

0275

050
~~033~~ 034

**CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS MACROINVERTEBRADOS Y
VERTEBRADOS ASOCIADOS A LAS BROMELIAS PRESENTES EN LOS
MANGLARES DE BAHIA DE MALAGA, PACIFICO COLOMBIANO**

**INVESTIGACIÓN PRESENTADA A LA I CONVOCATORIA PARA LA
FINANCIACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA INCIVA**

**INVESTIGADORES
FERNANDO VARGAS SALINAS Y FERNANDO MONTEALEGRE ZAPATA
BIOLOGOS UNIVERSIDAD DEL VALLE**

SANTIAGO DE CALI, JULIO DE 1998

CONTENIDO

ITEM	Pag.
Resumen	1
Introducción y justificación	2
Objetivos	4
Marco teórico	5
Hipótesis	8
Materiales y métodos	9
Resultados esperados	11
Cronograma de actividades	12
Presupuesto	13
Literatura citada	14

RESUMEN

Esta propuesta de investigación busca aportar al conocimiento de la biodiversidad de nuestros manglares a la vez que contribuye a determinar la fauna asociada a las bromelias, microhabitat muy importante pero poco estudiado. Para esto, se colectarán 42 bromelias pertenecientes a tres rangos de tamaño a saber: grande, mediano y pequeño, en las cuales, se busca determinar su riqueza, diversidad, abundancia e identidad de especies de vertebrados y macroinvertebrados. De igual manera se pretende dar con esta investigación, un primer paso en la elaboración de futuros proyectos enfocados hacia este tema, que poco a poco vayan aportando resultados mas precisos y concluyentes sobre la ecología de estas epifitas y la importancia de su conservación en ecosistemas, que como el manglar estuario, son sometidos a una intensa perturbación antrópica.

INTRODUCCION Y JUSTIFICACIÓN

El manglar es un ecosistema abierto que incide decisivamente en los procesos biológicos a través de la producción de materia orgánica y la incorporación a la red trófica de los nutrientes transportados por aguas continentales y marinas a la vez que, marca la transición entre el mar y la tierra y sirve de protección del litoral contra la acción del oleaje y controlan la erosión (Palacio 1988; Suman 1994).

En Colombia, las formaciones de manglar cubren una superficie de aproximadamente 346.300 Ha de las cuales 281.300 corresponden al litoral Pacífico distribuyéndose, de una manera continua, desde el río Mataje en la frontera con Ecuador hasta Cabo Corrientes en el Chocó y desde este punto, hasta la frontera con Panamá, en parches discontinuos pero bien desarrollados (Escallon & Rodríguez 1986; INDERENA y Reid Collins Assoc. 1976; Prah 1990). *Rhizophora mangle*, *R. harrisoni*, *R. brevistyla*, *Avicennia germinans*, *Pelliciera rhizophorae*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Mora megistosperma* son citadas por Sánchez (1994) como las especies de manglar presentes en el Pacífico colombiano, de las cuales, la primera es la más abundante.

En cuanto a la fauna de este importante ecosistema costero, Cantera (1995) hace una recopilación sobre la investigación de la biota en los manglares del Pacífico colombiano y menciona que estos trabajos se han limitado a moluscos (Cantera & Contreras 1978, Contreras & Cantera 1978, Cantera 1982, Ocampo & Cantera 1989, Escallon & Cantera 1989); peces (Rubio 1982, 1984, 1987 y 1990); Crustáceos (Prah 1981, 1982a, 1982b, Pérez 1984, Ospina 1989, Ramos 1989, Ríos & Ramos 1990); anélidos (Laverde-Castillo 1986, 1988); insectos (Manzano et al 1989, Naranjo 1987) y equinodermos (Neira et al 1989, Pardo 1990). Con base en esta bibliografía y otra consultada (eg Palacio 1988, Calderón 1996, Prah et al 1990), los estudios realizados por Rincón (1998), Silva (1998), Montealegre (1998) y Vargas (1998), bajo la dirección de la Corporación Autónoma Regional del Valle C.V.C., con mamíferos, aves, insectos y anfibios y reptiles respectivamente, son una importante contribución al conocimiento de la fauna silvestre en

los manglares. No obstante, como lo mencionan dichos autores, estudios son necesarios para comprender más a fondo su biodiversidad y dinámica poblacional.

