norte de la Reserva Forestal Imataca; específicamente analizar los patrones de floración de algunas especies arbóreas, tanto a nivel individual como poblacional y evaluar la influencia de los factores externos en la regulación de la floración de los árboles.

Se efectuó el registro fenológico (fechas de antesis) en 23 especies arbóreas en la R.F. Imataca (8° lat. N) Edo. Bolívar, Venezuela, durante cuatro años: oct.-86-sept.-90. Los períodos de observación fueron semanales en los dos primeros años, mensuales después. Se estudiaron varios individuos por especie, más de 10 para la mayoría. Se realizó el seguimiento de 4 especies arbóreas igualmente en bosques siempreverdes en la Guayana francesa (6° lat. N), donde la estacionalidad pluviométrica es inversa con respecto a la localidad preedente.

En Imataca el mayor número de floraciones ocurrió entre febrero y julio, lapso que corresponde a la estación seca e inicio de las lluvias. El análisis de los resultados pone en evidencia la existencia de cuatro patrones principales de floración: semestral, circual, supranual y continuo; el 75% de las especies mostró en alguno de los dos primeros. Para ninguna especie, y en ningún momento, la floración se manifestó en la totalidad de la población, a lo sumo 85%. Especies presentes en localidades con régimen pluviométrico invertido, pero sometidas a un fotoperíodo similar florecen al mismo tiempo.

Por otra parte se constató la importancia de los asincronismos y desincronismos, tanto a nivel intraspecifico como a nivel individual, del fenómeno floral. Las partes implicadas van desde la cima entera hasta la inflorescencia aislada. Los erratismos en la expresión de la sexualidad ponen en relieve la organización colonial de las copas. Este comportamiento ofrecería mayores posibilidades de explorar o integrarse un margen más amplio de variación en los factores bióticos y abióticos; posibilidades interesantes para las especies desde el punto de vista evolutivo.

Se concluye que los patrones de floración corresponden a fechas muy probables de antesis para una población, sin embargo no es posible prever la floración a nivel individual en los árboles estudiados. Los desincronismos y asincronismos de la floración, tanto a nivel individual como grupal, son fenómenos constantes e importantes en los árboles estudiados, y muestran una relativa independencia en el funcionamiento de las diferentes partes de la cima de los árboles. El elemento exterior más estable, y que jugaría el rol de regulador de la floración es el fotoperíodo.

EFFECTOS DE ALGUNOS DISTURBIOS SOBRE LA FECUNDIDAD. SUPERVIVENCIA Y BIOMASA DE *Hyptis suaveolens*, UNA MALEZA DE LA SABANA.
EFFECTS OF SOME DISTURBANCES ON FECUNDITY, SURVIVAL AND BIOMASS FROM *Hyptis suaveolens*, A SAVANNA WEED.

Schwarzkopf, Teresa y Silva J.F. - CIELAT, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Núcleo A La Hechicera, Mérida 5101.

Hyptis suaveolens Poit. (Labiatae) es una hierba anual común en nuestras sabanas donde se le denomina vulgarmente "mastranto". Su carácter de maleza es ampliamente aceptado, sin embargo, sus requerimientos para la invasión exitosa no están claros. Con el objeto de comprender su dinámica de ocupación del espacio, hemos elaborado y sometido a prueba la siguiente hipótesis: **La dominancia local de *Hyptis suaveolens* requiere la presencia simultánea de dos eventos: la disgregación del suelo y la reducción de la competencia con otras especies, especialmente las perennes.**

Esta hipótesis fue sometida a prueba mediante una serie de experimentos, llevados a cabo en una sabana del Estado Cojedes, mediante parcelas de 1m² sometidas a distintos tratamientos, simulando disturbios. Se hicieron 10 réplicas para cada uno de los siguientes tratamientos, iniciados al final de la época seca: I. Control (sabana intacta). II. Quema al inicio de los experimentos. III. Corte de la vegetación a ras del suelo. IV. Eliminación de las plantas distintas a "mastranto". V. Disgregación del suelo hasta aproximadamente 10 cm de profundidad. VI. Aplicación simultánea de IV y V.

Al comienzo de la siguiente estación seca, se cosecharon las plantas de "mastranto" para determinar su fecundidad, supervivencia y biomasa final. Los resultados pueden resumirse así: 1.- Tanto la fecundidad individual como la fecundidad por parcela aumentan en la medida en que se incrementa la magnitud del disturbio. 2.- La supervivencia es ligeramente superior en los tratamientos V y VI, pero las diferencias no parecen ser importantes. 3.- La biomasa individual y la biomasa por parcela aumentan con la intensidad del disturbio.

Los resultados confirman nuestra hipótesis, lo cual podría ser indicativo de que *H. suaveolens* está adaptada para ocupar espacios perturbados de la sabana, especialmente donde la competencia interespecífica disminuye y la disponibilidad de recursos aumenta. Además, los resultados nos permiten afirmar que, al menos para los tratamientos aplicados, los disturbios tienen un efecto más favorable sobre el crecimiento vegetativo y reproductivo que sobre la supervivencia.

Financiado por el C.D.C.H.T. (U.L.A.) Proyecto C-441-90.

EFFECTOS DE LA DENSIDAD SOBRE PARAMETROS POBLACIONALES EN *Hyptis suaveolens*, UNA MALEZA DE LA SABANA.

EFFECTS OF DENSITY ON POPULATION PARAMETERS OF *Hyptis suaveolens*, A SAVANNA WEED.

Schwarzkopf, Teresa y Silva, J. - CIELAT, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Núcleo A La Hechicera, Mérida 5101

Hyptis suaveolens Poit. es una maleza anual común en nuestras sabanas que parece requerir baja competencia interespecífica y relativamente alta disponibilidad de recursos para lograr el dominio local del espacio. La selección denso-dependiente representa una importante presión evolutiva en las poblaciones de malezas, fundamentalmente en aquellas situaciones que favorecen su dominancia. Como *H. suaveolens* puede encontrarse en el campo a elevadas densidades, y éstas probablemente producen reducciones predecibles en el peso individual, la supervivencia y, en consecuencia, en la fecundidad individual, cabe entonces preguntarse: ¿Cuál es la respuesta de la especie ante la competencia intraespecífica?

Con el objeto de comprender la estrategia demográfica de la especie frente al problema de la densidad intraespecífica, establecimos, al principio de la estación de lluvias, una serie de parcelas en un área de la sabana en el Edo. Cojedes en la cual la densidad de germinación de la especie fue muy alta. Se demarcaron parcelas de 1 2 m² y al azar se redujo la densidad a 5, 25, 100, 200 y 600 individuos m⁻² con 5-15 réplicas de cada tratamiento. Al principio de la siguiente estación seca se cosecharon las plantas de todas las parcelas y se determinó la fecundidad, la supervivencia y la biomasa promedio por tratamiento.

Los resultados muestran las siguientes tendencias generales:

1.- La fecundidad decrece con respecto a la densidad, formando una curva convexa. 2.- La supervivencia también muestra una función decreciente con el incremento de la densidad, pero ésta es prácticamente lineal. 3.- La biomasa individual presenta una respuesta funcional a la densidad muy parecida a la de la fecundidad. 4.- La fecundidad por área no varía significativamente con la densidad, excepto a 25 ind m⁻², donde el valor se duplica.

La baja mortalidad denso-dependiente y la constancia en la fecundidad por parcela podría tener un significado adaptativo en relación al mantenimiento de la variabilidad genética necesaria para enfrentar situaciones no predecibles. Se discuten varias hipótesis para explicar el incremento de la fecundidad por área a la densidad de 25 ind. m⁻².

PROMOCION DEL CRECIMIENTO DE LA GUAYABA (*Psidium guajava*) EN FASE DE VIVERO POR INOCULACION CON MICORRIZAS DEL TIPO VESICULO-ARBUSCULAR. (Growth promotion of guava (*Psidium guajava*) by vesicular-arbuscular mycorrhizae under nursery conditions). Chacón, A.M. y Cuencia, G. Universidad del Zulia, Post-grado de Microbiología; IVIC, Centro de Ecología, Apdo. 21827, Caracas.

La guayaba (*Psidium guajava*) es un cultivo tropical que se adapta a una gran diversidad de suelos, clima y altitud. Debido a que es una fruta que tiene gran demanda tanto desde el punto de vista industrial como de consumo fresco, existe la necesidad de incrementar los rendimientos para así cubrir la demanda nacional. Sabiendo que esta planta es altamente micotrófica se diseñó un ensayo en fase de vivero para evaluar la respuesta de esta cultivo a la inoculación con diferentes especies de micorizas vesículo-arbusculares (MVA). El ensayo consistió en cuatro tratamientos (control estéril, micorriza VA nativa, *Glomus etunicatum* y *Scutellispora pellucida*) colocados en un bloque al azar con dos repeticiones de 50 plantas para un total de 400 plantas. Los suelos utilizados son pobres (poco aptos para la agricultura) con un pH 5.5 y P disponible de aprox. 2 ppm. El objetivo se orientó en seleccionar el mejor hongo VA, para ello se midió la altura de la planta, el número de hojas, la biomasa del tallo, raíz, hojas, grosor del tallo y longitud de la raíz.

El ensayo fue conducido por tres meses después del trasplante. Al final se cosecharon 20 plantas por tratamiento obteniéndose los siguientes resultados: *S. pellucida* produjo un promedio de crecimiento en altura de 6,5 cm $\pm$ 1,49 contra el control estéril que fue de 3,13 $\pm$ 0,56 y a la vez el promedio de crecimiento en altura de los otros dos tratamientos fueron mayores que el control de 5,24 $\pm$ 1,23 para las VA nativas y de 4,82 $\pm$ 1,08 para *G. etunicatum*. En cuanto a la biomasa se tienen resultados como 776,06 mg $\pm$ 474,9 para *S. pellucida*; contra el control de 51,18 mg $\pm$ 19,30 y este valor fue a la vez menor al promedio de las VA nativas con 427,37 mg $\pm$ 247,52 y al promedio de *G. etunicatum* de 272,28 $\pm$ 184,26. Estos resultados permiten concluir que la especie que mejor se comporta en cuanto a promover el crecimiento del cultivo fue la *S. pellucida* aun cuando el cultivo estuviera en condiciones desfavorables para su desarrollo. Esto demuestra la habilidad que tienen las MVA de absorber nutrientes del suelo específicamente P y suministrárselo a la planta. Por lo tanto, la posibilidad de desarrollar este cultivo en zonas marginales poco aptas para la agricultura, podría disminuir la dosis y frecuencia de fertilizantes con el consiguiente ahorro para los agricultores. Además, los resultados obtenidos enfatizan la importancia de conocer las condiciones ecológicas a las que están adaptados los distintos hongos micorrizógenos. En este ensayo, *S. pellucida*, que fue la más exitosa proviene de suelos ácidos, similares a los del suelo usado en el ensayo, mientras que *G. etunicatum* proviene de suelos más ricos y probablemente ello influyó en que no resultara tan eficiente en las condiciones de este estudio.

ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE LAS MICORRIZAS-VA Y RHIZOBIUM SOBRE PLANTAS DE *ACOSMIUM NITENS* (VOG) YOKOUL, ESPECIE ARBOREA DEL BOSQUE EMBAZCORNALMENTE INUNDABLE DEL RIO MAPIRE, BAJO ORINOCO. (Effects of VA-mycorrhiza and Rhizobium on seedlings of *Acosmium nitens* (VOG) Yokouli, a tree from the seasonally flooded forest in Mapiire, Lower Orinoco).

DE ANDRADE, ZITA Y R. HERRERA. IVIC, Centro de Ecología.

El bosque inundable del río Mapiire se encuentra ubicado al sur del Edo. Anzoátegui, en la margen izquierda del río Orinoco, se caracteriza por presentar suelos muy ácidos y oligotróficos así como inundaciones periódicas anuales bien marcadas, lo que genera una fuerte presión selectiva sobre la comunidad vegetal allí presente. Esta comunidad ha desarrollado una serie de adaptaciones que le han permitido sobrevivir bajo condiciones ambientales adversas como las antes mencionadas. En trabajos anteriores se reportó la presencia de micorrizas-VA en la mayoría de las especies de este bosque, así como también nódulos fijadores de nitrógeno, los cuales podrían estar jugando un importante papel para este tipo de comunidad. Dentro de las especies arbóreas del bosque, las leguminosas representan un gran porcentaje, siendo *Acosmium nitens* una de las más importantes la cual presenta las dos asociaciones simbióticas en su sistema radical. Este trabajo se llevó a cabo con el fin de evaluar los posibles efectos de la inundación sobre las MVA y los nódulos fijadores de nitrógeno; así como los aportes de cada una de estas asociaciones en la primera etapa de vida de *A. nitens*. En el mismo se trató de simular las condiciones ambientales del bosque que envenado. El experimento se dividió en tres etapas: pre-inundación, inundación y post-inundación. Se realizaron cinco tratamientos: inoculados con *Rhizobium* (R); inoculados con hongos micorrizógenos VA (M); inoculados con ambos microorganismos (MR); un control no estéril (CSE) y otro control estéril (CAB). Al cabo del período de pre-inundación las plantas correspondientes a los 5 tratamientos fueron divididas en dos grupos, a uno se le sometió a inundación y al otro se le dejó sin inundar. Se evaluó el crecimiento de las plantas, el porcentaje de infección MVA, la nodulación, la actividad de la nitrogenasa y el contenido de N, P y Mg en tallos y hojas. Se obtuvo que las plántulas con la doble simbiosis (MR y CSE) fueron las que presentaron mejor desarrollo y estado nutricional, en relación al control estéril (CAB) y a las plántulas de los tratamientos M y R. El peso seco foliar del tratamiento MR a los 10 meses fue de 75 mg/pl, mientras que para el CAB fue de 25 mg/pl. El contenido total de fósforo del vástago para MR fue de 0,35 mg/pl, mientras que para CAB fue de 0,06 mg/pl. En relación a la inundación, ésta afectó significativamente a ambas asociaciones simbióticas. El porcentaje de infección MVA para el tratamiento MR no inundado e inundado fue del 40% y 10% respectivamente. Las nasa nodular para MR no inundado e inundado fue de 17,5 mg/pl y 1,3 mg/pl respectivamente. Se encontró un efecto sinérgico en las primeras etapas de desarrollo de *A. nitens* cuando las dos asociaciones simbióticas estaban presentes, por lo cual se podría inferir que ambas asociaciones podrían estar jugando un papel muy importante en este sistema y formar parte de un conjunto de estrategias ecológicamente favorables que estarían garantizando el crecimiento y sobrevivencia de algunas especies dentro de este tipo de ambiente.

DESCOMPOSICION DE LAS HOJAS DE LA PALMA *Mauritia flexuosa* L. EN UN MORICHAL AFECTADO POR UN DERRAME DE HIDROCARBUROS. LEAVES DECOMPOSITION OF THE PALM *Mauritia flexuosa* L. IN A PALM SWAMP (Morichal) COMMUNITY AFFECTED BY AN OIL SPILL. De la Ville, Noemí; Gallaraga, Federico; González, Valois. Instituto de Zoolo-gía Tropical, Facultad de Ciencias, U.C.V., Apartado 47058, Caracas, -- 1041-A, Venezuela.

Mediante el modelo exponencial doble, se estimaron las tasas de desapa-rición de las hojas de la palma moriche, en dos áreas seleccionadas del morichal Tabasca (Edo. Monagas): una afectada por un derrame de hidrocar-buros proveniente del pozo UM-7, perteneciente a la empresa Lagoven, y otra, situada aguas arriba del derrame, como control. Dichas tasas se es-timaron mediante la técnica de las bolsas de descomposición, colocadas en series sucesivas en periodos de 3, 6, 9 y 12 meses. Así mismo, se determi-nó el grado de contaminación de las muestras ubicadas en la zona perturba-da por el derrame, a través de la técnica de cromatografía de gas-líquido de la fracción saturada de petróleo.

Se encontró que las pérdidas de peso seco de la fitomasa en el agua contaminada con petróleo fueron significativamente menores (ANOVA y test D.M.S.; $P < 0.05$), en relación a las pérdidas de peso en la zona no afecta-da. Así mismo, se obtuvo que la tasa de desaparición de los compuestos refractarios al cabo de un año, fue menor en el área afectada por el de-rrame ($k = -0.00015$) en comparación a la zona control ($k = -0.00073$). Los resultados indican que posiblemente pueda existir un efecto del petróleo remanente en el agua que altere la dinámica de descomposición de la mate-ria orgánica en el sistema; esto puede ser atribuible a una "preferencia" por parte de los microorganismos en utilizar el crudo como fuente de car-bono y energía. Igualmente, el retardo en la descomposición pudo ser de-bido a la lenta movilización de las aguas, producto de la existencia de un dique construido posterior al derrame, que limita tanto el flujo de aguas superficiales como subterráneas. Sin embargo, cabe señalar, que no se encontraron evidencias de contaminación en la fitomasa por hidrocarburos saturados, tales como n-parafinas, isoparafinas y cicloparafinas. A pesar de esto, no se descarta la posibilidad del efecto en la descomposi-ción de la materia orgánica por otras fracciones del petróleo como los hidrocarburos aromáticos, resinas y asfaltenos, los cuales no se evalua-ron en el presente trabajo.

EL PAPEL DE LAS MICORRIZAS VESICULO-ARBUSCULARES (MVA) EN LA RECUPERACION DE ZONAS PERTURBADAS DE LA GRAN SABANA (EDO. BOLIVAR, VENEZUELA). (THE ROLE OF VESICULAR-ARBUSCULAR MYCORRHIZA IN THE RE-STORATION OF DISTURBED AREAS IN GRAN SABANA (BOLIVAR, VENEZUELA)). LOVERA, M. Y G. CUENCA. Univ. Simón Bolívar e IVIC, Centro de Eco-logía, Apdo. 21827, Caracas, 1020A.

En la región adyacente a la carretera La Escalera-Santa Elena de Uaién a lo largo de toda la Gran Sabana, se pueden observar muchas zonas en que la capa superficial del suelo (entre 0,5 y 1 m de profundidad) fue remo-vida durante los trabajos de pavimentación de la vía. A estas zonas se les denomina comúnmente "préstamos".

En el presente estudio se trata de evaluar como afecta este tipo de per-turbación al componente micorrízico VA del ecosistema y de qué manera in-fluye éste en la capacidad de recuperación de la comunidad vegetal. Para ello, se delimitaron 4 parcelas de 20 x 25 m, una en la sabana natural (SN) y tres en zonas perturbadas: el préstamo recuperado (PR) en el que la empresa EDELCA luego de fertilizar, sembró *Bracharia decumbens* y B. humidicola poco tiempo después de realizada la perturbación (1988); el préstamo viejo (PV) realizado hace 12 años (sin resiembra); y el préstamo nuevo (PN) realizado recientemente (1988) (sin resiembra).

En el PR se encontró una reducción drástica del número de esporas de hongos MVA (de 637 en la SN a 13 esporas por 100 g de suelo en el PN) y ninguna planta se había establecido allí luego de un año de ocurrida la perturbación. Sin embargo, en el PR al sembrar una planta hospedera luego de un pulso inicial de nutrientes, el poco inóculo presente en el suelo es capaz de infectar a las plantas y reestablecer la población de hongos MVA, llegando incluso a tener 20 veces más esporas que la SN. Este pico de esporulación no necesariamente implica un mejor status micorrízico. De hecho, tanto la diversidad de hongos MVA como el % de infección micor-rízica de las plantas fueron mayores en la SN que en los préstamos (SN > PR > PV > PN).

