

Observaciones sobre la ecología de manglares de la Costa Pacífica de Costa Rica y su relación con la distribución del molusco *Geloina inflata* (Philippi) (Pelecypoda: Corbiculidae).

por

Alvaro Castaing*, José Miguel Jiménez*, y Carlos R. Villalobos*

(Recibido para su publicación el 22 de abril de 1980)

Abstract: Ecological studies of the mangrove swamps of the Pacific Coast of Costa Rica in relation to the biology of the mollusk *Geloina inflata* showed that their physicochemical and soil characteristics were not significantly different from those of other tropical mangroves. *Rhizophora mangle* was considered a pioneer species; its aerial roots and the mud around them constitute the habitat of a great variety of mollusks of several genera, and are necessary for the development of *G. inflata*. Water pollution may be the cause of the recent disappearance of *G. inflata* from some mangroves and its total absence from others in the study areas. The populations of *G. inflata* in the Pochote and Mata de Limón mangroves showed a tendency to an increase in the number of individuals during the months of May and June, but no significant differences were found in the mean biomass between the two populations.

Los moluscos del género *Geloina* se encuentran representados en todos los países tropicales. En Centro y Sudamérica, las especies son numerosas y de amplia distribución (Prime, 1865; Von Cosel, 1977). Representantes del género se han reportado también de Norteamérica, en el estado de Virginia, en los manglares del Sud-este de Asia y en el Archipiélago de Bismarck (Andrews y Cook, 1951; Morton, 1975, 1976).

Los miembros del género *Geloina* habitan aguas salobres en manglares, en la zona entre mareas o en la zona por debajo del nivel mínimo alcanzado por las mareas durante el año, entre 2,5 cm y 7,5 cm bajo el barro o la arena, en charcas fétidas formadas en la base de los árboles del manglar (Keen, 1971; J.P. Morrison, 1973, Comunicación personal; Morton, 1976; Aldridge y McMahon, 1978). Se ha observado que la tolerancia a la salinidad es determinante en la distribución de estos bivalvos y se considera que la familia es un grupo de transición entre aguas salobres y dulces (Andrews y Cook, 1951; Woodward, 1964; Morton, 1975). Estos moluscos no tienen en la actualidad importancia económica ya que no son aprovechados como fuente de proteínas, aunque podrían llegar a tenerla en un futuro próximo al estar en vías de extinción otros bivalvos consumidos por el hombre.

* Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

La presente investigación presenta una serie de observaciones sobre la fauna malacológica de los manglares de la costa Pacífica de Costa Rica y de su ecología. Específicamente, se estudió la ecología y distribución de la especie *Geloina inflata* (Philippi, 1851) Morrison (1973), con el objeto de identificar las poblaciones presentes en cada ambiente, conocer sus densidades, evaluar su abundancia relativa y su distribución.

MATERIAL Y METODOS

Los materiales usados en esta investigación proceden principalmente de dos áreas de manglares localizadas en el litoral pacífico de Costa Rica: el estero de Pochote, Distrito 5° del Cantón I de la Provincia de Puntarenas y el estero de Mata de Limón, Distrito 1° del Cantón II de la Provincia de Puntarenas. Se visitaron además, los siguientes manglares: Tambor, Puerto Jesús, Abangaritos, Chomes, Boca de Barranca, Jesús María, Parrita, Damas y en Golfito, el manglar al suroeste de la Isla Pelicano (Fig. 1). El estudio tuvo una duración de dos años.

Características de los manglares: Para determinar las especies vegetales predominantes en el bosque del manglar, en las márgenes de los canales naturales se colectaron muestras de la flora para ser identificadas de acuerdo con las claves y colecciones del Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. En esa oportunidad se hicieron también observaciones relacionadas con las condiciones edáficas del sustrato fangoso de los manglares, tales como la textura, el pH y la materia orgánica. Se hicieron mediciones del pH, salinidad y contenido de sales totales de las aguas. Las muestras de suelos y aguas fueron siempre colectadas durante la marea baja.