De acuerdo a lo anterior, y conociendo que el ecosistema manglar es uno de los más amenazados en el pacifico vallecaucano (Salazar et al 1997), buscamos contribuir al conocimiento de la fauna de macroinvertebrados y vertebrados presentes en los receptáculos de las bromelias que crecen en las raíces aéreas de *Rhizophora mangle* a la vez que, resaltamos la importancia de estas para la existencia de una mayor biodiversidad de especies silvestres en este ecosistema. De comprobar una dependencia de numerosos grupos faunísticos hacia estas epifitas, los planes de manejo y conservación de los manglares pueden tener una base teórica importante para controlar la tala de arboles de mangle donde estas plantas proliferan.

OBJETIVOS

GENERAL

A través de este estudio se pretende dar un primer paso en el conocimiento de la fauna de macroinvertebrados y vertebrados asociados a las bromelias que crecen en los manglares del Pacífico vallecaucano como también, visualizar el papel que pueden desempeñar estas epifitas en el mantenimiento de una alta riqueza de biota silvestre en dicho ecosistema.

ESPECIFICOS

Analizar la composición de la fauna de vertebrados y macroinvertebrados presentes en las bromelias de manglar

Conocer como la riqueza y diversidad de vertebrados y macroinvertebrados puede estar correlacionada con el tamaño de las bromelias, como una respuesta a la capacidad de almacenaje y/o a un mayor tiempo de existencia.

Visualizar el papel que puedan desempeñar las bromelias en el mantenimiento de varios grupos faunísticos en un ecosistema de condiciones variables, como lo es el manglar

MARCO TEORICO

Por la distribución de sus hojas, las bromelias conforman un microecosistema donde se desarrollan una multitud de organismos de gran variedad específica incluyendo ciliados, gasteropodos, oligoquetos, hormigas, dípteros, arácnidos, anfibios y reptiles entre muchas más especies que encuentran en este microhabitat las características necesarias para su sobrevivencia y reproducción llegando incluso, a ser totalmente dependientes de estas para su existencia (Benzing 1995; Estupiñan & Dionelly 1996; Anónimo 1997; Paz 1977).

De igual manera, las bromelias hacen otro aporte importante a ecosistemas como los Andes colombianos: cuerpos de agua estancada, los cuales, debido a lo abrupto y escarpado del terreno son relativamente escasos (Ortiz 1991); en los manglares, debido al tipo de sustrato en el cual se desarrollan y las características hidrológicas que ahí imperan, las bromelias pudiesen cumplir con una función similar: formar pequeños cuerpos de agua dulce (obs. pers). Lamentablemente, a pesar de esta riqueza y de la gran importancia en los bosques tropicales, las bromelias han sido poco estudiadas, en parte a la dificultad de acceso al sitio donde crecen (Estupiñan & Dionelly 1996; Paz 1977). A este respecto, este último autor menciona que el estudio de este pequeño ecosistema comenzó con Picado (1913) y posteriormente con Maguire (1959, 1963, 1968) quien hizo énfasis en el proceso de colonización de los cuerpos acuáticos que existen en dichas epifitas.

En estas plantas epifitas se forman cuerpos de agua con características propias de temperatura, pH, concentración de oxígeno y CO₂ lo que, unido al polvo, esporas, semillas, flores y a la hojarasca que se acumula en ellas, favorece la existencia de protozoos, ciliados y otros microorganismos que sirven de alimento a poblaciones de mosquitos entre las que se incluyen los anofeles, responsables de la Malaria (Paz 1977). A este respecto, Paz (1980) no encontró correlación entre la existencia de estas plantas y los brotes de Malaria que se dan en el Chocó como si lo hicieron Aragón (1967) y Klein (1967) para el Brasil y Pittendrigh (1948) en la Isla de Trinidad.

Siendo las bromelias una de las familias vegetales que han colonizado los ecosistemas tropicales con mayor éxito, su presencia en los manglares ha sido reciente, esto debido a las condiciones variables y adversas que representa este ecosistema para ellas (Gómez & Winkler 1991). Solo en manglares con alta precipitación crecen las bromelias (Soto 1988, com. Pers. citado por Gómez & Winkler 1991), tal es el caso de los mangles presentes en la costa pacífica vallecaucana donde es común verlas en las raíces de *Rhizophora mangle*.