Es importante señalar que todas las plantas muestreadas (nativas de la sabana o sembradas) presentaron micorrizas VA, lo que sugiere que en ese tipo de ecosistemas el establecimiento de la vegetación es altamente de-pendiente de su asociación con mecanismos microbiológicos, como las mio-rrizas, que permiten una mayor captación de los escasos nutrientes del suelo. La baja cobertura vegetal que presentó el PV (13.5%) parece indi-car, sin embargo, que la recuperación natural de la comunidad vegetal es un proceso lento que requiere que estas complejas interrelaciones alcan-cen un alto nivel de eficiencia.

CAMBIO EN LAS PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO EN UNA
 CRONOSUCESION DE UNA PLANTACION DE TECA Tectona
 grandis. CHANGES IN SOIL CHEMICAL CHARACTERISTICS IN
 A CRONOSUCESION OF TEAK Tectona grandis. Mothes, Michel
 y Cuevas, Elvira. Centro de Ecología y Ciencias am-
 bientales, Instituto Venezolano de Investigaciones
 Científicas (I.V.I.C.) Apat. 21827 Caracas 1020-A.
 Venezuela.

La utilización de especies forestales de rápido crecimiento, constituye la alternativa más eficiente en los planes de reforestación con fines industriales o de conservación. Las plantaciones modifican las propiedades y la evolución del grado de fertilidad de los suelos. Con el fin de determinar el efecto de una plantación monoespecífica sobre los cambios en las propiedades químicas del suelo, se seleccionó una cronosecuencia de rodales de teca (*Tectona grandis*) de 1, 6 y 11 años de edad, ubicada en la Reserva Forestal de Ticoporo (CONTACA, Edo. Barinas). Para cada edad, se tomaron dos subparcelas de 25x25 m, las cuales, en base a la textura, tenían el mismo tipo de suelo (inceptisol, franco-arcilloso). La caracterización del suelo se hizo a partir de cinco muestras por subparcela, tomadas al azar, de 10 en 10 cm hasta profundidad radical (0-40cm). Se determinó pH, % de carbono orgánico y materia orgánica, Al, H, N, P, Ca, K y Mg. El aporte de materia orgánica de la vegetación (hojarasca en el suelo), se midió con 10 cuadratas de 1 m por subparcela y edad. En el rodal más joven la biomasa aportada es en un 95% de gramináceas y en el más viejo en un 85% es de hojas de teca. El aporte neto de hojarasca fue de 19, 9 y 8 ton/ha (lluvia) y 9, 8 y 11 ton/ha (sequía), para las edades 1, 6 y 11 años respectivamente. El pH (H_2O) promedio fue de 5.33 (0-10cm) y 5.20 (30-40cm). Se encontró un aumento de materia orgánica en los niveles más bajos del rodal más viejo, con un promedio de 5% en el perfil, mientras que en el rodal más joven descendió y el promedio fue de 3.3% en el punto más bajo (30-40cm). De los cationes cambiábles el Ca incrementó de 2.9 a 5.7 meq/100g desde el rodal de 1 año hasta el de 11 años. También el K y el Mg aumentaron desde el rodal más joven al más viejo, con valores de 0.49 y 2.05 meq/100g a 0.18 y 1.59 meq/100g respectivamente para cada elemento y edad. Estos valores derivan de la relación de estos iones con la materia orgánica. En general se observa una tendencia positiva en los valores obtenidos para la plantación de 11 años. Esto indica que el sistema tiende a un estado basado en el reciclaje de elementos químicos, reflejado en el incremento de materia orgánica a lo largo del perfil. Además, la plantación de mayor edad tiene una elevada densidad de árboles y/o cobertura vegetal, que indica una adecuada relación planta-suelo y por ende una favorable evolución de la fertilidad del suelo.

DISTRIBUCION DE LAS ECTOMICORRIZAS PRESENTES EN BOSQUES
 TROPICALES LLUVIOSOS EN AMAZONAS, VENEZUELA, EN RELACION
 A PARAMETROS EDAFICOS. (Distribution of Amazonian
 tropical rain forest ectomycorrhizas in relation with
 edaphic parameters).

B. Moyersoen y R. Herrera. Centro de Ecología y Ciencias
 Ambientales, IVIC, Apdo. 21827, Caracas 1020A. Venezuela.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar la presencia de ectomicorrizas en el bosque de Caatinga Amazónica y relacionar la presencia de esta simbiosis con las propiedades del suelo.

En la Caatinga Amazónica al sur de Venezuela se caracterizó la microtopografía de 42 especies arbóreas importantes pertenecientes a 20 familias. Estas especies fueron seleccionadas gracias a un estudio de vegetación (cuadratas) a lo largo de una transecta que pasa por un ecotono determinado por un gradiente topográfico y patrones de distribución de agua y nutrientes. Además se seleccionaron las especies arbóreas dominantes no incluidas en las cuadratas y algunas especies presentes en bosques adyacentes. Se realizó un estudio anatómico de las ectomicorrizas y se determinaron las propiedades químicas del suelo.

Los resultados muestran que sólo 5 especies arbóreas pertenecientes a las familias Myrtaceae, Polygonaceae y Caesalpiniaceae, presentaron altos niveles de infección por ectomicorrizas y/o ectendomicorrizas (58 - 100%), mientras que todas las especies revisadas tenían endomicorrizas. A pesar del bajo porcentaje de ectomicorrizas, la zona más alta del gradiente topográfico presentó una proporción ectomicorrizica del área basal total (ABT) relativamente alta (29% del ABT en los primeros 80% del ABT de las especies arbóreas clasificadas por orden decreciente del valor del ABT relativo). Exceptuando a *Aldina kunhardtiana* que presentó una baja densidad de individuos a lo largo de todo el gradiente, no se encontraron ectomicorrizas en la parte baja del gradiente. Se encontraron niveles bajos de nutrientes y principalmente de N y P, y no se observó ninguna tendencia en los niveles de P y N a lo largo del gradiente topográfico. Estos resultados confirman la presencia de ectomicorrizas en ecosistemas oligotróficos. La posición topográfica en este ecosistema arenoso, la cual a su vez influye directamente en el drenaje, representa un factor determinante en la presencia de árboles ectotróficos en la Caatinga Amazónica. Sin embargo, la presencia de *Aldina kunhardtiana* y *A. latifolia* en suelos anegados (Caatinga, Igapó) y/o menos oligotróficos (Tierra Firme) demuestra la complejidad de la interrelación entre las propiedades del suelo y las ectomicorrizas.

DESCOMPOSICION DE COMPUESTOS RECALCITRANTES DE *Trachypogon* sp. EN LAS SABANAS DE UVERTO, ESTADO MONAGAS, VENEZUELA. (DECOMPOSITION OF RECALCITRANCE COMPOUNDS OF *Trachypogon* sp. IN SAVANNAS OF UVERTO, ESTADO MONAGAS, VENEZUELA). VILLARROEL, G. Y C.J. RIVERA. Instituto de Zoología Tropical, U.C.V., Apartado 47058, Caracas 1041-A.

Se evaluó la pérdida del peso seco, celulosa, hemicelulosas y ligninas, así como la dinámica de los nutrientes principales (Ca, Mg, N, K, Na) en un período de un año en las sabanas de *Trachypogon* sp. que rodean el bosque de pinos de UVERTO, Edo. Monagas, con el fin de contribuir al conocimiento del funcionamiento del ecosistema, las vías de ciclaje de algunos de sus componentes y el aporte de los elementos recalcitrantes del pastizal a la materia orgánica del suelo. Se emplearon bolsas de polietileno (12 x 24 cm) de 5.5, 2 y 0.3 mm de abertura con 20 g de material seco a peso constante en estufa, colocadas en intervalos variables de 30 y 60 días durante un año. Los nutrientes se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica y micro-kjeldahl; los recalcitrantes por Van Soest. Los resultados de pérdida de peso total en las mallas de 5.5 y 0.3 mm (más de 40%) no arrojaron diferencias significativas con un nivel de $p = 0.05$, pero la malla de 2 mm mostró menores valores (24%). Los tres compuestos recalcitrantes mostraron pérdidas en los primeros 120 días (para todas las mallas), con acumulaciones posteriores hasta el final del período de muestreo. Los nutrientes se comportaron de manera disímil: el N mostró incrementos hasta de un 315% a lo largo del experimento, mientras que el K y el Na llegaron a perder hasta 96% en mallas grandes en los primeros 150 días. El Mg presentó pérdidas anuales de 45-50%. El Ca disminuye ligeramente en las primeras etapas y luego mantiene un incremento sostenido. Este comportamiento del N y el Ca es coincidente con reportes para sistemas y pastizales y bosques, en tanto que el del resto de los nutrientes no se corresponde a resultados previos. Los compuestos recalcitrantes mostraron pérdidas iniciales mayores en relación con otros sistemas, aunque luego la acumulación mostrada alcanza valores similares. Su contribución a la materia orgánica del suelo es una variable a considerar para el funcionamiento del sistema.

Distribución y Ecología de quistes de *Artemia* en las salinas Las Cumaraguas: Península de Paraguaná, Edo. Falcón. (Ecology and distribution of *Artemia* cysts in Las Cumaraguas-Salt Ponds: Peninsula of Paraguaná, Falcón).
 Alvarez Zoraya Y Sánchez Roselena. Centro de Investigaciones Marinas (CIUMAR). Universidad "Francisco de Miranda". La Vela de Coro, Falcón.

Los quistes de *Artemia* recogidos en medio ambiente natural presentan distintas viabilidades o distintos tiempos de incubación-eclosión. Este fenómeno puede estar influenciado por factores ambientales entre los cuales, la salinidad y la temperatura son los principales (lluvia-hidratación, sol-salmer-deshidratación). Estos efectos ambientales desencadenan sucesivos procesos de activación - desactivación metabólica que van consumiendo sus reservas energéticas. Siendo el objetivo final de ésta investigación determinar el valor nutritivo del nauplio de *Artemia*; la distribución de quistes y ecología de las salinas Las Cumaraguas - Paraguaná, fueron objetivos primarios y se reportan en este trabajo. Se realizaron muestreos quincenales a lo largo de 1 año (1989-1990) en varias estaciones de las salinas, recolectándose quistes y determinándose la salinidad y la temperatura. La recolección de quistes adheridos a las piedras de la orilla (a barlovento) se realizó lavándolos con una pizeta y transportados en salmiera al laboratorio. Los quistes fueron procesados según Anat (1985), se realizó la biometría de quistes secos e hidratados y nauplios (estadio Instar I). Entre los resultados se destaca el reporte de *Artemia* (Cepa Las Cumaraguas) a: 12°06'N-69°53'W extendiendo así la distribución de Sorgelos (1986) que reportando la distribución de cepas de *Artemia* en Venezuela, sólo reporta para el Edo. Falcón: Tucacas (14°48'N-68°19'W) y costa de Coro (11°30'N-69°45'W). Los resultados indican solamente 2 estaciones como factibles para la recolección permanente de quistes a lo largo del año. Esta alta periodicidad de quistes está influenciada por los parámetros estudiados siendo la salinidad la de mayor influencia. Sólo se localizaron quistes entre 180 y 250 ppm. La *Artemia* adulta se encuentra a salinidades más bajas. El diámetro de los quistes secos fue de 190 μ m $\pm$ 0.61, el diámetro de los quistes hidratados de 220.4 μ m $\pm$ 0.36 y el diámetro del nauplio fue 419 μ m $\pm$ 1.48. Comparando estos resultados con lo reportado para las distintas áreas geográficas (Laguer et al., 1986) el tamaño encontrado es el más pequeño. La distribución de quistes y *Artemia* adulta al igual que las distintas concentraciones de salinidad, son consecuencia del manejo de las aguas para la producción de sal. La cepa de *Artemia* Las Cumaraguas presenta un alto potencial acuicultor debido a la viabilidad de sus quistes y a su tamaño, este último es un factor limitante en la larvicultura.

ESTIMACION DEL CRECIMIENTO Y LA MORTALIDAD DE CUATRO ESPECIES DE LA FAMILIA CARANGIDAE (PISCES) EN EL OCCIDENTE DE VENEZUELA.

GROWTH AND MORTALITY ESTIMATION OF FOUR CARANGIDAE SPECIES (PISCES) IN WESTERN VENEZUELA.

Marco T. Badaracco y Ricardo Molinet

INTECMAR, Universidad Simón Bolívar, Aptdo. 88000, Caracas, Venezuela.

RESUMEN

Se determinó la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy y la mortalidad total instantánea (Z), la mortalidad natural (M) y la mortalidad por pesca (F) para cuatro especies de carangidos en el occidente de Venezuela; los distintos parámetros se calcularon a partir de información sobre la distribución de frecuencias de la longitud total de *Chirocentrus chrysurus*, *Selar crumenophthalmus*, *Selene setapinnis* y *Trachurus lathami* tomada en dos localidades del occidente de Venezuela: de pesca exploratoria realizada en el Golfo de Venezuela y de las capturas comerciales realizadas por la flota arrastrera de Golfo Triste.

Los datos obtenidos en el Golfo de Venezuela permitieron la construcción de la ecuación de Von Bertalanffy, la constante de crecimiento (K) y la longitud total infinita (L_{∞}), fue determinada para las especies *C. chrysurus* ($K=0.33$ año⁻¹, $L_{\infty}=32.45$ cm), *S. crumenophthalmus* ($K=1.04$ año⁻¹, $L_{\infty}=28.1$ cm) y *T. lathami* ($K=0.55$ año⁻¹, $L_{\infty}=34.6$ cm). A partir de las capturas comerciales en Golfo Triste se estimó la mortalidad instantánea (Z), la mortalidad natural (M) y la mortalidad por pesca (F) para *C. chrysurus* ($Z=1.14$ año⁻¹, $M=0.78$ año⁻¹ y $F=0.35$ año⁻¹) y *S. setapinnis* ($Z=1.88$ año⁻¹, $M=0.78$ año⁻¹ y $F=1.10$ año⁻¹).

La información obtenida permitió la construcción de curvas de rendimiento por recluta y rendimiento por biomasa para las especies *C. chrysurus* y *S. setapinnis*, se concluye que el esfuerzo de pesca presente en el área esta muy cercano a la sobre-explotación amenazando las poblaciones de estas especies presentes en el área.

EVALUACION DE LOS PROCESOS COMPETITIVOS POR ESPACIO ENTRE DOS ESPECIES DE ZOANTIDOS (CNIDARIA: ANTHOZOA) EN UNA PLATAFORMA ARRECIFAL EN ISLA RATON (PUERTO CA- BELLO, EDO. CARABOBO). EVALUATION OF SPATIAL COMPETITION BETWEEN TWO SPECIES OF ZOANTHIDS (CNIDARIA: AN- THOZOA) ON A REEF PLATFORM IN ISLA RATON (PUERTO CABE- LLO, EDO. CARABOBO). Bastidas, A. C. Universidad Simón Bolívar, A.P. 89000, Caracas.

El presente trabajo tiene como finalidad evaluar la competencia por espacio y la habilidad de recolonización de *Palythoa mamilliosa* y *Zoanthus sociatus*, dos especies de zoán- tidos establecidas en una plataforma arrecifal somera, la cual ocupan hasta en un 70% de su superficie total. El resto de es- ta superficie está ocupada principalmente por algas. La plata- forma está expuesta a la acción del oleaje, al volteo de ro- cas de coral no consolidadas, a la exposición al aire debido a mareas bajas extremas y a organismos depredadores, los cua- les pueden influir en gran medida sobre la disponibilidad de nuevo espacio para colonizar. La unidad de muestreo consistió en parches fijos de 8x8 cm cuadrados, ubicados en zonas de contacto entre ambas especies y los cuales se monitorearon mensualmente (Marzo-Dic. 1990). Inicialmente se definieron dos condiciones principales: 1) Denudación o remoción del área ocu- pada por cada colonia dentro del parche, con la finalidad de de- terminar si la condición inicial de ocupación del espacio, influye en la forma de reinvasión y/o en la tasa de crecimien- to. Los resultados sugieren que el proceso de reinvasión es bastante particular para cada parche, que puede estar fuerte- mente influenciado por la incidencia de disturbios naturales a los cuales están expuestos, en especial a la invasión por macroalgas; y que un período de diez meses es suficiente para que ocurra esta reinvasión. 2) Seguimiento de áreas de contac- to dentro del parche, sin manipulación experimental, con una proporción de ocupación de 50% aproximadamente para cada espe- cie, y con la finalidad de observar los procesos competitivos por espacio que incluyan el sobrecrecimiento y/o la inhibi- ción del mismo. Para este seguimiento, los resultados indican que no hay un cambio significativo en la ocupación del espa- cio dentro del parche a través del tiempo, especialmente de *Palythoa mamilliosa*, por lo cual predominan las interaccio- nes de neutralización ("stand-off") y no se observan procesos de sobrecrecimiento.

ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS EN EL GENERO STROMBINA - MORCH. 1852 (MOLLUSCA: GASTROPODA: COLUMBELLIDAE) EN EL CARIBE VENEZOLANO. REPRODUCTIVE STRATEGIES OF THE GENUS STROMBINA MORCH. 1852 (MOLLUSCA: GASTROPODA: COLUMBELLIDAE) IN THE CARIBBEAN WATERS OF VENEZUELA. Cipriani, R. Y P. E. Penschaszadeh. INTECMAR. Universidad Simón Bolívar, Apartado Postal 89.000. Caracas 1080.

El género *Strombina* está representado por 17 especies vivientes que habitan en los mares tropicales americanos. De ellas sólo 4 han sido reportadas para el Mar Caribe, especifi- camente en las costas de Venezuela. El registro fósil de este grupo data desde el Mioceno y algunas de sus especies han so- brevivido a los cambios ambientales marinos ocurridos como consecuencia del levantamiento del Istmo de Panamá. Hasta el presente, las estrategias reproductivas de este grupo habían sido interpretadas indirectamente a partir de características morfológicas de las protoconchas (forma del ápice, perfil de la protoconcha, presencia de esculturas en su superficie). Es- te procedimiento es de suma utilidad para determinar la capa- cidad aproximada de dispersión larval de especies fósiles de moluscos con estadio adulto sedentario. Con el fin de determi- nar si existe relación entre la morfología de las protocon- chas de las especies *Strombina pumilio* (Reeve, 1859) y *Strombina francesae* J. Gibson-Smith, 1974, y sus estrategias reproductivas, se realizaron observaciones en individuos y ovicápsulas de ambas, recolectados respectivamente en la Bahía de Mochima y en el Cayo Dos Mosquises Sur, Archipiélago de Los Roques. En los dos casos, las ovicápsulas son adhe- ras sobre las mismas conchas de los individuos adultos. En *S. pumilio* se desarrollan de 3 a 5 juveniles (j) por cápsula ($X=4.5j$; d.e.=0.67j; N=12), mientras que en *S. francesae* se desarrollan 5 juveniles (constante para N=7) a partir de 5 huevos por cápsula (constante para N=5), con un diámetro va- riable entre 546 μ m y 624 μ m ($X=570.8 \mu$ m; d.e.=35.2 μ m; N=22). No hay evidencia de la presencia de huevos nutritivos en las cápsulas de las dos especies. La eclosión de juveniles de *S. pumilio* de $X=946.6 \mu$ m (d.e.=97.3 μ m; N=11) de longitud y de *S. francesae* de $X=989.6 \mu$ m (d.e.=45.7 μ m; N=24) de longi- tud, en ambos casos en estado reptante, se realiza a través de un orificio preformado en las ovicápsulas. La existencia de desarrollo con metamorfosis intracápsular en estas espe- cies es consistente con las características morfológicas de sus protoconchas. Este tipo de estrategia sugiere una limita- da capacidad de dispersión en las dos especies lo cual es in- dudablemente consistente también con la restringida área geo- gráfica que ellas ocupan. A pesar de ello, otros factores eco- lógicos, y de la historia evolutiva de las especies estudia- das influyen, o han influido, en su distribución actual, por lo que este último punto no debe ser considerado concluyente.