La textura del suelo fue determinada mediante análisis mecánicos según el método del Hidrómetro de Bouyoucos; el pH del suelo y del agua se determinó con un potenciómetro y la materia orgánica fue determinada con el método de Walkley y Black (González, 1976). La salinidad se determinó con el método de Mohr-Knudsen y su concentración en partes por mil se calculó usando las tablas de conversión de clorinidad a salinidad de Knudsen (Strickland & Parsons, 1972). Las sales totales se determinaron mediante método gravimétrico usando una alícuota de 5 ml de agua de manglar centrifugada y desecada a 80 C hasta peso constante.

Distribución de *Geloina inflata*: Se realizaron colectas al azar. En las zonas adenañas a los canales se delimitó con una cuerda dentro del manglar una área de 15 x 9 m, que se subdividió en cuadrículas de 3 x 3 m. De las 15 cuadrículas resultantes se escogieron al azar 8 en donde se colectaron todos los moluscos manualmente que fueron medidos (ancho, alto y espesor, Fig. 2), con un calibrador Vernier. La biomasa de los moluscos fue determinada mediante dos métodos diferentes:

- a) Biomasa calculada (B_c en cc) se determinó multiplicando las tres dimensiones medidas en cada bivalvo.
- b) Biomasa real (B_r en cc) se determinó midiendo el volumen de agua desalojado cuando el bivalvo fue sumergido en un vaso graduado conteniendo un volumen conocido de líquido. Un índice de relación entre las dos biomásas se calculó dividiendo el volumen de la biomasa real entre el volumen de la biomasa calculada. Mediante este índice de relación se obtuvieron los valores corregidos de la biomasa calculada.

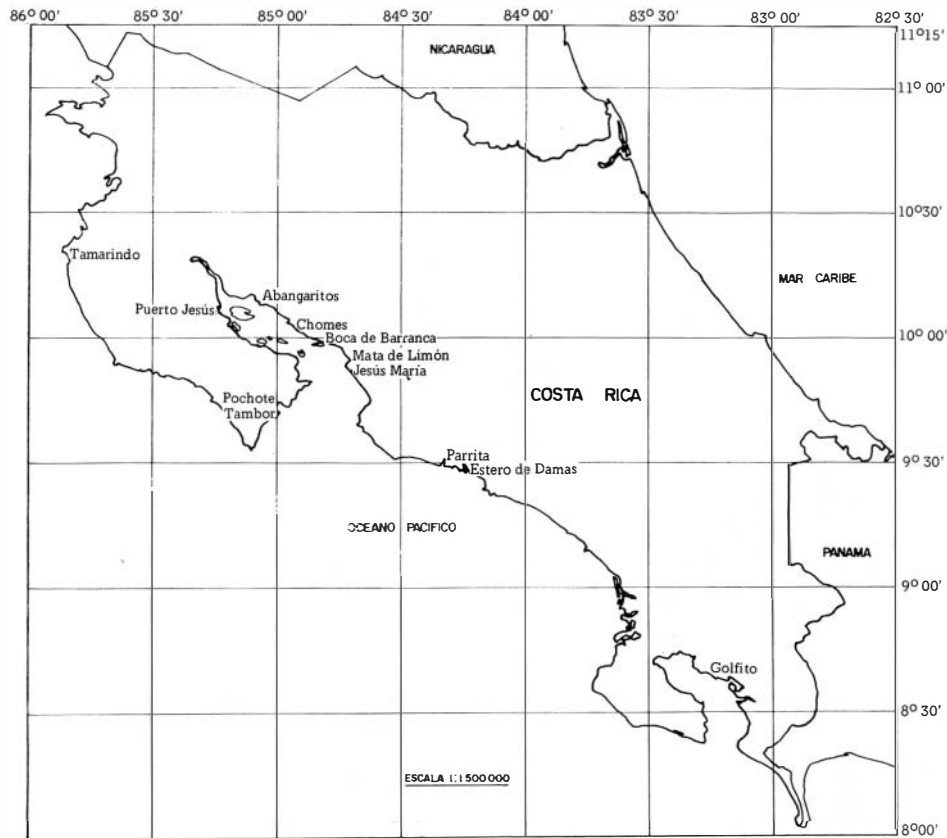
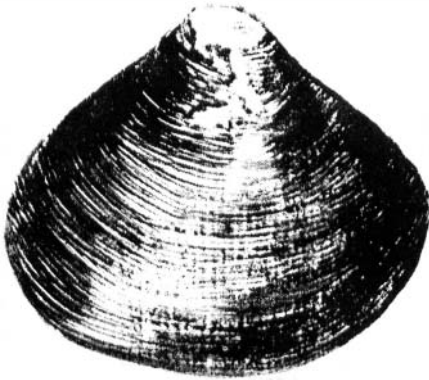
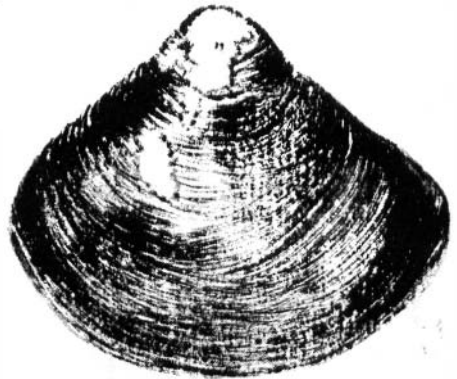