Quizá el grupo más abundante entre los macro invertebrados de bromelias es el de los insectos (Crowell 1946, Gómez & Winkler 1991, Estupiñán & Muñoz 1996). Uno de los grupos más abundantes entre los insectos es el de los Orthopeteroides, del cual se han reportado especies de tres órdenes incluyendo Orthoptera, Blataria y Phamatodea (Paz 1977). Adultos de Blataria y algunas especies de Orthoptera presentan adaptaciones para sumergirse durante largo tiempo en el agua retenida por estas epifitas (Crowell 1946, Montealegre 1998, Montealegre & Morris 1998). Sin embargo, otros grupos como Diptera (Tabanidae, Psychodidae, Culicidae, Typulidae entre otros) y Coleoptera (Elateridae, Scolytidae, Scarabaideae) son también muy predominantes la mayoría de estos se encuentran en estados inmaduros (Estupiñán & Muñoz 1996). La mayor parte de los coleopteros reportados en bromelias son de tipo escabadores de detritus orgánicos y de tamaño pequeño. Las hormigas y termitas conforman un grupo muy importante en este microecosistema, sin embargo parece ser que la parte de las bromelias realmente aprovechada por estos organismos para construir sus nidos es la raíz (Montealegre 1988).

Los crustáceos por su parte, pueden habitar los tres componentes básicos del ecosistema manglar: estrato arbóreo, terrestre y acuático. En el primero, los crustáceos se alimentan de material vegetal que obtienen directamente de la planta hospedera y se refugian en las raíces, bajo la corteza del árbol o como los cangrejos del género *Sesarma*, en bromelias (Prahl 1986). En el segundo estrato, estas actividades dependen de piedras, troncos caídos y demás variedad de substratos. El ambiente acuático, conformado por los caños de drenaje y canales estuarinos se encuentran poblaciones de camarones, cangrejos y demás (Prahl op. cit.).

Los anfibios y reptiles pueden conformar el grupo de vertebrados más frecuente en las bromelias. Estos animales buscan entre sus axilas un refugio diurno contra los predadores que a la vez, ofrezca protección de la incidencia solar la cual, en los manglares llega con mayor intensidad (Benzing 1995; Gómez & Winkler 1991). *Imantodes cenchoa*, *Dipsas temporalis*, serpientes registradas en los manglares del Valle del Cauca por Vargas (1998), han sido observadas durante el día enrolladas dentro de las bromelias (obs. pers., Myers 1982). Por su lado, el anuro *Eleutherodactylus fitzingeri* también fue registrado por Vargas (1988) en manglares, en la mayoría de casos, escondida en las bromelias las cuales según dicho autor, pueden determinar la presencia de esta especie y de *Eleutherodactylus raniformis* en estos bosques. De igual manera, el lagarto *Thecadactylus rapicauda*, presente también en los manglares, visita estas plantas en busca de alimento (Vitt & Zani 1997). Otros vertebrados utilizan frecuentemente estas epifitas para forrajeo, tal es el caso de numerosas aves, mamíferos del genero *Opossums* (Orden Marsupialia) o de algunos primates, los cuales, abren las axilas de las bromelias para sacar ranas que conforman su dieta (Benzing 1995). En general, las observaciones referentes a invertebrados presentes en las bromelias son mucho más numerosas que las referentes a los vertebrados (Benzing op. cit.).

HIPOTESIS

Ho : Las bromelias comprenden en sus axilas una alta biodiversidad de vertebrados y macroinvertebrados.

Ho : La riqueza, diversidad, abundancia e identidad de las especies de vertebrados y macroinvertebrados presentes en las bromelias de manglar varia de acuerdo al tamaño de estas.

Ho : Varios grupos faunisticos se ven favorecidos o dependen en gran medida de la presencia de bromelias en los manglares para poder subsistir en este ecosistema.

MATERIALES Y METODOS

AREA DE ESTUDIO

La Bahía de Málaga, ubicada a 4° N, 77° 9'W, hace parte de una de las zonas fisiogeograficas de la costa pacifica colombiana (Cabo Corrientes hacia el sur hasta la frontera con Ecuador) siendo todo su margen costero con extensas zonas de bosque de manglar donde *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans* son las especies dominantes (Peña et al 1987). En la parte delantera de este bosque, durante la marea baja, queda al descubierto extensos planos lodosos caracterizados por ser inestables y de tipo areno fangosos. (Peña et al op. Cit.).