ESTACIONALIDAD EN POBLACIONES EQUILATITUDINALES DEL CANGREJO DE -
MANGLE, *Aratus pisonii* (SEASONALITY IN EQUILATITUDINAL POPULATIONS
OF THE MANGROVE CRAB, *Aratus pisonii*). Conde, J.E. 1,2 & H. Diaz2.
1. Centro de Investigaciones Marinas. UNEFM, La Vela de Coro, Fal-
cón, Venezuela. 2. Centro de Ecología, IVIC.

La estacionalidad de algunos de los componentes de las historias de vida
de poblaciones animales de las regiones templadas, un fenómeno difundido
y relativamente bien entendido, está asociada a las variaciones anuales
de temperatura y, ocasionalmente, a cambios en los regímenes pluviales.
En la escala espacial, la estacionalidad a veces muestra una gradación
latitudinal. Al contrario, los trópicos han sido considerados como abso-
lutamente aseasonales; aunque éstos aún no son muy comunes y, en general, po-
bremente entendidos (Wolda, 1988). Los cambios en las poblaciones tropi-
cales usualmente están mediados por el régimen pluvial bien sea por la
cantidad absoluta de lluvia o por la frecuencia de episodios de lluvia.
En poblaciones que viven en la interfase costera, además de las periodi-
cas variaciones de la salinidad y del acarreo de materia hacia el mar,
el patrón de cambios anuales de mareas también podría tener un papel en
la determinación de la estacionalidad. Estos factores, junto con la hete-
rogenidad ambiental de localidades próximas, podrían inducir substancia-
les diferencias interpopulacionales. En este trabajo se examinan los cur-
sos del esfuerzo reproductivo, reclutamiento y abundancia de cinco pobla-
ciones equitritidinales del cangrejo de mangle, *Aratus pisonii*, que cu-
bren un amplio espectro de productividades del hábitat.

En general, se encontraron dos períodos marcados en el esfuerzo repro-
ductivo, reclutamiento y abundancia de las cinco poblaciones. También se
observó gradación de las diferencias entre ambos períodos, que coinciden
con las estaciones lluviosa y seca, y en algunos casos con el régimen
anual de mareas. Las poblaciones de hábitats poco productivos mostraron
la mayor diferencia entre los porcentajes promedio de hembras ovadas de
ambos períodos. En un caso no se encontraron hembras ovadas en la época
seca, incrementándose el % a 49.5 en la época de lluvia ($G=41.13^{***}$). En
otro, las hembras ovadas prácticamente desaparecieron (1.1% de total de
hembras maduras) en la época seca, subiendo a 36.5% en los meses de llu-
via ($G=258.02^{***}$), aunque en este caso la mejor correlación se estable-
ció con el número de horas de marea baja ($r=-0.810$ vs 0.739). En una po-
blación cercana que vive sobre mangles arbóreos se observó un patrón si-
milar a los anteriores, aunque casi siempre se encontraron hembras ova-
das en la sequía (19.7%) y muchas más (57.1%) en la época lluviosa
($G=264.45^{***}$). En este caso el régimen de mareas explica mejor el esfuer-
zo reproductivo ($r=0.702$) que el patrón de lluvias ($r=0.629$). En el otro
extremo del espectro, un productivo manglar de río, no se encontraron di-
ferencias en los % de hembras ovadas: 48.9 en la época seca y 44.8 en
la lluviosa ($G=0.86$ ns). En la población estuarina se encontró una lige-
ra diferencia en el esfuerzo reproductivo en épocas de lluvia (50.9%) y
seca (44.1%) ($G=8.51^{***}$). La abundancia y el reclutamiento también mos-
traron estacionalidad, con picos próximos a las épocas lluviosas y mini-
mos en la sequía. Los factores que determinaron esos patrones variaron:
barrera salina, restinga y decrecencia del flujo de agua durante las mareas bajas.

CARACTERIZACION DE LAS PRINCIPALES COMUNIDADES MARINO-COSTERAS DE
LA BAHIA DE PATATEMO, ESTADO CARABOBO, VENEZUELA. MARINE-COASTAL
COMMUNITIES CHARACTERIZATION OF PATATEMO BAY, CARABOBO STATE, VE-
NEZUELA. MARTIN, A., J.A. ISEA, S. GONZALEZ Y M. ROSENBERG. DEPAR-
TAMENTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR. APTDO
89000. CARACAS, 1086-A. VENEZUELA.

Con el objetivo de describir y/o cuantificar las principales comuni-
dades marino-costeras de la Bahía de Patatemo ($10^{\circ}28'N$ - $67^{\circ}50'W$), se e-
luaron en 1984 los siguientes parámetros físico-químicos: salinidad, tem-
peratura, transparencia y granulometría en 12 estaciones, estudiándose
por separado los ambientes: manglar, coralino, litoral rocoso y arenoso,
utilizándose una metodología particular en cada uno de ellos. Se determi-
nó la composición del plancton recolectado a nivel superficial.

Los resultados indican que no hay diferencias significativas entre
las estaciones muestreadas en lo referente a temperatura y salinidad, a
excepción de la estación 4, por su cercanía al río, así mismo existe una
relación proporcional entre la transparencia y la proximidad a la costa.

Se constató una clara zonación en el bosque de manglar de la zona
lagunar de la bahía, donde *Rhizophora mangle* ocupa la interfase tierra-
mar, seguida por *Avicennia nitida*, no hallándose una epibiotia significati-
va en las raíces de *R. mangle*, probablemente por la baja salinidad de la
laguna.

En los parches coralinos se observó una alta cobertura muerta, supe-
rior al 60%, estando dicho sustrato monopolizado por zoántidos coloniales
(*Zoanthus sociatus* y *Palithoa mamillata*) y abundantes algas filamentosas.
Entre los corales figuran *Acropora palmata*, *Porites porites*, *Montastrea*
annularis y *Diploria* spp., así como el hidrocoral *Millepora* y variedad
de gorgónidos.

El supralitoral de la costa rocosa está caracterizado por una clara
banda de *Littorina* spp. y *Nerita* y una franja de algas *Ectocarpus* sp.
directamente relacionada con características como: disponibilidad y hete-
roogeneidad del sustrato, alta iluminación y fuerte oleaje, lo que a su
vez limita el desarrollo de *Halimeda*, *Caulerpa*, *Laurencia* y *Sar-
gasum*, presentes en pequeños parches.

En cuanto a la composición de los sedimentos, los resultados dan una
clara relación entre los porcentajes de arena y limo-arcilla con la pro-
fundidad y su distancia a la costa. Dependiendo de la dominancia de cada
una de las fracciones, existe una fauna asociada, predominando los orga-
nismos detritívoros. Se encontró que el supralitoral y el medio litoral a
renoso era pobre en organismos, tanto en número como en especies, posible-
mente por el grano grueso de la arena.

La composición porcentual de los organismos planctónicos presentó una
dominancia de los crustáceos, siendo los copépodos los más abundantes
(63%); en cuanto a los otros grupos se obtuvieron proporciones variables,
las cuales están influenciadas por diversos factores tanto hidrológicos
como de intensidad luminica. El porcentaje de holopláncton varió entre
88,23% hasta un 98,55%. En el área de la bahía de Patatemo, se encuen-
tran comunidades marino-costeras sumamente susceptibles a posibles impactos,
por lo que se recomiendan evaluaciones rigurosas en los futuros desarro-
llos turísticos-recreacionales en la zona.

EVALUACION PRELIMINAR DE LA PRODUCCION Y FLUJO DE BIOMASA EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL DEL NOROCCIDENTE VENEZOLANO.

A PRELIMINARY ASSESSMENT OF BIOMASS PRODUCTION AND FLOW IN THE NORTHEASTERN VENEZUELAN CONTINENTAL SHELF.

Mendoza Jeremy. Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Apdo. 245, Cumaná, Edo. Sucre.

El ecosistema de plataforma continental del noroccidente de Venezuela es la región pesquera mas productiva del país. Por este motivo se ha considerado conveniente estimar la producción y flujo de biomasa del sistema, por medio de un modelo trófico por compartimientos conocido como ECOPATH. En este modelo el sistema bajo estudio se divide en especies o grupos de especies para los cuales, utilizando ciertos parámetros de entrada, se estima biomasa promedio, producción de biomasa y consumo de biomasa. Los diferentes componentes (grupos) se definen en función de parámetros vitales, características del hábitat y hábitos alimenticios.

Básicamente el modelo funciona por la resolución de un sistema de ecuaciones lineares simultáneas en las cuales para cada especie o grupo de especies (i):

Producción de (i) - Pérdidas por depredación de (i) - Pérdidas no depredatorias de (i) = 0, para todos los grupos (i).

El ecosistema fue dividido en 15 grupos: Pequeños tiburones, escambridos y picuas, pargos y meros, calamares, esciéndidos, carangidos, corocoros, bagres, cachorretas, otros demersales, pequeños pelágicos, bentos heterotrófico, zooplankton, fitoplancton y productores bentónicos. Por medio de diferentes fuentes de datos y técnicas para los distintos grupos pudo estimarse: Biomasa, cociente producción biomasa (P/B), cociente consumo biomasa (Q/B) y hábitos alimenticios.

La biomasa total estimada fue de 122 ton./km², de la cual 78% corresponde a los componentes pelágicos y 22% a los componentes demersales y bentónicos. La producción total de biomasa fue estimada en 3700 ton./km² correspondiendo a los componentes pelágicos cerca del 95%. El consumo de biomasa pelágica por parte de los componentes demersales y bentónicos es del orden de 66 ton./km². En sentido inverso el consumo de biomasa se ubica en aproximadamente 45 ton./km².

A pesar de las limitaciones impuestas por la naturaleza del modelo y de los datos utilizados, los resultados permiten conocer mejor el funcionamiento del ecosistema e inferir sobre posibles efectos de la explotación pesquera. Así, por ejemplo, el aumento de la producción por pesca de ciertos grupos pelágicos (actualmente subexplotados) podría lograrse por medio de su explotación simultánea, sin alterar significativamente el flujo de biomasa hacia otros grupos de interés comercial.

ESTUDIO DE LA MACROFAUNA BENTONICA DE UNA PLAYA ARENOSA PROTEGIDA EN QUIZANDAL, PUERTO CABELLO. STUDY OF THE MACROBENTHIC ASSEMBLAGES OF A SHELTERED SANDY BEACH AT QUIZANDAL, PUERTO CABELLO. ORDÓZ PEDRO Y BONE D. UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR. DPTO. DE BIOLOGIA DE ORGANISMOS. A.P. 89.000. CARACAS.

En este trabajo se estudiaron aspectos básicos sobre la estructura y organización biológica de la macrofauna bentónica asociada a un fondo arenoso, ubicado entre Isla Ratón y la playa de Quizandal. Aquí se define un canal de unos 20 m de ancho y 7 m de profundidad máxima, donde el efecto de vientos y corrientes es atenuado por la presencia de la isla. Los objetivos del estudio fueron: 1. Conocer la estructura comunitaria de la macrofauna presente, en términos de composición de especies y abundancias relativas; 2. Determinar la dinámica temporal de los grupos de organismos y especies dominantes; y 3. Establecer posibles relaciones con fluctuaciones temporales de parámetros ambientales. A tales fines se realizaron muestreos periódicos de parámetros físico-químicos, granulométricos y biológicos en el sitio de estudio, establecido en la parte profunda del canal. Se realizaron mediciones mensuales de temperatura del agua, salinidad y oxígeno disuelto; se tomaron muestras bimensuales de sedimento para análisis granulométrico y muestras mensuales para caracterizar la macrofauna bentónica asociada empleando cilindros de 20.5 cm² de área. Estas fueron tamizadas en el laboratorio a través de un tamiz de 0.5 mm de apertura de malla, y los organismos retenidos fueron separados, identificados (solo los poliquetos) y cuantificados. Los resultados mostraron que la macrofauna bentónica está compuesta, en orden de importancia, por poliquetos, anfipodos y oligoquetos como grupos dominantes, donde los primeros representan mas del 30% del total. Este grupo está representado por unas 15 especies, pero con un predominio casi absoluto de *Lumbrineria tetraura*, un poliqueto detritívoro. Con respecto al patrón temporal de la macrofauna, se registraron 2 picos de máxima densidad para poliquetos, uno en julio (más de 4.000 ind/m²) y otro, más pronunciado, en diciembre (más de 6.000 ind/m²); y un pico para anfipodos en agosto (más de 3.000 ind/m²). Los valores de los parámetros ambientales mostraron muy poca variación durante el año, oscilando entre 25 y 28 °C para la temperatura, 35 y 38 ‰ para la salinidad y 6.0-6.9 mgO₂/l para el oxígeno disuelto. De igual manera, los valores de los parámetros que definen la granulometría del sedimento y el porcentaje de materia orgánica también mostraron un alto grado de constancia durante el año, sin que se pudiesen distinguir claramente valores máximos y mínimos. Aunque no se han realizado todavía los análisis respectivos, no parecen existir correlaciones claras entre las fluctuaciones de las variables ambientales y la macrofauna presente.

MACROFAUNA BENTONICA Y RELACIONES TROPICAS INTERESPECIFICAS EN FONDOS ARENOSOS DE PUNTA MORON, SITIO DE LA TERMOELECTRICA PLANTA CENTRO.-/BENTHIC MACROFAUNA AND TROPHIC RELATIONSHIPS IN SANDY BOTTOMS OF PUNTA MORON (PLANTA CENTRO THERMOELECTRIC POWER PLANT). P. Penchaszadeh, P. E., D. Bone, M.C. Diaz, S.M. Pauls, W. Peragotto y V. Doering INTECMAR, Universidad Simón Bolívar, A.Postal 89.000, Caracas

Se realizó un estudio de la estructura de las comunidades bentónicas de fondos arenosos frente a la Termoeléctrica Planta Centro, en Punta Morón, con el objetivo de conocer su composición específica, abundancia, diversidad y zonación. El trabajo se llevó a cabo entre los años de 1981 y 1986 en el marco del proyecto de los efectos de Planta Centro sobre las comunidades marino-costeras del área (CAPAF-USB). Durante este período se efectuaron una serie de 6 muestreos. Se tomaron muestras de sedimento con cilindros de 0,01 m², a lo largo de un gradiente de profundidad (entre 0 y 10m) perpendicular a la costa. La composición específica a lo largo de los 6 años disminuyó en un 27% (de 111 especies iniciales a 81). Si bien se detectó un gran dinamismo en la aparición (26 spp.) y desaparición (54 spp.) de especies, solamente el 40% de las que aparecieron originalmente se mantuvieron hasta el último muestreo. Sin embargo, la composición relativa de los grupos taxonómicos dominantes se mantuvo constante: poliquetos (41,5%), bivalvos (22,4%), crustáceos (15,7%) y gasterópodos (11,8%). Las especies más abundantes y constantes durante el estudio fueron los poliquetos *Aporionospio pygmaea*, *Glycera longipinnis*, *Lumbrineris tetraura*, *Magelona* sp., *Tharyx* sp., los bivalvos *Donax denticulatus*, *Divaricella weberi* y *Strigilla* pro ducta, además del gasterópodo *Olivella minuta*. Los valores de diversidad (H') aumentaron con la profundidad hasta los 6 m donde se estabilizaron, permaneciendo alrededor de 1,0-1,2. Fué posible definir una zonación clara relacionada con la profundidad y consecuentemente con el grado de exposición al oleaje, diferenciándose 2 comunidades: una entre los 0 y 2-3m de profundidad, y otra establecida a partir de los 4 m en adelante. La base de la estructura trófica de estas comunidades y de la ictiofauna asociada a las mismas está sustentada por el plancton y detritos orgánicos. Los crustáceos, poliquetos, bivalvos y el macrozooplancton constituyen la dieta básica de los peces consumidores de segundo orden, los cuales representan el 70% de las especies de estos fondos arenosos y los más abundantes son: *Diapterus rhombeus*, *Centodon nobilis*, *Elops saurus*, *Gerres cinereus*, *Larimus brevipex*, *Menticirrhus littoralis*, *Polydactylus virginicus* y *Trachinotus* spp. La macrofauna bentónica de Punta Morón muestra una zonación clara que está en función del grado de exposición al oleaje, y caracterizadas por pocas especies "residentes" y un gran número de especies "temporales", sobre la cual están basados los consumidores de segundo orden de la trama trófica.

INTERACCION DEL CADMIO, SALINIDAD Y TEMPERATURA EN LA SOBREVIVENCIA DE LAS LARVAS DE *Mithrax verrucosus* MILNE EDWARDS 1832 (CRUSTACEA, DECAPODA, MAJIDAE). INTERACTION OF CADMIUM, SALINITY AND TEMPERATURE IN THE SURVIVAL OF *Mithrax verrucosus* MILNE EDWARDS 1832 (CRUSTACEA, DECAPODA, MAJIDAE). RENGL DE ZAMBRANO, ISABEL. UNIVERSIDAD DEL ZULIA. FACULTAD EXPERIMENTAL DE CIENCIAS. DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA. MARACAIBO. ESTADO ZULIA.

Se estudió el desarrollo larval del cangrejo marino *Mithrax verrucosus* con el propósito de determinar el efecto de varias combinaciones de temperatura, salinidad y cambio sobre la sobrevivencia de cada uno de sus estadíos larvales (2 zoeas y 1 megalopa). El diseño experimental fué un factorial de 5x3x3 con salinidades de 20,25,30,35 y 40‰, temperaturas de 22,26 y 30°C y concentraciones nominales de cadmio de 0, 50 y 150 ppb. Las significancias de los factores individuales, cuadráticos e interactivos se probaron con análisis de regresión lineal múltiple usando los tres factores en un modelo polinomial de segundo orden. Se generaron curvas de superficie-respuesta fijando los niveles de cadmio a un rango de salinidades y temperaturas. Reducción canónica de las ecuaciones finales de regresión produjeron la localización y valor absoluto del máximo de sobrevivencia en el centro de cada superficie. Una reducción en la sobrevivencia de los estadíos zoeales y el estadío de megalopa ocurrió en salinidades y temperaturas bajas y en cada régimen de salinidad/temperatura en presencia de concentraciones incrementadas de cadmio con respecto a los controles. Condiciones de 30‰ - 30°C; 32,5‰ - 30°C y 29,9‰ - 29,1°C son los óptimos para la zoea 1, zoea 2 y megalopa, respectivamente. El desarrollo larval de *M. verrucosus* es posible en un amplio rango de salinidades y temperaturas. Esta capacidad de desarrollo puede contribuir a una amplia distribución de la especie. *M. verrucosus* es extremadamente sensible a bajas concentraciones de cadmio en sus primeros estadíos de vida, por lo tanto, la presencia de concentraciones subletales de este metal deben afectar la persistencia de esta especie en las áreas costeras donde ella se desarrolla.

ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL GARRAPATERO
HERVIDOR (Crotophaga major, AVES: CUCULIDAE).
SOME ASPECTS OF THE GREATER ANI REPRODUCTIVE BIOLOGY (Crotophaga major, AVES: CUCULIDAE).

LAU PASLO, Museo de Historia Natural La Salle. Apdo. Postal 1930
Caracas 1010A.

Dentro de las aves que poseen reproducción de tipo comunal, se destaca la subfamilia Crotophaginae por presentar uno de los más altos grados de complejidad en su sistema de reproducción. Esto ha motivado a que actualmente se tenga un sólido conocimiento de la biología reproductiva de sus especies, exceptuando a Crotophaga major, la cual es prácticamente desconocida.

Se presentan datos sobre la anidación de C. major y evidencias de que ésta se reproduce comunalmente. El estudio se realizó sobre 26 grupos de garrapateros, en los llanos centrales de Venezuela, durante el año 1986. Las evidencias de reproducción comunal se refieren a que la anidación es realizada en grupos (de 3 a 6 individuos), participando cada miembro en la construcción del nido, incubación de los huevos, defensa del nido y en la alimentación de los pichones.

El camado de grupo más frecuente fué de 4 individuos (63%) y no se observó anidar a parejas solitarias. La anidación se llevó a cabo durante parte de la estación lluviosa y se observó una alta sincronización en el tiempo, entre los diferentes grupos.

La probabilidad de éxito de la nidada es afectada por su grado de desarrollo y por la ubicación del nido. El efecto de la ubicación del nido parece consistir en impedir el acceso de depredadores, por lo que los nidos ubicados en lugares aislados por el agua son más exitosos que los nidos no aislados (100% y 30% respectivamente). Así mismo, se determinó que el aislamiento del nido afecta a la supervivencia de los huevos, siendo ésta mayor en los lugares aislados que en los no aislados (90% y 35% respectivamente). Por otra parte, el aislamiento no afecta a la supervivencia de los pichones (70% en ambos lugares). El grado de desarrollo de la nidada determina cambios en la probabilidad de depredación, la cual es la principal causa de fracaso, siendo mayor durante la etapa de incubación de los huevos que posteriormente (74% y 100% respectivamente). Esta diferencia en la depredación puede ser causada por la capacidad de los pichones de evadirse del nido y por la defensa activa de los adultos a los nidos con pichones.

Los datos presentados indican que el aislamiento del nido dificulta el acceso de depredadores y que los pichones están sujetos a menor depredación probablemente por su habilidad de evasión del nido y porque son defendidos por los adultos. Se obtuvieron evidencias indirectas de que las hembras extraen los huevos de su propio nido, como ha sido reportado para otras especies de Crotophaga.

MIGRACION DE AVES A TRAVES DEL PASO PORTACHUELO, PARQUE NACIONAL HENRI PITIER, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA. BIRD MIGRATION AT POTACHUELO PASS, HENRI PITIER NATIONAL PARK, ARAGUA STATE, VENEZUELA. Lentino, Miguel y Portas C. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Apdo. 80450. Caracas 1080. Venezuela.

El Paso de Portachuelo es reconocido desde hace más de 50 años como una importante vía de migración de aves, murciélagos y mariposas. Para el Paso se han indicado 190 especies de aves, 35 de las mismas son migratorias de larga distancia. El abra de Portachuelo sirve de paso no solo para las especies migrantes del Norte, sino también para las especies migrantes de las regiones australes, así como para las especies residentes, las cuales, presentan tanto movimientos estacionales, como diarios entre una y otra vertiente del Parque; pero estudios cuantitativos no han sido realizados, por lo que los objetivos son:

1. Cuantificar la intensidad de uso del Paso de Portachuelo por parte de las aves.
2. Determinar cuales son las especies de aves más frecuentes.
3. Periodicidad en el uso del paso por parte de las diferentes especies registradas.

Metodología: Debido a lo reducido del Paso, con 3 redes de niebla prácticamente está cubierta la zona. Las redes se abren por períodos de 12 horas. Al capturar las aves, se registra su peso, sexo, edad, medidas externas y estado de plumaje. Se observa si hay señales de estado reproductivo, grasa acumulada, se les coloca anillos metálicos numerados y se liberan inmediatamente. El esfuerzo de captura se expresa en número de aves capturadas por malla/hora. Se registran datos sobre las condiciones climáticas prevalecientes en la zona mientras dura el período de muestreo, tales como nubosidad, dirección y velocidad del viento.

Durante el período de estudio (Septiembre 89-Enero 91), el esfuerzo de captura fue de 854 horas/malla y se capturaron 1.142 aves. Las tasas de captura más altas, siempre se obtuvieron en los períodos en que las condiciones climáticas en el Paso era: días claros, viento moderado a fuerte prevaleciente en dirección noroeste-sureste.

En los períodos de muestreo, se registró la presencia de 89 especies que utilizaron el paso, 84 de las mismas fueron capturadas en las redes. Se encontró que 71 especies como es el caso de los Vencejos (Apodidae) y Colibríes (Trochilidae). El patrón diario de uso del paso por parte de las aves se ajusta a los patrones normales de actividad de las mismas, en que la mayor actividad de movimientos es en las primeras y últimas horas del día.

La información cuantitativa obtenida servirá de base para establecer programas de conservación más acordes con la realidad, al determinar si existen cambios en los tamaños poblacionales de las aves que habitan en el Parque, en especial para las especies migratorias de larga distancia, cuyas poblaciones en sus áreas reproductivas ya se han reducido notablemente en los últimos años.

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS Y EL PATRON REPRODUCTIVO DE *Glossophaga longirostris* (MAMMALIA: CHIROPTERA).
 RESOURCES AVAILABILITY AND REPRODUCTIVE PATTERN OF *Glossophaga longirostris* (MAMMALIA: CHIROPTERA).
 SOSA, MARICELA, & P. SORIANO. Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

El objetivo de este trabajo es establecer las relaciones entre la oferta de recursos por parte de tres especies de cactáceas incluidas en la dieta del murciélago *Glossophaga longirostris* y su patrón reproductivo. Se capturaron 496 ejemplares de *G. longirostris* (189 hembras adultas) en un arbustal semiárido del estado Mérida, en colectas mensuales durante los años 1988-1990. Se determinó la categoría de edad, sexo, condición reproductiva y peso de los animales. La fenología cuantitativa se realizó con 90 ejemplares reproductivos de las cactáceas columnares *Stenocereus griseus*, *Subpilocereus repandus* y *Pilosocereus tillianus* durante el año 1990 y se determinó la densidad de estas en el área de estudio. *G. longirostris* presenta un patrón reproductivo del tipo poliestrismo bimodal con un pico de preñeces entre enero y mayo (marzo 75%) y otro entre agosto y noviembre (octubre 30%), sin embargo, se encontraron hembras preñadas durante todo el año excepto en abril. El primer pico de lactancia aparece en mayo-julio y coincide con el único pico de fructificación de *S. repandus* que puede llegar a producir hasta 400 Kg. fruta/Ha, el segundo pico de floración de *S. griseus* podría ofrecer una fuente suplementaria de alimento en estos meses (567 flores/Ha); el segundo pico de lactancia es menos importante que el primero y se presenta en octubre-noviembre, probablemente porque la cantidad de alimento ofrecido por estas cactáceas disminuye y los animales tienen que recurrir a otras fuentes de alimento. Se colectaron ejemplares juveniles durante todo el año excepto en el mes de abril (n=39), presentando un máximo en junio (43%, n=44) y otro en octubre (27%, n=34). Nuestros resultados muestran que *G. longirostris* presenta picos reproductivos muy amplios, con períodos de lactancia no necesariamente ubicados en las épocas de lluvia, como se ha señalado para otros murciélagos neotropicales, esta variación podría explicarse por el desfase de los ritmos de floración y fructificación de las tres especies de cactáceas las cuales, proporcionan recursos alimentarios a lo largo de todo el año. El presente trabajo fue realizado con fondos de ECONATURA para el primer autor, y CDCHT-ULA con las subvenciones C-270 y C-310 para el segundo.

INTERACCIONES AGONISTICAS EN EL GALLITO AZUL (*Porphyrula martinica*): VARIACION AMBIENTAL. AGONISTIC INTERACTIONS IN PURPLE GALLINULE (*Porphyrula martinica*): ENVIRONMENTAL VARIATION. Tárano, Zaida. Asociación Econatura, Apdo postal 63.109. Caracas 1067-A.

La intensidad de los despliegues de conductas agonísticas entre individuos de una misma especie suele ser una función directa de la intensidad de la competencia y por tanto depende de la densidad poblacional y de la naturaleza de los recursos. En este trabajo se compara el nivel de agresividad en dos poblaciones de Gallito azul, que ocupan habitats diferentes en cuanto a su composición florística y complejidad espacial: un estero y un cultivo de arroz. Las observaciones fueron realizadas en los hatos Masagual y La Esperanza (Edo. Guárico), entre los meses de octubre y diciembre de 1988. Las interacciones se registraron en dos intervalos diarios: de 6am a 12m y de 4pm a 7pm, desde torres metálicas en el estero y tripales en el cultivo, utilizando binoculares y un telescopio. La frecuencia promedio de las interacciones (no interacciones/hora) fue de 0,61 en el cultivo y 1,68 en el estero, siendo significativa esta diferencia (ANOVA: $F=4,5$; $p=0,04$; $n,n=48,36$).

La menor frecuencia de las interacciones en el cultivo puede deberse a que la relación beneficio/costo de la conducta sea menor en el cultivo. En el arrozal es de esperar que los individuos que incurran en el costo de las interacciones ganen muy poco en términos de acceso al alimento y refugio, frente a aquellos que no lo hacen, al menos en la última etapa del desarrollo del cultivo, cuando el alimento es muy abundante y su distribución es uniforme. Por el contrario, en el estero se desarrolla una comunidad vegetal heterogénea y cambiante en el tiempo, donde el despliegue de conductas agresivas es muy valioso para el acceso a los recursos disponibles.

La suposición de que la probabilidad de encuentro entre los individuos sea menor en el cultivo es poco factible por cuanto la densidad poblacional es mayor en el arrozal que en el estero (28 ind/ha y 13 ind/ha respectivamente).

Resulta evidente entonces, que la causa última de la menor frecuencia de acciones agonísticas en el cultivo responde a una disminución en la relación beneficio/costo de la conducta.

EFFECTO DEL TAMAÑO DE MUESTRA SOBRE LA FAMILIA DE FUNCIONES DE PATIL Y TAILLIE. (EFFECT OF SAMPLE SIZE OVER THE FAMILY OF PATIL AND TAILLIE FUNCTIONS).
Gabrera N.J. Postgrado de Ingeniería. LUZ. Maracaibo.

La estructura de la abundancia de especies de un lugar da una caracterización mejor de las comunidades que la lista de especies encontradas en ese lugar. Un índice de diversidad es una aproximación unidimensional de esta estructura. Ahora bien, en una comunidad diversa generalmente hay muchas especies raras. Patil y Taille (1982) definen la diversidad como la rareza promedio dentro de una comunidad y proponen una familia de funciones que tienen la siguiente forma:

$$\Delta\beta = (1 - \sum p_i^{\beta+1})/\beta$$

donde $\beta \in \mathbb{R}$ y p_i es la frecuencia de la especie i . Los casos especiales $\Delta\beta$ y $\Delta 1$ son respectivamente los índices de Shannon-Wiener y complemento de Simpson. Algunos de los índices de esta familia de funciones son sesgados y se ven afectados por el tamaño muestral. El objetivo del presente trabajo fue el de estudiar el efecto del tamaño de muestra sobre la familia de funciones de Patil y Taille asumiendo que la distribución de la abundancia es de tipo gamma ($K=1$) y que la curva β de especies vs β de individuos es binomial negativa. Para ello fue necesario simular una comunidad de 500 especies y con tal fin fue implementado un programa en basic que utiliza un generador de números aleatorios. En cada corrida el programa aporta datos referentes a:

- 1) tamaño de muestra y número de especies representadas en la misma con su correspondiente abundancia.
- 2) Valores de las funciones de Patil y Taille desde $\beta=-1$ a $\beta=6$.
- 3) Valores de las funciones de Hill.
- 4) Valor de la probabilidad de que el $N+1$ ésimo individuo pertenezca a una especie nueva (p).
- 5) Valor de la probabilidad de que el $N+1$ ésimo individuo muestreado pertenezca a la j -ésima especie dado que N_j miembros de esa especie han sido capturados previamente (p).

Se seleccionaron 10 tamaños de muestra diferentes ($M = 32, 2^n, n = 0, 1, \dots, 9$) y en total se realizaron 15 simulaciones por muestreo, con error estándar entre 10^{-6} y 10^{-5} .

Los resultados indican que $\Delta\beta$ no debe ser usado cuando las muestras son pequeñas ya que la diversidad se subestima en esos casos. También cuando se comparan comunidades donde las muestras tomadas sean de tamaños muy diferentes. Como medida alternativa puede ser usado $\Delta 1$. A objeto de comparación, se determinaron en cada muestreo los valores de las funciones de Hill (H_0, H_1, H_2). Los resultados obtenidos señalan que tanto H_1 como H_2 son afectados por el tamaño muestral. El cálculo de la pendiente en los diferentes tramos de las curvas revela que el efecto del tamaño muestral es mayor sobre las funciones de Hill que sobre las funciones de Patil y Taille. Esto podría implicar que la transformación implícita en la familia de Hill es desventajosa desde el punto de vista del efecto del tamaño de muestra.

UN MODELO DEPREDADOR-PRESA DONDE LA POBLACION DEPREDADORA PRESENTA EFECTO DE SATURACION EN SU RESPUESTA FUNCIONAL Y TASA DE MORTALIDAD VARIABLE (A PREDATOR-PREY MODEL WITH SATURATING FUNCTIONAL RESPONSE AND VARIABLE MORTALITY RATE RESPECT TO THE PREDATOR POPULATION). Cavani Mario, Farkas Miklos, Universidad de Oriente, Departamento de Matemáticas, Apartado 239, Cumaná, Venezuela.

En el presente trabajo se propone un modelo depredador-presa por medio del siguiente sistema de ecuaciones diferenciales:

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= rN \left(1 - \frac{N}{K} \right) - \frac{cNP}{1 + aN} \\ \frac{dP}{dt} &= - \left(\frac{r + \delta P}{1 + bP} \right) P + \frac{fNP}{1 + aN} \end{aligned}$$

donde N representa la densidad de la población presa y P la densidad de la población depredadora. Todos los parámetros son biológicamente significativos y se consideran positivos. Los objetivos fundamentales de este trabajo son: 1) Proporcionar un modelo matemático que generalice al modelo de Lotka-Volterra incorporando elementos que lo hagan más real y que permita decidir el comportamiento futuro de la densidad de las poblaciones con respecto a cambios tanto de orden ambiental como de factores biológicos intrínsecos de las especies consideradas; 2) Presentar un modelo donde no se cumpla el criterio gráfico de Rosenzweig-MacArthur, y que exhibe una región del efecto Allee donde un punto de equilibrio con coordenadas positivas puede ser asintóticamente estable. (Tales características son importantes para la dinámica de poblaciones en las que sea importante considerar el efecto de las migraciones).

Utilizando técnicas de teoría de estabilidad de Liapunov y teoría de bifurcaciones se determinaron las condiciones sobre los parámetros para que la coexistencia de las dos especies sea factible. Esta coexistencia se obtiene en la forma de un punto de equilibrio de coordenadas positivas asintóticamente estable, o bien en la forma de un ciclo límite que se presenta cuando un punto de equilibrio ubicado en la región del efecto Allee presenta la llamada Paradoja de Eorinecímiento, que ocurre cuando la capacidad de carga, K , del ambiente aumenta.

INTERACCION DEPREDADOR-PRESA: EFECTO DE UN REFUGIO DINAMICO ESTIMULADO POR LA PRESA. PREDATOR PREY RELATIONSHIPS: EFFECT OF A DYNAMIC REFUGIUM STIMULATED BY THE PREY. De Nóbrega, Renato. Postgrado en Ecología UCV. Dirección Actual: Universidad Nacional Experimental de Guayana. Postalgrado. Calle Chile Urbanización Chilmex. Puerto Ordaz Edo. Bolívar.

El modelo clásico depredador-presa de Lotka-Volterra, si bien sumamente simple, presenta el valor heurístico de permitir esclarecer aquellos procesos que conducen a la coexistencia estable de ambas especies. Bajo los supuestos del modelo (crecimiento exponencial de la presa, regulado exclusivamente por un depredador obligado e insaciable), el sistema biológico manifestaba ciclos de estabilidad neutra, oscilando las abundancias de ambas especies con período y amplitud dados por los parámetros demográficos y abundancias iniciales, respectivamente. La atenuación de estas oscilaciones es posible al incluir factores que provoquen densodependencia negativa de la tasa de crecimiento de una u otra especie. En el caso de la presa, tal efecto puede ser provocado por la inclusión de una cantidad fija de refugios.

En este trabajo se analiza mediante un modelo matemático, las consecuencias de un refugio dinámico: una tercera especie, productora de la presa, cuyo crecimiento es estimulado por ésta última. La coexistencia estable de las tres especies es posible si el producto de los coeficientes de regulación de la presa y de su refugio, supera el producto de los coeficientes del mismo beneficio que se brindan.

COMPETENCIA LOCAL Y ESTRATEGIAS DE GERMINACION (LOCAL COMPETITION AND GERMINATION STRATEGIES) García R. Gisela y Jesús Alberto León. Instituto de Zoología Tropical. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Apdo. Postal 47058, Caracas 1041-A.

La existencia de suspensión del desarrollo en juveniles (la latencia) es paradójica debido a que los genotipos que posponen el desarrollo, y por ende la reproducción, deberían ser reemplazados por los que no la suspendan, como una consecuencia de sus tasas de crecimiento mayor. En ambientes variables la suspensión es adaptativa al actuar como un mecanismo que promedia las fluctuaciones ambientales (Cohen 1966). En este modelo se propone que esta estrategia puede ser adaptativa en ambientes constantes y es el resultado del deterioro ambiental causado por la competencia local densa y frecuencia-dependiente entre plántulas. Se consideran dos genotipos con diferentes probabilidades de germinar y se determinan las condiciones de coexistencia estable. Las tasas de crecimiento de los tamaños poblacionales en semillas para cada genotipo, son funciones hiperbólicas de las densidades de los dos tipos y de la fracción latente, las ecuaciones son:

$$N_1(t+1) = N_1(t) \left\{ \frac{G_1 Y}{1 + b[G_1 N_1(t) + \alpha G_2 N_2(t)]} + (1 - G_1) V \right\}$$

$$N_2(t+1) = N_2(t) \left\{ \frac{G_2 Y}{1 + b'[\alpha G_1 N_1(t) + G_2 N_2(t)]} + (1 - G_2) V \right\}$$

en donde. G_1 : probabilidad de germinar del genotipo i; Y : producción de semillas por planta; V : sobrevivencia en semillas latentes; α, β : factores de competencia intergenotipo; b, b' : intensidades de la denso-dependencia.