Fig. 1. Localización de los manglares visitados para determinar la presencia del molusco *Geloina inflata*.

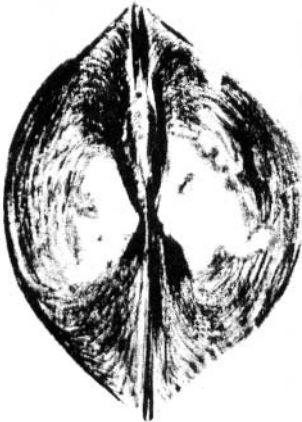
La identificación de la especie *G. inflata* se hizo con base en la descripción de Philippi (1851) y de Keen (1971) y con la colaboración del Dr. J.P. Morrison del Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsoniano de los Estados Unidos (JP. Morrison, 1973, comunicación personal). Aunque Morrison no ha publicado su criterio referente a los problemas de sinonimia de esta especie, en el presente trabajo se optó por usar la nomenclatura que él propone.



ANCHO: 55 mm



ALTO: 49 mm

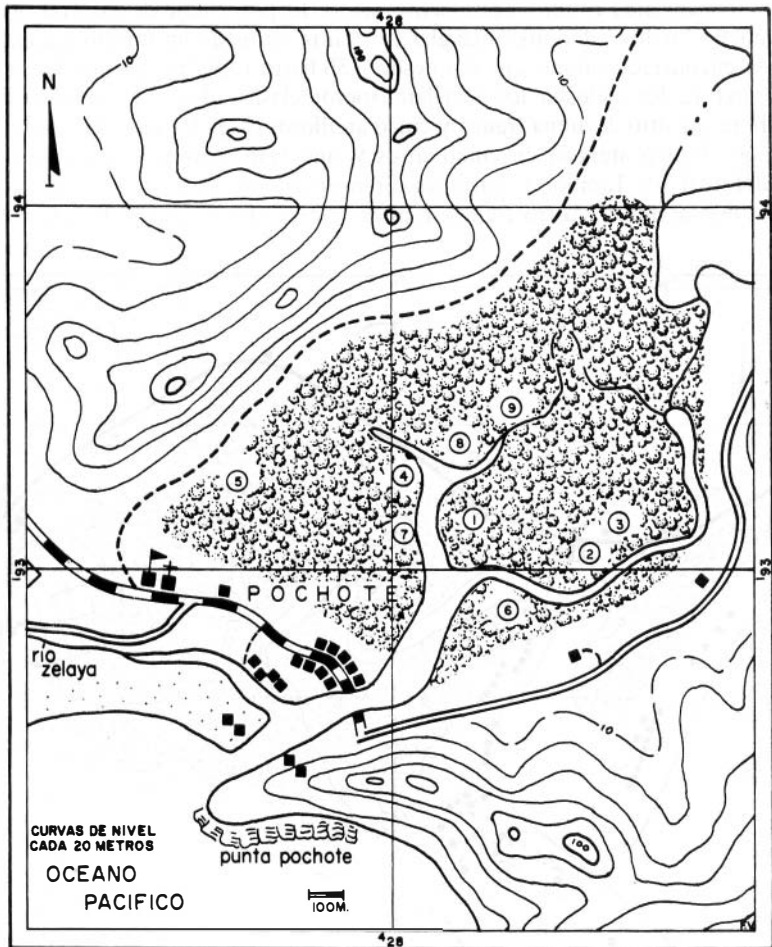


ESPESOR: 40 mm

Fig. 2. Representación esquemática de *G. inflata* y las dimensiones medidas de ancho, alto y espesor.

RESULTADOS

La localización geográfica de los manglares de Pochote y Mata de Limón se presenta en las Figuras 3 y 4 respectivamente. Los manglares estudiados son representantes típicos de estos sistemas ecológicos tropicales. El bosque está formado por una comunidad pionera constituida fundamentalmente por la especie *Rhizophora mangle*, fácilmente reconocible por sus raíces zancudas en donde los sedimentos se retienen (Fig. 5). Las raíces y la parte inferior de los tallos tiene una cubierta verde de algas, hidrozoos, esponjas y varias especies de moluscos, lo que es indicación de las inmersiones frecuentes y prolongadas a que están sometidas. En las raíces aéreas se encontraron frecuentemente moluscos pertenecientes a los géneros *Cerithidia* y *Litorina*. En el suelo se encontraron moluscos de importancia económica tales como *Anadara* y, compartiendo este sustrato fangoso, se encontró



ESCALA: 1:17 000

AREA= 121ha 9000.00 m²

Fig. 3. Manglar de Pochote (Puntarenas).