METODOLOGIA

El trabajo de campo consistirá en una salida con una duración de 10 u 11 días. Durante esta jornada se colectarán 42 bromelias pertenecientes a tres rangos de tamaño escogidos de manera subjetiva: grande, mediana y pequeña. El numero de bromelias en cada uno de estos rangos será igual, ósea, 14 bromelias pequeñas, 14 medianas y 14 grandes. En el momento de la colecta, cada bromelia será cubierta en su totalidad por una bolsa plástica y posteriormente, arrancada del sustrato, anudando la bolsa lo más rápidamente posible. Para facilitar la posterior separación de organismos y evitar la perdida de estos, un algodón humedecido con Acetato de Etilo será introducido en cada bolsa para el sacrificio de estos. Es de anotar que las bromelias colectadas serán las que se encuentren en las raíces y parte baja de los troncos del bosque ya que se podría esperar que las que crecen en el dosel del mismo pudiesen presentar cierto gradiente o variación de especies, aspecto que pretendemos estudiar en un futuro proyecto.

Debido a lo numeroso de los invertebrados de bromelias (obs. Pers), y para evitar al máximo la perdida de material biológico, cada planta será cuidadosamente revisada. Siendo este un proceso lento y demorado, el trabajo de colecta de bromelias en el manglar será día de por medio para permitir, en los días intermedios, la posterior codificación de organismos. Esto hace que se colecten de 7 a 9 bromelias por día intermedio (42 en total durante la salida) a las cuales se les asignará un código único que ira correlacionado con las etiquetas de los

frascos que contengan el material biológico, y a las medidas de DAP del árbol en el cual crecen y la altura a la que se encontraron.

Los insectos encontrados serán preservados en alcohol, o en caso de otros grupos faunísticos, usando la técnica que sea apropiada. Este material será posteriormente identificado, con claves taxonómicas adecuadas, hasta el taxon más próximo a especie que sea posible y posteriormente, rotulado y entregado a una colección acreditada (Colección de INCIVA o Colección de Biología en la Universidad del Valle).

TRATAMIENTO DE DATOS

La riqueza será tomada como el número de especies observadas mientras la diversidad, se calculará con el índice de Shannon. La abundancia será tomada como el número de individuos de una misma especie. Para comparar estos parámetros y la similitud de especies, con relación a los tres rangos de tamaño de las bromelias, se utilizarán análisis de varianza que sean necesarios y análisis de agrupamiento (clusters) con base en distancias euclidianas, esto de acuerdo a las recomendaciones de Zar (1984) y Ludwig & Reynolds (1988).

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera contribuir al conocimiento de la fauna silvestre de manglares y de acuerdo a datos ecológicos que se encuentren de los diferentes grupos aquí registrados, hipotetizar su dependencia de las bromelias para poder sobrevivir en el ecosistema de manglar. De esta manera poder realzar la importancia de conservar estas plantas, y por lo tanto los arboles donde ellas abundan. Igualmente, este será solo un primer paso en proyectos que pretendemos realizar con la fauna asociada a estas epífitas que crecen en los manglares del Pacífico colombiano y los cuales se complementarán con aspectos de temperatura, pH, distribución horizontal, vertical y demás aspectos que puedan aportar a un mejor entendimiento de la ecología de estos importantes microecosistemas.

Los resultados aquí registrados serán expuestos en un simposio a nivel nacional y publicados en alguna de las revistas científicas de alta difusión en el país.

CRONOGRAMA

	1998/1999		
	1	2	3
TRABAJO DE CAMPO	X		
IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES	X	X	X
TRATAMIENTO DE DATOS		X	X
INFORME FINAL			X