Se utiliza el método de las isoclinas (común en el estudio geométrico de las ecuaciones de competencia) y se desarrolla un análisis de estabilidad local para establecer las propiedades dinámicas en coexistencia. Las condiciones necesarias y suficientes para mantener ambos genotipos en equilibrio estable monotonico se reducen a las dadas en el análisis gráfico:

$$1 < \frac{(Y G_1 - [1 - (1 - G_1) V]) [1 - (1 - G_2) V] b'}{[Y G_2 - [1 - (1 - G_2) V]] [1 - (1 - G_1) V] \alpha b}$$

Estas requieren: competencia intragenotipo mayor que la intergenotipo, alta sobrevivencia de las semillas latentes y valores grandes y cercanos de las probabilidades de germinar. La suposición crítica en este modelo es la competencia más intensa con plántulas hermanas comparada con el efecto de las otras plántulas de la población. El mecanismo más probable que conduce a esta situación es la dispersión agrupada de semillas hermanas, y existen evidencias que indican que la dispersión de semillas, en una gran variedad de plantas está concentrada alrededor de la planta madre. Concluyendo, el modelo permite demostrar que el retraso en la germinación puede ser también una estrategia adaptativa en ambientes constantes.

Se consideran ciclos de vida complejos representados por modelos matriciales. Los parámetros son: fecundidad, F_t ; supervivencia, S_t ; y tiempo de permanencia, I_t ; todos específicos de la etapa x . I_t es un reflejo del parámetro de crecimiento de los organismos.

La selección natural establecerá una biohistoria con tasa de crecimiento, λ , máxima; es decir, un fenotipo (F_t, S_t, I_t) óptimo - λ es una medida de fitness. Se impone una restricción a esta optimización: los parámetros F_t, S_t, I_t son dependientes entre sí, en relación cóncava decreciente.

Cuando el óptimo es perturbado aumentando algún factor de mortalidad en una etapa k , se espera una respuesta evolutiva: un nuevo fenotipo óptimo. Se distingue entre factores de mortalidad evitables e inevitables. Analizamos cómo varía el tiempo de permanencia del organismo en todas las etapas después de la perturbación. La respuesta se obtiene de una expresión para dI_t/dm_k , es decir, cómo varía el tiempo I_t cuando modificamos la supervivencia, S_k , ante un factor de mortalidad en la etapa k - esto evaluado en el óptimo.

El modelo revela la posibilidad de modificar I_t como estrategia adaptativa ante la perturbación indicada. La magnitud de este cambio - pero no su dirección - depende del carácter evitable o inevitable del factor de mortalidad modificado. Lo que determina si I_t debe aumentar o disminuir es si el valor reproductivo de esa etapa es mayor o menor que el de la siguiente. El valor reproductivo es una función creciente en las etapas pre-reproductivas, y empieza a decrecer a partir de la primera reproducción. Si la etapa perturbada es pre-reproductiva, el modelo predice un aumento en el tiempo de permanencia en ésta y una disminución en las anteriores. La estrategia se invierte cuando perturbamos una etapa adulta.

El modelo se confronta con datos referentes a organismos con ciclo complejo: (i) cangrejos - *Aratus pisonii*, *Emerita talpoida*; (ii) triatomíneos. En todos los casos las predicciones del modelo son convalidadas.

Dan Cohen ofreció dos ejemplos clásicos de retrasos interanuales en dinámicas demográficas. Uno (Cohen 1966) consideraba el cambio del número de semillas, e incluía una fracción de éstas que entraba en latencia. El otro (1968) estudiaba el cambio del número de adultos perennes, una fracción de los cuales postergaban la reproducción. Ambos esquemas fueron usados para justificar la evolución de esas demoras en ambientes estocásticos. Otros modelos que reconocen edades en las semillas, se han propuesto después (Charlesworth 1980). Aquí se procede a combinar ambos tipos de retrasos en un solo modelo matricial.

Sean n el número de semillas y N el de adultos. Dividimos el año en una estación propicia y una adversa. Al empezar la primera las semillas pueden germinar, con probabilidad G , o quedar latentes, con probabilidad D ($G + D = 1$). Si germinan y sobreviven - con probabilidad p - hasta llegar a adultas, éstas optan entre reproducirse con probabilidad R o abstenerse con probabilidad A ($R + A = 1$). Lo mismo hacen los adultos que como tales atraen a la estación, con supervivencia P . Quienes se reproducen - sean adultos recientes o antiguos - producen B semillas por planta, y éstas resisten la época adversa con probabilidad U . Las semillas latentes tienen viabilidad V en la estación propicia y U en la adversa. Los adultos pasan la mala época con supervivencia Q .

La dinámica se construye con dos matrices L y M que conectan el vector etario $\hat{n}$ en años sucesivos: $\hat{n}_{t+1} = LM\hat{n}_t$:

$$\begin{pmatrix} n \\ M \end{pmatrix}_{t+1} = \begin{pmatrix} U & RBQ \\ 0 & AS+RQ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} DV \\ Gp \end{pmatrix} \begin{pmatrix} n \\ N \end{pmatrix}_t$$

Se calculan fácilmente los autovalores y autovectores que dan la tasa de cambio, la estructura etaria estable y los valores reproductivos.

EXPERIMENTOS DE COMPETENCIA INTERESPECIFICA: EL DISEÑO DE UN PROCESO DE REEMPLAZO DE DE WITT Y SU RELACION CON UN PROCESO DINAMICO NATURAL DE COMPETENCIA INTER-SPECIFIC COMPETITION EXPERIMENTS: THE DESIGN OF THE DE WITT'S REPLACEMENT SERIES AND ITS RELATIONSHIP WITH A DYNAMIC NATURAL COMPETITIVE PROCESS. Rodríguez, Diego J. Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, UCV, apartado 47058, Caracas 1041-A, Venezuela.

Los experimentos de series de reemplazo de De Witt han sido muy utilizados para estudiar la competencia entre dos especies. El diseño consiste en lo siguiente. Fijada una densidad total de siembra, se varían las proporciones de las especies. Para cada proporción se mide el rendimiento de las especies. Siendo I_1 y I_2 las cantidades de siembra, y O_1 y O_2 las de rendimiento de las especies 1 y 2, respectivamente, se grafica el $\log O_1/O_2$ vs $\log I_2/I_1$. La pendiente de esta curva en el punto de corte con la recta de pendiente 1 determina el resultado de la competencia en un proceso dinámico en el cual cada generación está representada por un experimento comenzado con la misma densidad total fijada y proporciones de siembra iguales a las proporciones de rendimiento de la generación anterior. Si tal pendiente es mayor que 1, el punto es un equilibrio inestable y el resultado de la competencia depende de las condiciones iniciales. Si dicha pendiente es menor que 1, el punto es un equilibrio estable y las especies pueden coexistir. Sin embargo, todo lo anterior no es aplicable a un proceso dinámico natural de competencia, en el cual la densidad total inicial no se mantiene artificialmente constante en cada generación. Utilizando un modelo de competencia tipo Lotka-Volterra, así como los conceptos de isoclinas de crecimiento cero e isoclinas que preservan el cociente, se demuestra que una situación de equilibrio estable en un diseño de serie de reemplazo de De Witt puede corresponder a exclusión competitiva en un proceso dinámico natural de competencia. Finalmente se proponen algunos métodos con los cuales determinar, a partir del análisis estadístico de la curva $\log O_1/O_2$ vs $\log I_2/I_1$, cuáles son las características de un proceso dinámico natural de competencia interespecífica. Esto indica que algunos aspectos de la dinámica de la competencia interespecífica en un ambiente natural sí pueden ser estudiados con experimentos de series de reemplazo de De Witt.

TASA DE CONVERGENCIA A LA ESTABILIDAD: APLICACIONES AL MANEJO DE POBLACIONES. RATE OF CONVERGENCE TO STABILITY: APPLICATIONS TO POPULATION MANAGEMENT.

M. Salazar y Dennis Fernández, Departamento de Matemáticas, Universidad de Puerto Rico, P. O. Box 23355, Río Piedras, Puerto Rico 00931.

Se ha dedicado un esfuerzo considerable a medir el efecto de perturbaciones o de diferentes estrategias de manejo de poblaciones en la tasa intrínseca de crecimiento (Hartshorn [1975], Werner and Caswell [1977], Mehager [1982], Crouse et al. [1987]). Sin embargo, además de la tasa intrínseca de crecimiento, hay otro aspecto importante a ser considerado: la rapidez con que la población pueda alcanzar una distribución estable. Este aspecto está relacionado con la tasa de convergencia a la estabilidad $S = \ln(\frac{\lambda_1}{|\lambda_2|})$, (λ_1 es el

autovalor principal), la cual ha sido considerada por varios autores (Coale [1972], Tuljapourkar [1982], Kim [1986], Rago and Goodyear [1987], and Artzrouni [1986]). En esta contribución analizaremos la relación entre la tasa intrínseca de crecimiento y la rapidez de convergencia en diferentes escenarios. Los datos utilizados fueron tomados de publicaciones realizadas por Hartshorn [1975] y Crouse et al. [1987]. Los resultados obtenidos indican, en general, que una reducción simultánea de los parámetros de fertilidad (primera fila de la matriz de Lefkovich) produce una correlación positiva entre λ_1 y S . Por otra parte, una reducción en los parámetros de sobrevivencia (diagonal principal y subdiagonal) introduce una correlación negativa entre ellos. Sin embargo, cambios individuales en los parámetros de sobrevivencia establecen un patrón de correlación cuyo signo dependerá del parámetro alterado. En particular, se exhibirán situaciones en que λ_1 permanece inalterado mientras que S sufre variaciones considerables. Además, exhibiremos nuevos criterios de primitividad para el caso de matrices de Lefkovich bidiagonales, los cuales extienden aquellos de Tuljapourkar [1981], Hensen [1983] y Taylor [1985].

ESTRATEGIAS DEL DESARROLLO EN MOSQUITOS (DEVELOPMENTAL STRATEGIES OF MOSQUITOES). Barrera, Roberto y Medialdea, V. Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, UCV. Apdo. 47058. Caracas 1041-A. Venezuela.

Frank y Curtis (1977) plantearon que mosquitos de aguas superficiales (charcos temporales y permanentes) poseen cortos tiempos de desarrollo y baja resistencia al ayuno, mientras que los de aguas retenidas en plantas (e.g. bromelias) y recipientes artificiales poseen mayor tiempo de desarrollo y resistencia al ayuno. La diferencia en estrategias se debería a la importancia relativa de los distintos agentes selectivos de cada ambiente acuático. Debido a la existencia de una gran diversidad de ambientes acuáticos y especies asociadas de mosquitos, así como de los parámetros del desarrollo de estas especies, nuestra investigación explora la variación en estrategias de 16 especies de mosquitos en 9 hábitats. Se intenta explicar la variación en base a 6 variables que hemos observado o deducido de estudios previos en nuestro laboratorio (tamaño del hábitat, hacinamiento, depredación, permanencia del agua y del sustrato, y el orden sucesional de la especie). Los tiempos de desarrollo reportados son desde tercer estadio a adultos, y la resistencia al ayuno son los días que sobrevivió larvas de tercer estadio traídas del campo. La variación en el tiempo de desarrollo promedio (5.7-60 días) y en la resistencia al ayuno (4.9-98 días) fue considerable entre las 16 especies. Un análisis de componentes principales con las 6 variables ambientales ordenó las especies de mosquitos desde ambientes de gran tamaño, gran permanencia del sustrato, con depredación y mosquitos con los menores tiempos de desarrollo y resistencia al ayuno, hasta el extremo de ambientes de pequeño tamaño, gran permanencia del agua, gran hacinamiento, sin depredadores y mosquitos con los mayores tiempos de desarrollo y resistencia al ayuno. El mayor número de especies poseen estrategias intermedias y se distinguen dos subgrupos. Aquellas que habitan ambientes efímeros, con gran hacinamiento, que colonizan temprano el ambiente y tienen tiempos de desarrollo intermedio y resistencia al ayuno, y por otro lado, las especies que ocupan hábitats con sustrato permanente, con menor hacinamiento, sin orden de colonización, y presentan largo desarrollo y poca resistencia al ayuno. Los resultados evidencian los dos grupos extremos de mosquitos reconocidos por Frank y Curtis, mas condiciones y estrategias intermedias que deben ser estudiados en mayor detalle. Un rápido desarrollo promueve el fitness en cualquier especie al reducir el tiempo de la primera reproducción, pero entre especies de mosquitos, los factores acumulativos como depredación y desecación parecen ser determinantes. Una gran resistencia al ayuno solo tiene ventaja selectiva en ambientes permanentes, sin depredadores, y con insuficiente alimento o gran hacinamiento.

SUPERVIVENCIA, ARQUITECTURA DEL NIDO Y CRECIMIENTO DE LA COLONIA DE *Atta laevigata* (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) EN DOS AMBIENTES DISTINTOS, (SURVIVAL, NEST ARCHITECTURE AND COLONY GROWTH IN *Atta laevigata* IN TWO DIFFERENT ENVIRONMENTS). Cedeño, Araque Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Apartado 47058, Caracas 1041-A.

Atta laevigata abunda en sabanas de Venezuela, a expensas de la vegetación natural o como plaga de cultivos. Ocasiona serios daños en las plantaciones de pino caribe de Uverito, las cuales han sido cultivadas en sabanas de suelos arenosos, pobres en nutrientes. También está presente en las sabanas de Calabozo, de suelos poco profundos, residuales, con alta proporción de arcilla y baja capacidad de retención de humedad. Se estudió cómo las dos distintas condiciones ecológicas de Uverito y Calabozo afectan la supervivencia, la arquitectura del nido y crecimiento de la colonia en nidos incipientes de hasta dos años de edad. En cada ambiente, los nidos marcados desde su fundación eran periódicamente excavados, se midió la altura y diámetro del montículo externo, e internamente el largo, ancho y alto de la cámara y la profundidad en el suelo. Toda la colonia era fijada en etanol 70%, contada y catalogada en estadíos innaduros (huevos, larvas, pupas) y adultos. En Uverito se marcaron dos camadas sucesivas y el estudio pudo hacerse durante 27 meses.

El 50% de los nidos marcados al ser fundados habían muerto a los 60 días en Calabozo y a los 76 en Uverito. La mortalidad se debió a ejecución de la hembra fundadora por obreras conspecificas, inviabilidad del hongo mutualista, depredación y extracción para el estudio. Todos los nidos marcados habían muerto a los 140 días en Calabozo y a los 200 en Uverito. En Calabozo hubo que completar el estudio con otros nidos. *Atta laevigata* en Calabozo está asociada a la mata llanera. La mortalidad elevada es debida principalmente a competencia con nidos adultos ya establecidos. En Uverito a pesar de la abundancia de nidos adultos la mayor capacidad de carga del ambiente permite una mayor sobrevivencia; la mortalidad por depredación es más importante que en Calabozo. La arquitectura de los nidos mantiene un patrón similar, son más profundos en Uverito, donde el suelo arenoso facilita la excavación. El crecimiento poblacional es lento y variable durante el primer año en ambos ambientes y el número de individuos es menor de 400; los estadíos innaduros se mantienen en menor proporción que los adultos y en Uverito su producción puede cesar si el nido está sometido a estrés hídrico. Cambios en la arquitectura con la construcción de una segunda cámara más profunda se corresponden con una mayor proporción de innaduros durante el segundo año y es entonces cuando comienza el crecimiento exponencial de las colonias.

ECOLOGIA ALIMENTARIA DEL GABAN (*Mycteria americana*) EN LOS LLANOS DE VENEZUELA: VARIACION ESTACIONAL. TROPIC ECOLOGY OF THE GABAN (*Mycteria americana*) IN THE VENEZUELAN LLANOS: SEASONAL VARIATION. González, José A. y Castroviejo, Javier. Asociación de Amigos de Doñana Apdo. 2182 41080, SEVILLA (ESPAÑA).

El régimen estacional de sequía-inundación predominante en los llanos, obliga a la fauna, especialmente a las aves que dependen de las zonas inundadas, a desarrollar una serie de estrategias alimentarias, reproductivas y de comportamiento, que les permitan soportar ambos períodos. El gaban constituye un buen ejemplo de ello. Kahl (1964: Ecol. Monogr., 34: 97-117) ya hace mención de las adaptaciones de esta especie a sequía estacional en el Sur de Florida. En la presente contribución, analizamos las diferencias que, en cuanto a comportamiento alimentario, uso del hábitat, formación de bandos y dieta alimentaria, presenta el gaban, entre la época seca y la lluviosa; con el fin de determinar como se adapta esta especie a las fluctuaciones en el nivel de las aguas. En cuanto al comportamiento alimentario, se identificaron 15 pautas de conducta relacionadas con la captura del alimento. Las dos estrategias más usadas fueron: avanzar lentamente con el pico semiabierto dentro del agua (groping), y agitar con el pie el agua o la vegetación emergente (foot-stirring); ambas son técnicas táctiles, que no implican al sentido de la vista. La primera era la más usada por los gaban en la época de sequía (85.1 %); mientras que en lluvias la técnica de captura más empleada resultó ser la segunda (33.1 %). Esta diferencia de comportamientos está íntimamente relacionada con variaciones en la disponibilidad de presas y el uso del hábitat. Así en sequía, las lagunas y pequeños caños son el hábitat más frecuentado, ya que con la bajada del nivel de las aguas albergan densidades muy elevadas de peces. Bandos de hasta 600 gaban pescando conjuntamente son fáciles de observar en esta época. Con la llegada de las lluvias, los esteros y bajos se inundan y pasan a ser el hábitat preferido; en estas zonas, debido a la vegetación y el microrelieve, el "agitar con el pie", es la estrategia más favorable; además con el aumento de la superficie total inundada, el alimento se dispersa y los gaban pasan a alimentarse solos o en pequeños grupos. Todas estas variaciones, tienen un fiel reflejo en la dieta de la especie; en sequía los peces constituyen el 99.5% de las presas consumidas, mientras que en la estación lluviosa representan tan solo el 47.5%, y aparecen nuevos ítems, como ranas, cangrejos, orugas e insectos. Esto nos sugiere una diversificación de la dieta en época de lluvias debido a la mayor dispersión del alimento y una especialización en sequía causada por la presencia de elevadas densidades de peces en las lagunas de desecación.

DISTRIBUCION, COMPOSICION DE LA DIETA Y USO DEL HABITAT DEL MONO DE LA ISLA DE MARGARITA, Cebus apella margaritae. (DISTRIBUTION, DIET COMPOSITION AND HABITAT USE OF THE MARGARITA ISLAND MONKEY, *Cebus apella margaritae*).

Márquez, Luis; Sáenz, Virginia; Bodini, R. y Cordero, G.A. UCV Fac. de Ciencias. IZT. Apartado 47058 Caracas 1041-A. La distribución, dieta y uso del hábitat del mono de la isla de Margarita (*C. a. margaritae*) fué determinada en las zonas montañosas y boscosas de la isla entre Julio 1989 y Marzo 1990. La distribución fué establecida explorando los hábitats disponibles, confirmando la presencia de los monos por observaciones directas, rastros de alimentos consumidos y vocalizaciones. La dieta se determinó por observaciones directas, rastros de alimentos consumidos, información de los lugareños y análisis de 6 contenidos digestivos. Estimamos la frecuencia de consumo por ítem basándonos en las observaciones directas y la frecuencia de aparición de cada uno de los ítems presentes en los contenidos digestivos. Con el seguimiento de un grupo se estableció el patrón de uso del hábitat, globalmente y a diferentes horas del día. Esta especie se distribuye principalmente en las montañas de la parte oriental de la isla, específicamente en la serranía de El Copey y en los cerros El Tamoco, Tragaplata, La Valla y Matasiete. Su dieta se basa principalmente en frutas, 50.9%, e insectos, 24.6%, en base a las observaciones directas; siendo los únicos renglones que aparecen en todos los contenidos digestivos. Complementan la dieta con médula vegetal (14.0%), bases foliares (3.5%), semillas (3.5%) y flores (3.5%). El grupo seguido utilizó, sin ninguna preferencia, los cuatro tipos de hábitat presentes en su área de vivienda (bosque seco premontano, bosque de quebradas, cal y bosque húmedo), aunque el bosque húmedo fué utilizado preferencialmente entre las 7:00 y 11:00 a.m. y las 2:00 y 6:00 p.m. (chi-cuadrado, p<0.05). La distribución actual de la especie está altamente fraccionada, como consecuencia de que los cerros están geográficamente separados. Esta especie puede ser considerada casi como un generalista, si tomamos en cuenta la variedad de ítems que incluye como alimento, prescribiéndoles cada hábitat recursos importantes y diferentes de acuerdo a su composición, sin que ninguno llegue a satisfacer por separado las necesidades energéticas de los monos; por lo cual pensamos que ningún hábitat es preferido en particular.

ECOLOGIA ALIMENTICIA DE DOS POBLACIONES COEXISTENTES DE LAGOMORFOS DE DESIERTO (LEPUS CALIFORNICUS Y SYLVILAGUS AUDUBONII).

FORAGING ECOLOGY OF TWO COEXISTING POPULATIONS OF DESERT LAGO MORPHS (LEPUS CALIFORNICUS and SYLVILAGUS AUDUBONII). Sosa Burgos, L.M., Graduate Affairs Office, Department of Biology, University at Los Angeles, C.A. 90024.

Las preferencias de forrajeo y las posibles relaciones competitivas entre la liebre colinegra (*Lepus californicus*) y el conejo desértico Audubon (*Sylvilagus audubonii*) fueron estudiadas en el Desierto de Mojave, California, Estados Unidos. La cuantificación de los componentes de la dieta se realizó determinando el porcentaje de peso seco calculado a partir de la frecuencia de aparición de dicho componente en las heces (Sparck y Malechek, 1968). Este método, a pesar de sus limitaciones es el más popular debido a que minimiza el esfuerzo y permite aún una cuantificación apropiada. Se colectaron 500 pellets de ambos leporidos escogidos de hábitats utilizados preferencialmente por cada uno de los dos lagomorfos o no particularmente por ninguno. Para complementar los datos obtenidos microhistológicamente, se realizaron observaciones de comportamiento alimenticio durante periodos de máximo forrajeo. Ambos criterios de determinación arrojaron resultados similares. Para evaluar la disponibilidad de alimento, los hábitats fueron caracterizados en cuanto a cobertura de plantas perennes, cobertura de plantas anuales, índice de diversidad, contenido de agua de cada una de las especies más comunes, etc. La estimación de utilización de hábitat y fluctuaciones estacionales de densidad se realizaron mediante censos diurnos y nocturnos cada tres semanas durante 4 años. Se encontró sobreposición de dieta considerable durante la estación de escasez de agua entre ambos leporidos (66%). Debido a la limitada disponibilidad de alimento durante esta época, es posible, que tenga lugar competencia por plantas, especialmente por aquellas con alto contenido de agua (i.e. *Opuntia* spp.). Hubo poca similitud en las dietas de ambos lagomorfos en aquellos hábitats "típicos" de conejos (matorrales de *Acacia* y de montaña mixto). Generalmente, las liebres se alimentaron de arbustos y los conejos más de plantas herbáceas. Ambos lagomorfos se alimentaron de graminas en forma comparable (sobreposición de dieta, 93%). El ancho de la dieta de las liebres fue similar en todos los hábitats, sin embargo para los conejos dependió de la presencia en el hábitat de una o dos de sus plantas "preferidas" (*Acacia greggii* y *Sphaeralcea ambigua*). Durante la estación de escasez de alimento (Oct-Feb), las liebres y los conejos parecen depender de especies de plantas cuya cobertura de vegetación es menor del 4% (Sosa-Burgos, en preparación). En contraste con el conejo desértico norteamericano (*S. audubonii*) cuya dieta se basa principalmente en plantas herbáceas (45%) y en particular de *Sphaeralcea ambigua* (99%), el conejo venezolano (*S. floridanus*) en zonas desérticas del noroeste del país es aparentemente más oportunista (Suárez, 1986). Los rangos predominantes en su dieta fueron las especies más frecuentemente encontradas en la zona y además plantas disponibles durante todo el año. A pesar de las diferencias de latitud, las fluctuaciones de densidad a lo largo del año en ambas especies de *Sylvilagus*, parecen estar principalmente influenciadas por el patrón de precipitación particular del área (Ochoa et al., 1987; Ochoa, 1989 y Sosa Burgos en preparación). Este resultado es un reflejo de la importancia y a la vez limitación que representa para una población de mamíferos herbívoros el hábitat en un ambiente desértico.

EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA PERCEPCION REMOTA
Y LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICOS EN LA
GERENCIA AMBIENTAL VENEZOLANA.
EXPERIENCE AND PERSPECTIVE OF REMOTE SENSING AND
G.I.S. IN THE VENEZUELAN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT.

Corvo Fernando

Instituto de Ingenieria, C.P.D.I
Apartado 40.200 - Caracas 1040-A
Lairat R.
Maraven, S.A.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el uso de nuevas tecnologías en la gerencia ambiental venezolana. La metodología empleada se basa en un análisis cronológico y comparativo.

El nuevo patrón tecnológico presenta la integración de dos modelos: micro-electrónico e informático y el organizativo. Su filosofía fundamenta la creciente aplicación ambiental de técnicas de planificación y gerencia estratégica, mejoramiento continuo, calidad de gestión y sistemas de información. Urge optimizar en esta materia, las técnicas de ordenación del territorio, manejo de recursos naturales y áreas naturales protegidas, impacto ambiental, sensibilidad ambiental, planes de contingencia y evaluación de riesgos. Esto involucra incrementar la capacidad de captar, almacenar, analizar y desplegar volúmenes significativos de datos, usando técnicas apoyadas en computadoras. La percepción remota mediante satélites de observación terrestre, el procesamiento digital de imágenes y su integración con sistemas de información geográfica, se ha venido utilizando en proyectos como la Faja del Orinoco, las cuencas del Lago de Valencia, río Tuy y Guasare, Atlas, evaluaciones de restricciones operativas y ambientales de programas exploratorios, evaluaciones preliminares y estudios de impacto ambiental, estudios geobotánicos para prospección minera, modelos tridimensionales de relieve, clasificaciones supervisadas, calidad de aguas y evaluación de manglares.

Las perspectivas en el corto plazo son el modelaje de escenarios para apoyar la toma de decisiones, no solo en las áreas citadas, sino también en evaluaciones ambientales de habitats, sistemas de información agrícola y de calidad ambiental y monitoreo. Se concluye que su aplicación tendencialmente registra una importante demanda y diversificación de usuarios. La integración de la percepción remota con los sistemas de información cobra importancia para reforzar la gerencia ambiental en Venezuela.

ANALISIS DE LA DINAMICA ECOLOGICO-SOCIAL EN LA CUENCA NORTE DEL LAGO DE VALENCIA, VENEZUELA: período 1950-90.
THE ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL-SOCIAL DYNAMICS IN THE NORTHERN LAGO OF VALENCIA BASIN, VENEZUELA: 1950-1990
period. Alex Fergusson Laguna. Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias-UCV. Apdo 47058 Caracas 1041-A.

El propósito de ésta investigación es describir las características de la dinámica ecológica, demográfica y socioeconómica, así como de sus interacciones, en la región norte de la cuenca del lago de Valencia. Se parte de la hipótesis de que ésta región constituye un buen ejemplo de los efectos del estilo de desarrollo que ha caracterizado a la sociedad venezolana en los últimos 30 años y que refleja las particularidades de la relación sociedad-naturaleza que éste ha generado. Se estudiaron los principales indicadores demográficos de las poblaciones mayores de 50.000 habitantes, en el período comprendido entre 1.950 y 1.989. Se hizo énfasis en aquellos parámetros susceptibles de ser afectados por cambios en el entorno ecológico o socio-económico. Así, encontramos un crecimiento porcentual cada diez (10) años, de 65%, con un máximo de 98,81% entre 1960 y 1971, y un mínimo de 36.5% entre 1950 y 1961, lo cual constituye los valores más altos registrados para cualquier región del país. La tasa de crecimiento promedio para el período fué de 32,3 por mil y el crecimiento urbano fué de 5.31% (también el más alto del país). La estructura de edad des mostró un creciente ensanchamiento en las clases de edades comprendidas entre los 15 y los 35 años, posiblemente como consecuencia de los altos valores de inmigración (por ejemplo: 745.728 ind. en el período 70-81). Estos valores mostraron tener correlación con los cambios ocurridos en los patrones de uso de la tierra (aumento de áreas urbanizadas e industriales, y disminución de áreas agrícolas), y con variables ambientales tales como el gasto promedio mensual en los principales ríos de la cuenca y la reducción de la cobertura vegetal boscosa. Se propone, finalmente, los elementos esenciales para la definición de un modelo conceptual espacio-temporal, que describa la dinámica del proceso del cambio en la región, durante el período de estudio y el cual pudiera tener aplicación general.

LANDSAT COMO FUENTE DE INFORMACION SOBRE USO Y COBERTURA DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA. (LANDSAT AS SOURCE OF INFORMATION ON USES AND COVERING OF LAND ON VALENCIA LAKE BASIN). González, Zaida, Villarreal, G. y Ruiz, G. (+). U.C.V. Fac. de Ciencias. I.Z.T. e Instituto de Ingeniería. Apartado 47058 Caracas 1041-A.

La aplicación de técnicas de percepción remota, ofrece la posibilidad de inventariar y monitoriar, en breve tiempo y con asequibilidad de exactitud diversos recursos naturales de áreas extensas e inaccesibles, esto gracias a la periodicidad, resolución espectral y espacial de los satélites de observación terrestre. En este estudio se emplearon técnicas de procesamiento digital de imágenes como fuente de información sobre uso y cobertura de la tierra en un área de 1962 Km² de la Cuenca del Lago de Valencia, utilizando para ello la imagen 4-53 del sensor mapeador temático (TM) del satélite Landsat-5 de fecha 13-03-86. El objetivo fundamental fue probar metodologías de procesamiento digital para seleccionar las combinaciones de bandas que resalta mejor información acerca de los usos y coberturas seleccionados para el área de estudio, probando luego estos resultados en un análisis visual y digital, este último a través de una clasificación supervisada. Tres técnicas estadísticas fueron usadas sobre la imagen completa: Los histogramas de frecuencia, el análisis de componentes principales y la matriz de correlación; mientras que sobre las clases espectrales seleccionadas (Bosque denso, medio y ralo, matorral denso, medio y ralo; sabana, cuerpos de agua, uso urbano-industrial y uso agrícola; plantación, horticultura, fruticultura). Se construyeron curvas de firma espectral para cada una y se aplicó el Índice de Factor Optimo. Los tres componentes principales explican el 98,4% del total de la varianza estando el CP1 formado por las bandas 5 y 7 del infrarrojo medio (r=0.900), el CP2 por la banda 4 del infrarrojo cercano que posee además los más bajos coeficientes de correlación con respecto a todas las bandas y el CP3 por las bandas 1 y 3 del visible (r=0.900). Estos resultados indican que las bandas del infrarrojo cercano y visible comparten información muy similar y que la banda 4 posee la mayor cantidad de información, encontrándose de acuerdo a las curvas de firma espectral que las clases bosque, matorral, sabana y uso agrícola pueden ser identificadas en esta banda, estas dos últimas clases pueden ser identificadas también en la banda 5; el uso urbano-industrial en las bandas 1 y 3 y la delimitación de cuerpos de agua en las bandas 3, 4, 5 y 7. Las combinaciones de bandas tomadas a tres que más aportaron información según el Índice de Factor Optimo son las 1, 4 y 5 y la 3, 4 y 7, lo cual se corresponde con los resultados anteriores. Los resultados de la clasificación supervisada indican que la diferenciación de grandes clases es mayor de 90%, mientras que la separabilidad de las clases de vegetación de acuerdo a la densidad se dificulta, ocurriendo confusión entre ellas o con otras clases.

DISTURBIOS OCASIONADOS POR LAS CRECIENTES SOBRE LA DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS DEL RIO TUY FLOOD DISTURBANCE EFFECTS ON THE MACROINVERTEBRATES BENTHIC DIVERSITY OF THE TUY RIVER. Klein, Eduardo y Carrillo R.J. Université du Québec à Rimouski. Gestion Ressources Maritimes. 300 Ursulines, Rimouski (PQ) CANADA G5L 3 A1.

Con el fin de estudiar el efecto de los disturbios ocasionados por las crecientes (avenidas) del Río Tuy sobre la diversidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos, se seleccionaron dos estaciones en la cuenca media (San Francisco de Yare y Aragüita. Edo. Miranda) en las que se realizaron 4 muestreos de la comunidad bentónica durante el período de lluvias de 1987 (julio, agosto, septiembre y octubre). La diversidad de la comunidad fue medida por el antilogaritmo natural del índice de Shannon-Wiener. El efecto físico de las crecidas se determinó a partir del Índice de Disturbios por Crecientes (IDC), desarrollado específicamente para tal fin, que considera las dimensiones magnitud, frecuencia y tiempo de los disturbios (crecientes). El IDC_n es de la forma:

$$IDC_n = \frac{\sum_{i=1}^n (n - d_i) \cdot m_i^2}{[(n + 1) \cdot n] / 2}$$

Donde n es el número máximo de días previos a la muestra sobre los que se evalúan los disturbios (30 en este estudio), d_i el número de días previos a la muestra en que se está evaluando el evento específico y m_i la magnitud de la creciente en el día i medida como la desviación estándar positiva del promedio anual de descargas máximas diarias. En ambas estaciones, de composición comunitaria diferente, los mayores valores de diversidad (3,5 y 4,2 para cada estación) correspondieron a valores intermedios del IDC₃₀ (1,5 y 0,98 respectivamente); sin embargo, a valores inferiores o superiores del IDC₃₀, la diversidad fue siempre baja. Estos resultados apoyan la hipótesis del mantenimiento de la máxima diversidad a niveles intermedios de disturbios propuesta por Connell (1978) además de proveer un útil, práctico y novedoso de cuantificación de disturbios por crecientes en sistemas lóticos.

LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTONICOS DEL RIO TUY: UN ANALISIS MULTIVARIADO DE LA DIVERSIDAD. THE MACROINVERTEBRATES BENTHIC COMMUNITY OF THE TUY RIVER: A MULTIVARIATE ANALYSIS OF DIVERSITY. Klein, Eduardo y Carrillo, R.-J. Université du Québec a Rimouski. Gestion Ressources Maritimes. 300 Ursulines, Rimouski (PQ) CANADA G5L 3A1.

Con el fin de evaluar la diversidad de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos del Río Tuy, se seleccionaron seis estaciones a todo lo largo del río, definidas por sus características hidrográficas y geoquímicas; éstas fueron muestreadas a intervalos de aproximadamente 35 días, durante cuatro meses del período de lluvias de 1987 (julio, agosto, septiembre y octubre). La comunidad se evaluó por medio de la partición de la diversidad total del río en sus componentes temporal (fecha de muestreo) y espacial (estaciones) utilizando el antilogaritmo natural del índice de Shannon-Wiener. El Río Tuy presentó una comunidad de macroinvertebrados bentónicos dominada por larvas acuáticas de insectos (Ephemeroptera y Trichoptera principalmente) en la cuenca alta, mientras que en el resto de la cuenca predominaron oligoquetos (Tubificidae y Naididae) en altas densidades. En cuanto a la diversidad, se pudieron reconocer cuatro zonas características: 1) La estación 1 (Hda. Buen Paso, Edo. Aragua), ubicada en la cuenca alta donde la alta diversidad fue decreciendo a medida que avanzó el período de lluvias (de 10,4 en julio a 2,1 en octubre), posiblemente debido a la sincronización de las estrategias de vida de los organismos involucrados con el ciclo hidrológico. 2) La estación 2, ubicada en las cercanías de Tacata (Edo. Miranda), donde la diversidad (entre 4,2 y 1,0) estuvo influenciada por las capturas ocasionales a bajas densidades, probablemente controladas por la deficiente calidad del agua. 3) La cuenca media (estación 3 en San Fco. de Yare y estación 4 en Aragua), que presentó diversidades moderadamente altas y variables en el tiempo (estación 3: entre 3,2 y 1,2 con 21,5% de variación temporal; estación 4: entre 4,2 y 2,6 con 46,9% de variación temporal) y, 4) La cuenca baja (estación 5 en El Círculo y estación 6, cerca de la desembocadura en el mar) donde las diversidades fueron bajas y estables (entre 2,7 y 1,4 con una variación entre las fechas de muestreo < 4%).

EFFECTO DE GLIRICIDIA SEPIUM (JACQ.) STEUD. SOBRE LA EROSION HIDRICA EN EL VALLE DEL YARACUY MEDIO. EFFECT OF GLIRICIDIA SEPIUM (JACQ.) STEUD. ON THE HYDRIC EROSION IN THE MIDDLE YARACUY VALLEY. Mireya y Arias, L.. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Apartado postal 4653, Maracay 2101, Venezuela.