PRESUPUESTO

ITEM	APORTADO POR INVESTIGADORES	SOLICITADO A INCIVA
INVESTIGADORES		
Fernando Vargas Salinas (700.000.00 mes X 3 meses)		2.100.000.00
Fernando Montealegre Zapata (700.000.00 mes X 3 meses)		2.100.000.00
Asistente de campo (10.000 día X 10 días)		100.000.00
MATERIAL NO FUNGIBLE		
Bolsas plásticas		30.000.00
Cajas sandwicheras		20.000.00
Encendedor	2.000.00	
Algodón		5.000.00
Etiquetas		5.000.00
Repelentes		5.000.00
Pirola		5.000.00
Tanque tinta negra para HP 820xi		55.000.00
Papel bond 75 gr.		10.000.00
Fotocopias		40.000.00
QUIMICOS		
Alcohol industrial		5.000.00
Formol		5.000.00
Cloretone		5.000.00
Acetato de Etilo		5.000.00
MATERIAL FUNGIBLE		
Rapidografo y tinta	20.000.00	
Viales plásticos	20.000.00	
Botas pantaneras e impermeables	20.000.00	
Toldillos	30.000.00	
Metro	5.000.00	
Computador	3.500.000.00	
Estereoscopio	2.500.000.00	
GASTOS PERSONALES		
Transporta Cali - Bahía de Málaga - Cali		100.000.00
Hospedaje		150.000.00
Alimentación		150.000.00
IMPREVISTOS		100.000
MONTO APORTADO POR INVESTIGADORE	6.097.000 pesos colombianos	
MONTO SOLICITADO A INCIVA	4.995.000 pesos colombianos	
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	11.092.000 pesos colombianos	

LITERATURA CITADA

ANONIMO 1997. Amazonia, tierra de nadie futuro de todos. Revista Natura Extra. Especial No. 4, Junio de 1997.

ARANGO M. B. 1967. Condições de habitat é distribuição geográfica de algumas Bromeliaceae. *Sellowia* 19: 83 - 95.

BENZING H. D. 1995. Vascular epiphytes. In: *Forest Canopies*. Academic Press Lowman D & Nadkarni M Edit.

CALDERON P. M. 1996. Abundancia y diversidad de mamíferos terrestres asociados al manglar en el Parque Nacional Natural Utría (Chocó Colombia). Tesis de grado Universidad de los Andes.

CANTERA J. R. 1982. Fauna asociada al ecosistema manglar estero en la bahía de Buenaventura (Pac. Col.) Universidad del Valle, Sección Biología Marina Cali.

CANTERA J. R. 1991. Etude structurale des mangroves et des peuplements littoraux des deux baies du pacifique colombien (Málaga et Buenaventura). Rapport avec les conditions du milieu et les perturbations anthropiques. These d'Etat Sciences Université d'Aix-Marseille France 429 p.

CANTERA J. R. 1995. Biodiversidad en el ecosistema de manglares en el Pacifico colombiano. En: *Delta del río San Juan, Bahías de Málaga y Buenaventura, Pacifico Colombiano*, Tomo I. J. D. Restrepo & J. R. Cantera Editores. Colciencias Universidad EAFIT y Universidad del Valle.

CANTERA J. R. & Contreras R. 1978. Informe preliminar sobre el potencial malacológico aprovechable en el Pacifico Colombiano. *Mem I Sem. Oceanogr. Pacif. Sud, Univ. Del Valle, Cali*, Sept 1-5 1976, 2: 709 - 747.

CONTRERAS R. & Cantera J. R. 1978. Notas sobre la ecología de los moluscos asociados al ecosistema de manglar-estuario en la costa del Pacifico colombiano. *Mem I Sem. Oceanogr. Pacif. Sud, Univ. Del Valle, Cali*, Sept 1-5 1976, 2: 709-747.

CROWELL, H. H. 1946. Notes on an amphibious cocroach from Republic of Panamá. *Ent. News*, 57: 171-172.

ESCALLON C. & Cantera J. 1989. Moluscos marinos de Bahía de Málaga, Costa Pacifica colombiana: I. Pelecypoda. *Bol. Cientf. Univ. Salle*, 3(2): 159 - 178.

ESCALLON C. & Rodríguez M. 1986. Aspectos geográficos e importancia ecológica de los manglares con especial referencia a Colombia. *Revista Perez-Arbelazia* 1(2): 225 - 241.

ESTUPIÑAN L. H. & Dionelly M. M. 1996. Estudio ecológico comparativo de la artropofauna presente en los receptáculos axilares de dos bromeliáceas epífitas en diferentes bosques andinos. En: Mora-Osejo L. E. & Helmut S. Edit. Tomo II, Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino de la Cordillera Oriental de Colombia. Acad. Colomb. De Cienc. Exact. Fis. Y Nat., colección Jorge Alvarez Lleras No. 6.

FRANCO F. R. 1998. Mamíferos. En: Estudio Faunístico para la zona de manglar y selvas inundables de ocho ríos del Pacífico vallecaucano. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca C.V.C.

GOMEZ M. A. & Winkler S. 1991. Bromelias en manglares del Pacífico de Guatemala. Rev. Biol. Tropical 39 (2): 207 - 214.

INDERENA y Reid Collins Assoc. 1976. Informe sobre el recurso forestal y las industrias forestales de la costa Pacífica. Informe preparado para el gobierno de Colombia por INDERENA y ACIDI en el proyecto de desarrollo forestal integral de la costa Pacífica.

KLEIN R. M. 1967. Aspectos de problemas Bromelia-Malaria no sul do Brasil. Sellowia 19: 125 - 135.

LAVERDE-Castillo J. J. 1986. Lista anotada de los Poliquetos (Annelida) registrados para el Pacífico colombiano, con notas preliminares sobre su zoogeografía. Actualidades Biológicas 15 (58): 123 - 130.

LAVERDE-Castillo J. J. 1988. Notas sobre algunos serpulidos (Annelida: Polychaeta) de Bahía de Málaga, Pacífico colombiano. An. Inst. Inv. Mar. Punta Betin, 18: 83 - 93.

LUDWIG J. A. & Reynolds J. F. 1988. Statistical Ecology. Jhon Willey & sons Inc.

MAGUIRE J. Jr. 1959. Aquatic biotas of teasel (cardencha), water. Ecology 40: 508.

MAGUIRE J. Jr. 1963. The passive dispersal of small aquatic organism and their colonization of isolate bodies of water. Ecology monogr. 33(1): 61-85.

MAGUIRE J. Jr. 1968. Control of community structure by mosquito larva. Ecology 49: 207 - 210.

MANZANO M. R., Vargas H. & Cantera J. 1989. Insectos asociados al suelo de un manglar tropical. Rev. Col. de Entomología. Vol. 15 No. 1 pp 10 - 18.

MONTEALEGRE F. 1998. Caracterización de la entomofauna de manglar y selvas inundables. En: Estudio Faunístico para la zona de manglar y selvas inundables de ocho ríos del Pacífico vallecaucano. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca C.V.C. Cap. IV, Pp. 113-156.

- MONTEALEGRE F. & G. K. MORRIS. 1998. Sistematic and Bioacoustic of Tettigoniidae of Colombia and Ecuador. Part II. Conocephalidea. J. Orth. Res. En prensa.
- MYERS CH. W. 1982. Blunt-headed vine snakes (*Imantodes*) in Panamá, including a new species and other revisionary notes. American Museum Novitates. No 2738, pp 11 - 50.
- NARANJO D. 1987. Aspectos ecológicos de la entomofauna de la zona adlitoral de Punta Arenas y Punta Soldado, Bahía de Buenaventura. Tesis de grado Universidad del Valle.
- NEIRA R., Pardo R. & Cantera J. 1989. Equinodermos de la Bahía de Málaga. Mem. IV Sem. Nac. Cienc. Tecn. Bogotá Nov. 1989.
- OCAMPO P. & Cantera j. R. 1989. Los moluscos de la Ensenada de Utria., Pacifico colombiano. Mem. Sem. Nac. De Cienc. Y Tecn. Del mar. Bogotá.
- ORTIZ Von Halle B. 1991. La fauna de los bosques móntanos. En: Bosques de niebla de Colombia. Banco de Occidente.
- OSPINA n. 1989. Revisión de los cangrejos de la Familia Portunidae de la colección de Biología marina en la Universidad del Valle 104. P.
- PALACIO J. A. 1988. Ecología de la fauna asociada a las raíces del mangle *Rhizophora* en la Bahía de Marirrio, Uraba. Tesis Facultad de ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquía.
- PARDO R. 1990. Equinodermos del Pacifico colombiano. Tesis de grado Universidad del Valle.
- PAZ S. N. 1977. Biota en *Guzmania berteroniana* y *Vriessia sientensisii* (Familia Bromeliaceae) en el bosque pluvial de Luquillo, Puerto Rico. Actualidades Biológicas Vol 6 No. 19.
- PAZ S. N. 1980. Estudio bioecologico en *Guzmania* sp (Bromeliaceae) y *Heliconia bihai* (Musaceae) en un bosque pluvial del Choco. Actualidades Biológicas Vol. 9 No. 32.
- PEÑA J. E., Palacios M. L. & Mejia A. 1987. Estudio fitosociologico de una zona intermareal en la Bahía de Málaga, Costa Pacifica colombiana. Rev. Asoc. Col. Cienc. Biol. Cali (Col). 4(1): 12 - 21.
- PEREZ F. 1984. Cangrejos terrestres de la Bahía de Buenaventura, Colombia. Tesis de grado Universidad del Valle.
- PICADO C. 1913. Les bromeliaceae epiphytes, considerees comme milien biologique. Bull. Scient. France et Beligique. 47: 215 - 360.