En una área representativa del Valle del Yaracuy Medio con una superficie de 36.835 ha., se evaluó la capacidad protectora y de recuperación de los suelos por *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. utilizada como cerca viva por los productores de la zona. El valle es una zona productora de maíz y caña de azúcar de importancia a nivel nacional. La producción maicera se encuentra principalmente bajo el control del Estado, descansando en numerosas organizaciones campesinas a manera de monocultivo. El paisaje natural corresponde a un Piedemonte con abanicos y glaciés de explayamiento de diferentes edades y grados de erosión regresiva. La zona maicera está conformada por dos sistemas agrarios: maicero parcelario y maicero de origen conuquero. La evaluación se realizó usando como técnica las trayectorias históricas de patrones de uso de la tierra donde los patrones de erosión representaban subclases comunes a los tipos principales de uso. El período de tiempo considerado fué de 30 años y las trayectorias se construyeron por superposición de mapas escala 1:100.000 luego de la obtención de los patrones de uso por fotointerpretación a partir de cuatro misiones de fotos aéreas para los años: 1947, 1959, 1966 y 1975. En el estudio se evidencia que el sistema agrario de origen conuquero con una agricultura a pequeña escala y diversificada observa un proceso erosivo significativamente más bajo en comparación con el sistema maicero parcelario debido a su mayor densidad de patrones con cerca viva. Igualmente mediante las trayectorias históricas se localizaron espacialmente los fenómenos de: aparición, reactivación, no aparición y paralización del proceso erosivo. Con la contribución de *Gliricidia sepium* en detener la erosión hídrica se asume que las alternativas conuqueras o de una agricultura diversificada mantienen su validez en el resguardo de los recursos naturales; asimismo se recomienda un mayor uso de la dinámica espacio-temporal, mediante la técnica de la fotointerpretación, en la evaluación de la erosión hídrica.

DIAGNOSTICO PRELIMINAR SOBRE EL DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS ECOLOGICOS EN PARQUES NACIONALES Y MONUMENTOS NATURALES (PRELIMINAR DIAGNOSIS ON THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL STUDIES IN NATIONAL PARKS AND NATURAL MONUMENTS). Naveda S., Jorge A. INPARQUES-Direc. de Parques Nacionales. Apdo. 76471 - Caracas, 1062.

El presente trabajo analiza el desarrollo de las investigaciones ecológicas venezolanas en dichas áreas bajo régimen de administración especial e intenta establecer algunas de las necesidades de investigación en PN y MN. Se revisaron los resúmenes de 21 Convenciones Anuales de AsoVAC (1970-1990), registrando: total de trabajos en ecología; trabajos realizados en PN y MN; líneas de investigación; PN y MN donde se desarrollaron e instituciones participantes. El esfuerzo se midió en porcentaje de ponencias y las tendencias se cuantificaron con regresiones lineales simples.

Del total de trabajos, 15,9% se realizaron en PN y MN. Morrocoy (18,8%), S.Nevada (12,5%), Mochima (10,9%), Los Roques (10,6%) y Tacarigua (7,6%) son los parques más estudiados, habiéndose dedicado a líneas ecológicas tales como: Ecol. Vegetal (32,2%), Marina (30,3%), Animal (17,2%), de Estuarios (8,6%), de Aguas Continentales (5,4%) y Estudios Ambientales (6,4%). La Universidad Central de Venezuela destaca con el mayor n° de trabajos a nivel nacional, mientras que las Universidades de Los Andes y de Oriente realizan un gran esfuerzo a nivel local. El incremento del total de trabajos (9,9 t/año) es 5 veces mayor a la tendencia observada en PN y MN (1,8 t/año) y la tasa de incorporación de parques en estudios ecológicos es de 0,7 PN/año, observándose entre 1980 y 1984 un aumento importante. Los mayores esfuerzos se realizan al norte del Orinoco, especialmente en las áreas marino-costeras, estando los parques del sur prácticamente ausentes de la investigación nacional, lo que está ligado a los costos de trabajo en la zona. Llama la atención el hecho de que los parques más cercanos a los principales centros de investigación (El Ávila y Guatopo), muestran esfuerzos muy bajos.

Es evidente la necesidad de definir prioridades de investigación y de propiciar una política de acercamiento hacia los investigadores, pero también se requiere una apertura de estos últimos para trabajar en líneas prioritarias. En este sentido, se necesitan mayores esfuerzos en áreas como Ecol. Ambiental, de Estuarios, de Aguas Continentales y Estudios Ambientales, lo que contribuiría positivamente al mejor conocimiento de la ecología de nuestros PN y MN, brindando información básica indispensable para la toma de decisiones administrativas, diseños de planes de manejo y zonificación de estas áreas. Esos conocimientos también serían útiles en programas de interpretación de la naturaleza y educación ambiental.

EVALUACION FISICO-QUIMICA DEL IMPACTO DE LA EXPLOTACION CARBONIFERA DE GUASARE SOBRE EL CAÑO PASO DIABLO (EDO. ZULIA). PHYSICO-CHEMICAL EVALUATION OF THE GUASARE CARBONIFEROUS EXPLOTATION IMPACT ON PASO DIABLO CREEK. Rincón, José E. & Pomares, O. U.N.E. Baralt, Rafael M. Postgrado en Ecología, UCV.

Con la finalidad de conocer los efectos de la explotación carbónica de Guasare sobre las características físico-químicas de las aguas del caño "Paso Diablo" se determinaron un total de 13 parámetros relacionados con la actividad minera: Alcalinidad, Oxígeno disuelto, conductividad, dureza total, pH, velocidad de la corriente, descarga, Al, Fe, Sulfatos, Sólidos totales, Ca, Mg, y ancho del cauce. Para la determinación de los parámetros se colectaron muestras de agua desde Enero de 1.989 a Noviembre de 1.989. Se seleccionaron 3 estaciones de muestreo (E1, E2 y E3), siendo E1 la estación control (aguas arriba de la mina), E2 la estación receptora de los impactos (aguas abajo de la mina y muy cerca a ésta), y E3 que representa la probable recuperación del sistema (aprox. 1 Km. aguas abajo de la E2). Los datos fueron procesados empleando Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis Discriminante (AD). Ambos revelaron que la E2 se separa de la E1 y la E3, las cuales permanecen similares en cuanto a sus características físico-químicas. En ACP las variables que explican tal separación son Mg (0,76) y Dureza total (0,45) en el CP-1 (69,1% de la varianza), y Oxígeno Disuelto (-0,95) en el CP-2 (10,6% de la varianza), mientras que en AD la Conductividad resultó ser la variable discriminante. Dadas las elevadas correlaciones de Mg con Dureza total ($r=0.89$, $p<0.001$), Sólidos totales ($r=0.58$, $p<0.0001$) y Conductividad ($r=0.84$, $p<0.0001$) señalamos como probable causa del aumento en la concentración de Mg y de los restantes parámetros correlacionados con este, al lavado y erosión de material a partir del caño canalizado. Los valores promedios de Mg son $E1=16.1$ mg/L (35.9-6.8); $E2=43.7$ mg/L (72.0-17.5) y $E3=20.1$ mg/L (40.3-1.0); y de Conductividad: $E1=579.9$ umhos/cm²; $E2=1076.8$ umhos/cm² y $E3=612.6$ umhos/cm². Se demuestra tanto en ACP como en AD que la estación E2 está siendo afectada (incremento en el contenido de Mg y de Dureza total) por el proceso de explotación carbonífera; por su parte la estación E3 representa el tramo de recuperación del sistema (al ser similar a la estación control). El régimen hidrológico condiciona los comportamientos de los parámetros físico-químicos, concentrando las especies químicas a bajas descargas y disminuyéndolas a altas descargas por dilución.

EL TRABAJO DE CAMPO. ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ECOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN MEDIA VENEZOLANA. THE WORK IN THE CAMP. METHODOLOGIC STRATEGY TO TEACH ECOLOGY IN THE VENEZUELAN HIGH SCHOOL. ROSE, OSCAR. CUERRA, M. GONZALEZ, de H. L. MERIDA, R. BRITO de M. M. ROSAS, M. LITVINOV, A. MARCANO, S. Ministerio de Educación. Zona Educativa del Dto. Federal. Zona Postal: 1010. Caracas.

La pertinencia de los trabajos de Campo como estrategia metodológica para la enseñanza, ha cobrado importancia en la medida que la Educación Ambiental ha hecho acto de presencia en la escuela. No obstante, el carácter instrumental y organizativo del trabajo de Campo (T.C.), en cierra en sí mismo una cualidad novedosa y desconocida para la gran mayoría de nuestros docentes de Educación Media. Este desconocimiento metodológico influye en muchos casos sobre la adquisición adecuada de los contenidos específicos para disciplinas afines a las Cs. Naturales. A ello no escapa la Ecología y las múltiples interrelaciones existentes en ella, y que es necesario tomar en cuenta para acceder a una comprensión integral del ambiente. De esta forma, el desconocimiento sobre el uso adecuado de una estrategia metodológica actúa como variable distorsionante del proceso enseñanza-aprendizaje en la educación ambiental. Por ello, el contribuir a superar el desconocimiento metodológico sobre el T.C. es la finalidad básica de la presente ponencia. Partimos de la tesis que todo T.C. bien sea empleado como una estrategia metodológica en la educación formal (Programas de Estudio), o como actividad en la educación no-formal (Ejemplo: Los Centros de Ciencia), debe ser el resultado de un proceso sistematizado, donde la Planificación, la Ejecución y la Evaluación son fases complementarias. Se breten de esta forma dar al componente metodológico del T.C. el suficiente soporte técnico que le permita a los docentes su empleo exitoso. Esto es necesario porque el alumno en nuestra educación Básica y Media, no solo debe percibir a través del T.C. una sólida relación entre los contenidos teóricos y el ambiente en estudio, sino que el T.C. debe presentarse como una propuesta organizada donde los procesos de la ciencia presentes -parcial o totalmente- le permitan acceder a ellos desde la riqueza y el atractivo pedagógico que significan estas actividades. La expresión concreta de la propuesta anteriormente señalada ha sido el diseño y desarrollo de un taller dirigido a docentes que laboran en áreas relacionadas con la Ecología en la educación media, como son los coordinadores de Centros de Ciencia. A través de él, además de desarrollar la habilidad y destreza necesaria para el diseño y desarrollo del T.C. como estrategia metodológica para la enseñanza, se ha logrado una integración en la práctica de contenidos teóricos de la Ecología, con ambientes específicos para su aplicación. La primera de estas áreas de estudio ha sido la Laguna de Tacarigua. En ella, los participantes además de analizar los distintos componentes del ecosistema de Manglar conocieron los agentes causales que afectan la conservación de la albufera. La presencia de especialistas que actuaron como evaluadores, tanto en lo concerniente a lo organizativo-operativo, como al nivel de los contenidos dictados ha arrojado resultados favorables, lo cual valida la propuesta para el empleo del T.C. desde la óptica integral de la Planificación, la Ejecución y la Evaluación.

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA TEORÍA AMBIENTALISTA. CRITICAL ANALYSIS OF ENVIRONMENTALIST THEORY. SUÁREZ MÉNDEZ OFELIA, c/o María Matilde Suárez. IVIC. Departamento de Antropología, Apartado 21827 - Caracas, 1020 A-Venezuela.

Al encarar las paradojas de la década actual -en la cual las preocupaciones y logros ambientalistas de las pasadas décadas de los años 60, 70 y 80, están siendo manipuladas política y comercialmente-, este trabajo tiene dos justificaciones: la necesidad que tienen las comunidades de detener la destrucción irreversible de la eco-esfera y la necesidad de adultos. Se confrontan serias dificultades para identificar y seleccionar una teoría apropiada para la década de 1990 por la confusión existente entre la "teoría ambientalista" (TA) y la "teoría ecológica" (TE). El primer objetivo es entonces, establecer la diferenciación conceptual entre ambos marcos teóricos. El segundo objetivo consiste en discriminar en detalle la (TA). La metodología utilizada será el análisis crítico -en el contexto socio-histórico, a nivel mundial global-, del desarrollo de la (TA) y de sus sistemas de pensamiento más importantes. Tomando en cuenta que la (TA) es el marco conceptual de la "Educación Ambiental de Adultos" (EAA), el tercer objetivo es identificar las metas, propósitos y modalidades de control de Programas Internacionales de EAA. La metodología utilizada es la "tipología de los Programas de Educación de Adultos" de Paulston y Altenbaugh, relacionada con las "Filosofías de Educación de Adultos" de Elias y Merriam, lo cual permite identificar programas de tipo: 1 o "Convencional"; 2 o "Consumidor"; 3 o "Radical Humanista"; 4 o "Radical Estructuralista"; 5 o "Reformista". Se concluye que -si bien la EAA fue un esfuerzo multidisciplinario adecuado para las décadas anteriores-, su carácter reformista, su tendencia a la fragmentación temática y su falta de crítica radical, hace necesaria la identificación y selección del Marco Teórico Ecológico o Eco-Filosofía, para formular una nueva Teoría de Aprendizaje Socio-Ecológico que se proyecte al año 2.000.

SIMPOSIO SINDROME PARAPLEJICO EN BOVINOS:

UN PROBLEMA DE ECOLOGIA APLICADA

LOS SUELOS POCO FERTILES DE LLANOS DE VENEZUELA Y LA POSIBILIDAD DE INCIDENCIA DEL SINDROME PARAPLEJICO DE LOS BOVINOS. (SOILS WITH LOW FERTILITY OF VENEZUELAN LLANOS AND POSSIBILITY OF OCCURRENCE OF THE BOVINE OF PARAPLEGIC SYNDROME).

Berrotarán, José; Ramos, S. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Instituto de Zoología Tropical. Apdo. postal 47058. Caracas, 1041 - A.

En los llanos de Venezuela los paisajes con suelos poco fértiles y vegetación de sabana, presentan ocurrencia del síndrome parapléjico en bovinos a pastoreo, bajo sistemas de producción extensivos. En este trabajo se determina la extensión de suelos poco fértiles, sus principales características, la forma como se agrupan por taxas, limitación de fertilidad y posibilidad de ocurrencia del síndrome. Luego de definir las áreas de sabanas con suelos poco fértiles, se procedió a seleccionar y describir los perfiles representativos (77), identificándolos según el soil taxonomy, se elaboró mapas a escala 1:4.000.000 y realizó un análisis de agrupamiento y varianza de los perfiles de suelo a profundidad de 0-20 cm, 0-100 cm y todo el perfil. El área de suelo poco fértiles de Llanos Venezolanos ocupa 115.710 Km² con valor promedio de pH 5.04, fósforo de 8.30 ppm, C.O. de 0.68%, CIC de 6.4 meq/100 gr de suelo, PSB de 27%, aluminio intercambiable de 1.78 meq/100 gr de suelo, calcio, magnesio y potasio de 0.69, 0.77 y 0.08 meq/100 gr de suelo. El análisis de agrupamiento separa los suelos mal drenados e inundados de los bien drenados; éstos últimos tienen niveles de nutrientes significativamente ($P < 0.05$) más bajos que los mal drenados. Éstos tienen niveles medios de C.O., fósforo, PSB y bajos de CIC y cationes cambiables. En base a los niveles de nutrientes del suelo a la vegetación presente y reportes de animales en feros, se determinó que de los 45.000 Km² de suelos con problemas de drenaje, los de Llanuras Aluviales Meridionales de Mantecal tienen muy baja probabilidad de incidencia del síndrome, los de Llanos Bajos e Intermedios de Guárico tienen baja probabilidad de incidencia del síndrome y las Llanuras de Loes de Elorza moderada probabilidad. Todas las áreas bien drenadas de suelos poco fértiles tienen muy alta, alta o moderada probabilidad de ocurrencia. El análisis de agrupamiento y de varianza demuestra que los suelos más limitantes son los Paleustults arenosos o franco arenos de Altiplanicies de Llanos Orientales, Centrales y Meridionales; Psamments aluviales de Llanos Orientales, Psamments de dunas de Planicies Meridionales del Capanaparo y Dystrupts de mesas de Llanos Meridionales y Centrales. Sigue en grado de limitación los Paleustults francos de Llanos Centrales y Orientales y Haplustox francos de Llanos Centrales. Se concluye que los suelos poco fértiles bien drenados tienen más probabilidad de ocurrencia del síndrome que los mal drenados y dentro de estos grupos náy una gran variabilidad que condicionan la susceptibilidad de incidencia del síndrome y manejo de suelos.

PAISAJES ECOLOGICOS DE LLANOS CENTRALES [ESTADO GUARICO] CON POTENCIALIDAD DE OCURENCIA DEL SINDROME PARAPLEJICO DE LOS BOVINOS. (ECOLOGICAL LANDSCAPES OF CENTRAL LLANOS [GUARICO STATE] WITH POTENTIALIDAD OF OCCURENCE OF THE BOVINE PARAPLEGIC SYNDROME).

Berrotarán, José; Ramos, S. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Instituto de Zoología Tropical. Apdo. postal 47058. Caracas, 1041 - A.

El Estado Guárico tiene una alta proporción de áreas con probabilidad de incidencia del síndrome parapléjico de los bovinos. Estos Paisajes están ubicados entre 7°40' - 9°35' de latitud norte y 64°50' - 67°55' de longitud oeste. El objetivo del trabajo es representar en un mapa los paisajes ecológicos del área de influencia del síndrome, cuantificar y comprender las relaciones de los elementos del sistema y representar las tierras con diferentes grados de susceptibilidad de incidencia del síndrome. Se realizó interpretación de imágenes LANDSAT-MSS y SLAR para definir las áreas de sabanas con suelos ácidos, el muestreo de campo fue estratificado y en cada unidad de tierra de los Subpaisajes ecológicos se describió vegetación, geomorfología y suelo. El clima se analizó por balances hídricos de Thornthwaite y mesoclimas. Los sistemas ecológicos son conformados utilizando un sistema multicategorico y subdivisivo. En un mapa fuente a escala 1:500.000 dibujado en ARC - INFO, se diferenciaron 21 paisajes ecológicos con identificación de vegetación, suelo, relieve y clima. El área total de suelos poco fértiles es de 22.714 Km², de los cuales son inundables el 34.37%. El 24.65% de los paisajes tienen predominancia de afloramientos de coraza en superficie, lo cual representa una gran limitación para producción primaria y prácticas de mecanización. El pH promedio del total de 152 muestras analizadas es de 4.83. Los niveles de fósforo, calcio y magnesio son bajos a excepción de los Paisajes Chaguaramas y Requena. Dominan los paisajes geomorfológicos de altiplanicies, seguidos de los colinosos y de llanuras aluviales. Se presentan variaciones dentro de cada Paisaje, tanto en características de suelo como de vegetación y de relieve, por lo que se analizaron las relaciones a nivel de unidad de repuesta ecológica o de tierra. El Trachypogon está presente en 77% de las unidades de tierra, asociado con los Paleustults que es el gran grupo más extenso y frecuente. Entre otras especies dominantes está el *A. purpusii*, asociados a suelos profundos con mediano contenido de C.O. y PSB, *P. plicatulum* en sitios depresionales y *P. carinatum* y *Bulbostylis* en zonas con afloramientos de coraza o pedregosidad. En base a productividad primaria y contenido de nutrientes se determinó que predominan las áreas con muy baja fertilidad y alta probabilidad de ocurrencia del síndrome. En el Estado Guárico más del 50% de los paisajes de Llanos tienen suelos de baja fertilidad, pastos nativos de pobre calidad y deficiencias minerales en los bovinos a pastoreo.

MANEJO DE PASTURAS COMO POSIBLE SOLUCION AL PROBLEMA DEL SINDROME PARAPLEGICO EN VENEZUELA. (PASTURE MANAGEMENT AS A POSSIBLE SOLUTION TO THE CATTLE PARAPLEGIC SYNDROME IN VENEZUELA). Casanova, Eduardo. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto de Edafología. Maracay, Apto. postal 4579. Maracay. 2101.

Uno de los elementos nutritivos más importantes dentro del sistema suelo-pasturas-clima, donde se presenta el problema del síndrome parapléjico en Venezuela, es el fósforo. El desarrollo de pasturas naturales o introducidas en suelos altamente evolucionados, ácidos e infértiles, ocasionado que el ganado en pastoreo no adquiriera la cantidad de fósforo necesario para sus funciones vitales. En consecuencia, el manejo de la fertilización fosforada de los pastizales donde se presenta el síndrome parapléjico, es una de varias alternativas que se han presentado dentro de las posibles soluciones a este problema. En este sentido, se han desarrollado una serie de experimentos de campo usando los recursos nativos de fósforo de Venezuela, como son las rocas fosfóricas de Monte Fresto en el Estado Táchira. El primer objetivo, es observar el efecto de este fertilizante micronizado sobre la nutrición mineral de la planta y su potencial para suplir fósforo a los bovinos en pastoreo. Los resultados obtenidos hasta el presente reflejan: (1) Buena suplencia de fósforo al pasto al menos durante diez cortes consecutivos mostrando el efecto residual de este fertilizante; (2) Niveles de fósforo en planta superiores al 0.2% definidos como límite crítico para bovinos en pastoreo (3) Aumento de los niveles de fósforo en el suelo de la clasificación muy baja-baja a medios; (4) Eficiencias agronómicas relativas iguales o superiores a las obtenidas con el superfosfato triple, fertilizante importado y de alta solubilidad, y (5) Propiedad de mejorar ligeramente el pH de los suelos en función del tiempo.

LA VEGETACION DE SABANA DE LAS AREAS AFECTADAS POR EL SINDROME PARAPLEGICO DE LOS BOVINOS (GUARICO, BOLIVAR, APURE) CON ENFASIS EN UN SECTOR DE GUARICO ORIENTAL. (THE SAVANNA VEGETATION OF THE AREAS AFFECTED BY THE PARAPLEGIC SYNDROME [GUARICO, BOLIVAR, APURE] WITH EMPHASIS ON A SECTOR OF THE EASTERN GUARICO). González, V. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. Instituto de Zoología Tropical. Apdo. postal 47058. Caracas, 1041 - A.

La vegetación natural de una región en particular, si no ha sido perturbada por actividades antrópicas, representa un elemento del paisaje geográfico que integra y sintetiza la "calidad" del ambiente, así como las interrelaciones con sus otros componentes tales como el clima, ambiente geomorfológico y sustrato edáfico. La gran mayoría de las áreas afectadas por el Síndrome Parapléjico de los Bovinos en los Estados Guárico, Apure y Bolívar, presentan sabanas florísticamente dominadas por *Trachypogon vestitus*, *Axonopus pulcher* y *Paspalum carinatum*. Estas, están asociadas a paisajes de Llanuras de erosión, Planicies y Antiplanicies Aluviales Antiguas y en menor extensión al de Lomeríos. Los suelos que las soportan reflejan el resultado de una alta evolución pedogenética (Uxisoles, Uxisoles y Quartzipsamments). Las gramíneas predominantes poseen metabolismo fotosintético de tipo C4, ciclos de crecimiento relativamente corto y tasas de lignificación altas y tempranas. El potencial productivo y los niveles de nutrientes en la biomasa aérea son bajos y presentan muy poca aceptabilidad por el animal. El trabajo tiene como objetivo, presentar en base a los muestreos de campo y la revisión bibliográfica, un resumen de los principales atributos de la vegetación de sabana donde se ha presentado con mayor incidencia el Síndrome Parapléjico y relacionar éstos con el ambiente geodáfico. También, se discute con mayor profundidad la vegetación de un sector del Guárico Oriental comprendido entre Sta. María de Ipire al N y la población de Requena al S. Se utiliza una metodología (Jerárquica divisiva) que permite descomponer las grandes unidades del Paisaje Geográfico en subunidades de mayor homogeneidad, hasta llegar a la forma elemental del terreno. Esta última se consideró como la unidad de muestreo, se realizaron más de 80 de estos de 0.1 Ha. y en cada uno se analizaron atributos cuantitativos que permitieron definir la abundancia relativa de las especies gramínoideas, herbáceas y lenosas. Se tomaron muestras de suelo y se describió el ambiente geomorfológico. A lo largo de dicho eje de 117 km. afloran en secuencia sustratos arcillosos de la Formación Oficina (Planicies de inundación) con diversos grados de disección y recubiertas o no con restos de alteración de antiguas corazas ferruginosas además, dichas planicies terciarias pueden presentar recubrimientos eólicos, desde una pequeña capa que recubre el horizonte superior del suelo hasta un complejo de dunas. En el sector Sur de la sección estudiada desaparecen las unidades terciarias en superficie y estas están cubiertas por materiales de la Formación Mesa conformando diferentes tipos de paisajes tales como lomeríos, colinas con bloques de coraza y Mesas planas arenosas. Los datos de campo se analizaron con técnicas de Ordenación y Clasificación Numérica, lo cual permitió definir distintos tipos de sabanas, en base a su composición florística, ambiente geomorfológico y sustrato edáfico.

SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL EN AREAS AFECTADAS POR EL SINDROME PARAPLEJICO DEL BOVINO (SPB). (ANIMAL PRODUCTION SYSTEMS IN AREAS AFFECTED BY BOVINE PARAPLEGIC SYNDROME).
 Linares, Tiburcio. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Apartado 4563, Maracay.

La ganadería dedicada a la producción de carne está ubicada en sabanas con suelos pobres, deficientes en minerales y una vegetación fundamentalmente, de *Trachypogon*. Los animales disponen de una dieta pobre en proteínas, energía y minerales. Los sistemas de explotación predominantes son los de tipo extensivo. Bajo tales condiciones los factores climáticos, biológicos, económicos y humanos que interactúan en el proceso precisan ser controlados para garantizar una producción eficiente. El PSPB-MIG inició en 1989 un Proyecto de Aplicación Tecnológica en 6 fincas distribuidas en Apure (1,2), Bolívar (3,4) y Guárico (5,6), orientado a atacar los aspectos que limitan la producción. Los resultados parciales, correspondientes al 89/90 indican respectivamente que la finca 1 tenía 281 y 252 UA, la 2: 977 y 982, la 3: 264 y 335, la 4: 395 y 419, la 5: 325 y 392 y la 6: 271 y 302, para un total de 2513 y 2682 UA y una diferencia de 169 UA más para el 90. En cuanto a disponibilidad de pastoreo se obtuvo en 89/90 una superficie total 6,8 Ha/UA y 6,4 Ha/UA. En pastos introducidos la relación de Ha/animal y UA, fue respectivamente para 1989 y 90 la siguiente: 0,28 Ha/animal y 0,39 Ha/UA. Los aspectos reproductivos se evaluaron en base a una temporada de servicios, excepto en la finca 3. Los resultados para el 89 fueron en preñeces, parición y pérdida prenatal, respectivamente, los siguientes: 1: 23,9; 83,0 y 17,0%; 2: 30,0; 97,2 y 2,8%; 3: 50%; 4: 44,0; 85,9 y 14,1%; 5: 51,7; 94,5 y 3,3%; 6: 70,1; 82,9 y 17,1%. Se observa que el porcentaje de preñez fue superior en la finca 3 que en la 1,2 y 4, pero inferior a la 5 y 6 donde la disponibilidad de pastoreo y pastos introducidos es mejor. La condición corporal se evaluó con una escala de 0 a 9 dividiéndola en 3 categorías, 4 y menos, correspondió a animales flacos, 5-6 para animales promedio y 7 y más para constitución superior. El promedio para los años 89 y 90 fueron respectivamente, 1: 4,7 y 5,3; 2: 5,5 y 5,3; 3: 5,9 y 6,2; 4: 5,7 y 6,3; 5: 6,5 y 6,3 y 6: 5,8 y 5,5, y global de 5,7 y 5,8. El programa de sanidad animal comprende actividades de prevención, diagnóstico y tratamientos. Se han diagnosticado enfermedades zoonóticas: Tripanosomiasis, Anaplasmosis, Babesiosis, Rabia, deficiencias de minerales (fósforo, cobalto y cobre), botulismo, Brucelosis y Leptospirosis y alta incidencia de endoparásitos. Los índices de mortalidad están por debajo del promedio nacional, siendo de 3,8; 2,6 y 4,1% para los años 88, 89 y 90 respectivamente. Se concluye que la Aplicación de Conjuntos Tecnológicos en áreas afectadas por el SPB indican resultados favorables, sin embargo, será necesario mantener las observaciones durante cuatro a cinco años.

MANEJO DE SUELOS COMO ALTERNATIVA PARA EL MEJORAMIENTO DE AREAS AFECTADAS POR EL SINDROME PARAPLEJICO DE LOS BOVINOS. UN ENFOQUE AGROECOLOGICO. (SOIL MANAGEMENT AS ALTERNATIVE FOR IMPROVEMENT OF AREAS AFFECTED BY CATTLE PARAPLEGIC SYNDROME. AN AGROECOLOGICAL VIEWPOINT).

Lopez de Rojas, Isaura; Sánchez, A. FUNAIAP-CENIAP. Apdo. postal 4563. Maracay. 2101.

Aproximadamente el 70% de los suelos de Venezuela tienen diversos grados de acidez, encontrándose bajo diferentes condiciones de clima y relieve. El 32% de ellos se encuentran en condiciones favorables de topografía y pendiente, aunque con una gran variabilidad de sus propiedades, lo cual tiene implicaciones para su manejo. La mayor extensión se encuentra en la región de los Llanos y al sur del país, donde predomina la formación de sabana, con una vegetación de gramíneas de bajo valor nutritivo. El sistema de producción predominante es el de ganadería extensiva basada en pastos naturales. Resúmenes analíticos de 17.541 muestras de suelos reflejan que en los Llanos Orientales (Anzoátegui, Monagas y Bolívar) el 64 al 76% de los suelos tienen pH menor que 5,4 y de éstos el 48 al 95% son bajos en calcio (menor que 150 ppm determinado por el método de Morgan modificado). En los Llanos centrales (Guárico, Apure) del 53 al 75% tienen pH menor que 5,4 y del 72 al 85% bajo en calcio; y en los Llanos occidentales (Barinas, Cojedes), entre el 32 y el 38% tienen pH menor que 5,4 y del 37 al 73% bajos en calcio. Esto indica que una alta proporción requieren de la suplencia de calcio para garantizar los requerimientos nutricionales del ganado bovino. En cuanto a la disponibilidad de fósforo y potasio en las áreas dedicadas a pastizales: en los Llanos Orientales del 60% al 94% de los suelos tienen bajos a muy bajos contenidos de ambos nutrientes (P menor que 10 ppm, K menor que 80 ppm determinados por el método de Ulsen); en los Llanos Centrales el 21 al 28% y en los Llanos occidentales el 48%. Esta condición de suelos ácidos e infértiles requiere de algunas estrategias de manejo de forma de aumentar su productividad. El uso de insumos como enmiendas calcáreas, roca fosfórica; introducción de especies forrajeras adaptables a estas condiciones; el desarrollo de sistemas mixtos agrícola y pecuario, se vislumbran como alternativas para intensificar y generar una producción sostenida en suelos de sabana. A través de la investigación se han generado resultados que permiten recomendar dosis de cal en función de las propiedades de los suelos y de los requerimientos de calcio y grado de tolerancia a la acidez tanto de cultivos agrícolas como de pastos cultivados. Con el uso de roca fosfórica en suelos Ultisoles de los Estados Guárico y Cojedes, se ha puesto de manifiesto la respuesta de éstos a la aplicación de dicha fuente, obteniéndose incrementos de materia seca con relación al testigo del orden del 31% (Guárico) y del 40% (Cojedes) con dosis de 750 kg/ha de roca fosfórica. Se obtuvieron incrementos de ambos nutrientes en el suelo y en el pasto (*Andropogon gayanus*). Así mismo, se han obtenido resultados alentadores en cuanto a la adaptabilidad de algunos cultivos de sorgo a las condiciones de acidez y respuesta a las aplicaciones de enmiendas, lo que constituye un punto de partida para el desarrollo de sistemas agropastoriles.

INDICE DE AUTORES

	Página		Página
ACEVEDO, MIGUEL	6	DE NOBREGA, RENATO	49
ACEVEDO, DIMAS	4,5,9	DELGADO, JULIO	11
AGUILERA M., MARISOL	31	DIAZ, H.	43
ALARCON P., CLARA A.	11	DIAZ, M.	11,45
ALVAREZ A., CARMEN V.	24	DOERING, V.	45
ALVAREZ I., ALEJANDRO	16	ESTRADA S., CARLOS A.	12
ALVAREZ, ZORAYA	41	FARAGOTTO, WILLIAM	45
ANDRESSEN, RIGOBERTO	6	FARIÑAS G., MARIO R.	24,34
ARANGUREN B., ANAIRAMIZ	3	FARKAS, MIKLOS	48
ARIAS, L.	57	FERGUSON L., ALEX	55
AZOCAR, AURA	14	FERNANDEZ, DENNY S.	12,13,51
BADARACCO S., MARCO T.	41	FETCHER, NED	1,13
BALL, E.	14	FLORES A., SAUL R.	35
BARRERA R., ROBERTO	23,52	FLORES, ROSA M.	4,5
BARRETO, GUILLERMO R.	21	FRANCISCO D. A. MARTA	13
BARUCH, ZDRAVKO	12	FRANCO, AUGUSTO	14
BASTARDO, HILDA	16	GALARRAGA, FEDERICO	38
BASTIDAS G., ANA C.	42	GARCIA M., DIANA C.	25
BERROTERAN, JOSE	60	GARCIA N., CARLOS	14
BISBAL CABRERA, EVELIN M.	3	GARCIA R., GISELA	49
BODINI, R.	53	GIL, JOSE L.	26
BONE T., DAVID	44,45	GINER F., SANDRA B.	21,22
BORGES A., FELIX A.	24,25	GOMEZ M., ROSALBA	26
BOTTNER, PIERRE	9	GONZALEZ B., VALOIS	27,29,38,62
BRITO DE M, M.	59	GONZALEZ B., ZAIDA E.	56
CABRERA F., MARIA I.	48	GONZALEZ DE H., L.	59
CANALES G., M. JOSUNE	33	GONZALEZ N., JOSE A.	31,53
CARMONA S., CARLOS A.	21	GONZALEZ, E.	17
CARRILLO C., ROGER J.	56,57	GONZALEZ, S.	43
CASANOVA, EDUARDO	61	GUARIGUATA U., MANUEL R.	27
CASTILLOA, JUAN J.	4,5	GUENNI, O.	26
CASTROVIEJO, JAVIER	31,53	GUERRA, M.	59
CAVANI, MARIO	48	HERNANDEZ, I.	7
CEDEÑO, ARAGUA	52	HERNANDEZ, MARIA J.	50
CHACON M., EULOGIO J.	4,9	HERRERA, RAFAEL	37,39
CHACON, A.M.	37	HETIER, JEAN	5
CIPRIANI F., ROBERTO	42	HIDALGO P., LUIS G.	28
COCHE, ZAIDA	16	ISEA, J.A.	43
COMERMA, J.A.	3	JAIMEZ, RAMON	6
CONDE E., JESUS E.	43	KLEIN, EDUARDO	56,57
CORDERO S., ROBERTO A.	34	LANDER, E.	4,5
CORDERO, G.A.	53	LAU P., PABLO A.	46
CORVO M., FERNANDO	55	LENTINO R., MIGUEL	46
CUENCA, GISELA	37,38	LEON, JESUS A.	2,49,50
CUEVAS, ELVIRA	39	LINARES, TIBURCIO	63
DALLMEIER. FRANCISCO	1	LITVINOV, A.	59
DE ANDRADE M., ZITA M.	37	LOPEZ DE ROJAS, ISAURA	63
DE LA VILLE C., FLOR N.	38	LOPEZ, J.	4

LOPEZ L., CARLOS L.	17	ROSE Q., OSCAR I.	59
LOPEZ-HERNANDEZ, DANILO	7,8,10	ROSENBERG, M.	43
LOVERA G., MILAGROS	38	SALIM, A.	11
MARCANO, S.	59	SALZBERG, PABLO M.	51
MARQUEZ C., LUIS M.	53	SANCHEZ, A	63
MARRERO, CRISPULO	18	SANCHEZ, ROSELENA	41
MARTIN Z., ALBERTO	43	SANOJA, ELIO	30,35
MAYTIN, CARLOS	5,6	SANZ, VIRGINIA	53
MEDIALDEA, VIRGINIA	52	SARMIENTO M., LINA	6,9
MEDINA, ERNESTO	2,7,8,10,13	SARMIENTO, GUILLERMO	4,9
MENDOZA H., JEREMY J.	44	SCATENA, FRED	25
MERIDA, R.	59	SCHUBERT, CARLOS	30
MEZA, G.	29	SCHWARZKOPF, TERESA	36
MIRELES, MIREYA	57	SEIJAS Y., ANDRES E.	32
MOLINET A., RICARDO	41	SILVA R., ARGELIA	15
MONASTERIO, MAXIMINA	3,6,12	SILVA, JUAN F.	33,34,36
MONEDERO G., CARLOS	28,29	SORIANO, PASCUAL	47
MONTILLA B., MIGUEL G.	6	SOSA, MARICELA	47
MORALES, P.	21,22	SOSA-BURGOS, LUCY M.	54
MOTHES, MICHEL	39	STRAHL, STUART	22
MOYERSON, BERNARD	39	SUAREZ M., OFELIA	59
NAVEDA S., JORGE A.	58	TARANO M., ZAIDA	47
OCHOA G., JOSE	22	TREVISAN, M. CRISTINA	33
OLIVARES C., ELIZABETH	14	VALLEJO-TORRES, OSWALDO	10
ORDAZ, PEDRO	44	VELAZQUEZ, L.	7
OVALLES V., FRANCISCO A.	7	VILLARROEL M., GUSTAVO A.	40
PAOLINI, JORGE	17,18	VIVAS, ANTONIO	32
PAULS, SHEILA M.	45	WEIR L., ENRIQUE H.	32
PEARSON, DAVID L.	1,23	WIKANDER, TATIANA	24,25
PENCHASZADEH, PABLO E.	42,45	WULFF, RENATA	11
PEREYRA-RAMOS, EUGENIA	19	ZUVIA, MARILENA	5
PEREZ, JESUS	5		
POMARES, O.	58		
PONTE J., VERONICA I.	19		
PORTAS, C.	46		
PULIDO D., RAUL	7,8		
QUINTERO F., CARLOS F.	8		
QUIROZ, Y.	27		
RADA, F.	14		
RAMIREZ, NUBIA	8		
RAMOS, JESUS	19		
RAMOS, S.	60		
RENGEL DE ZAMBRANO, ISABEL	45		
REYES O., ARGIMIRO I.	20		
RINALDI, MILAGRO	30		
RINCON R., JOSE E.	58		
RIVERA, C.J.	40		
RODRIGUEZ M., DIEGO J.	51		
RODRIGUEZ, A.	27,29		
RODRIGUEZ, IVETT	8		
RODRIGUEZ, J.	4		
RODRIGUEZ, JON PAUL	23		
RODRIGUEZ, S.	26		
ROSAS, M.	59		