- PRAHL H. Von. 1981. Cangrejos del genero *Uca* en el Pacifico colombiano. *Cespedecia* 10(39-40): 197 - 204.
- PRAHL H. Von. 1982a. Crustáceos fitofilos del Pacifico colombiano. *Cespedecia* 11(41-42): 83-93.
- PRAHL H. Von. 1982b. Cangrejos Xantidos asociados a formaciones rocosas en la zona sur del Pacifico colombiano. *Cespedecia* 11(69-82).
- PRAHL H. Von. 1986. Crustáceos decapodos asociados a diferentes hábitats en la Ensenada de Utria, Chocó, Colombia. *Actualidades Biológicas* Vol. 15 No. 57.
- PRAHL H. Von., Cantera J. & Contreras R. 1990. Manglares y hombres del Pacifico Colombiano. Bogotá FEN y Editorial Presencia. 198 p.
- PITTENDRIGH C. S. 1948. The bromeliad anopheles-malaria complex in Trinidad. *Evol.* 2(1): 58 - 59.
- RAMOS G. E. 1989. Estudio biosistemático de los camarones Alfeidos (Crustacea: Caridea: Alpheidae) de la costa Pacifica de Colombia. Tesis de grado Universidad del Valle.
- RIOS R & Ramos G. 1990. Isopodos de la Bahía de Málaga. *Rev. Fac. Cienc. Univ. Del Valle.* 2: 83 - 96.
- RUBIO E. A. 1982. Estudio taxonómico de la ictiofauna asociada al ecosistema manglar-estuario en la Bahía de Buenaventura. Pp 124. En: Cantera J. R., Fauna asociada al ecosistema manglar estuario en la Bahía de Buenaventura, Colombia. Universidad del Valle, Cali. Dept. Centro Publ. Cienc.
- RUBIO E. A. 1984. Estudio taxonómico preliminar de la ictiofauna de la Bahía de Málaga, Colombia. *Cespedecia* 13(47-48): 97-111.
- RUBIO E. A. 1987. Lista sistemática de peces costeros y de profundidad del Pacifico colombiano. Universidad del Valle Cali. Dept. Centro Publ. Cienc.
- RUBIO E. A. 1990. Estructura taxonómica y Caracterización ecológica preliminar de las comunidades de peces colectadas en zonas estuarinas y de manglares en la costa del Pacifico de Colombia. *Mem VII Sem. Nac. Cienc. Y Tecn. Del Mar, Cali* 92 - 106.
- SALAZAR M. I., Chemas A., Gómez N. & García A. 1997. Isla Ají: uno de los últimos relictos de Sajal en la costa Pacifica Vallecaucana. En: I Congreso de Biología de la Conservación y III Simposio sobre Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas de Montaña. Cali, Julio 9, 10 y 11 de 1997.

SANCHEZ H. P. 1994. Los manglares de Colombia. En: El ecosistema de manglar en America Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservacion. D. O. Summan Edit. Rosentiel School of Marine and Atmospheric Science, Universidad de Miami, Miami Florida & The Tinker Foundation New York, New York.

SILVA L. 1998. Aves de manglar y selvas inundables. En: Estudio Faunistico para la zona de manglar y selvas inundables de ocho ríos del Pacifico vallecaucano. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca C.V.C.

SUMMAN D. O. 1994. Situación de los manglares en America Latina y la Cuenca del Caribe. En: El ecosistema de manglar en America Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservacion. D. O. Summan Edit. Rosentiel School of Marine and Atmospheric Science, Universidad de Miami, Miami Florida & The Tinker Foundation New York, New York.

VARGAS S. F. 1988. Anfibios y reptiles de manglar y guandal. En: Estudio Faunistico para la zona de manglar y selvas inundables de ocho ríos del Pacifico vallecaucano. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca C.V.C.

VITT L. J. & Zani p. a. 1997. Ecology of the nocturnal lizard *Thecadactylus rapicauda* (Sauria: Gekkonidae) in the Amazon Region. Herpetologica Vol 53 No. 2.

ZAR J. H. 1984. Biostatistical analisis. 2nd Edition. Prentice Hall, New Jersey.