también *Geloina inflata* (Fig. 6). Otro bivalvo encontrado en grandes cantidades en el fango, fue un molusco del género *Modiolus*. Los especímenes de *G. inflata* colectados estuvieron frecuentemente asociados con un cangrejo del género *Pinnotheres* que se encontraba habitando la cavidad paleal del bivalvo.

Las características de los manglares estudiados se presentan en el Cuadro 1. *R. mangle* se determinó como la especie dominante en Pochote, Mata de Limón, Puerto Jesús, Chomes, Jesús María, Parrita, Damas y Golfito. En los manglares de Tambor y Barranca se hallaron como especies dominantes a *Avicenna nitida* y *Laguncularia racemosa*, respectivamente. Se observó que la presencia de *Geloina* en los manglares está relacionada con la presencia de *R. mangle*; sin embargo, no se halló *G. inflata* en los manglares de Puerto Jesús, Jesús María y Parrita.

El análisis de las características edáficas de los manglares indica que las variaciones del pH del sustrato fangoso oscilaron desde pH 5,6 en los manglares de Barranca y Tamarindo, hasta pH 8,0 en Mata de Limón. En términos generales el pH de los manglares resultó ligeramente ácido. El porcentaje de materia orgánica varía mucho en los diferentes manglares y entre sitios de un mismo manglar, habiéndose encontrado valores que van desde 1,30 hasta 13,97 por ciento. De acuerdo con su textura, los suelos de los manglares fueron clasificados en la siguiente forma: en Pochote un sitio de arena franca y cinco arcillosos (Fig. 3, zonas del 1 al 6). Mata de Limón, franco arenoso en cinco sitios y uno franco-arenoso-arcilloso (Fig. 4, zonas del 1 al 6). Tambor y Barranca, arenosos; Tamarindo, franco arenoso; en Chomes, uno arcilloso y otro franco arcilloso; Jesús María, franco; Parrita arcilloso

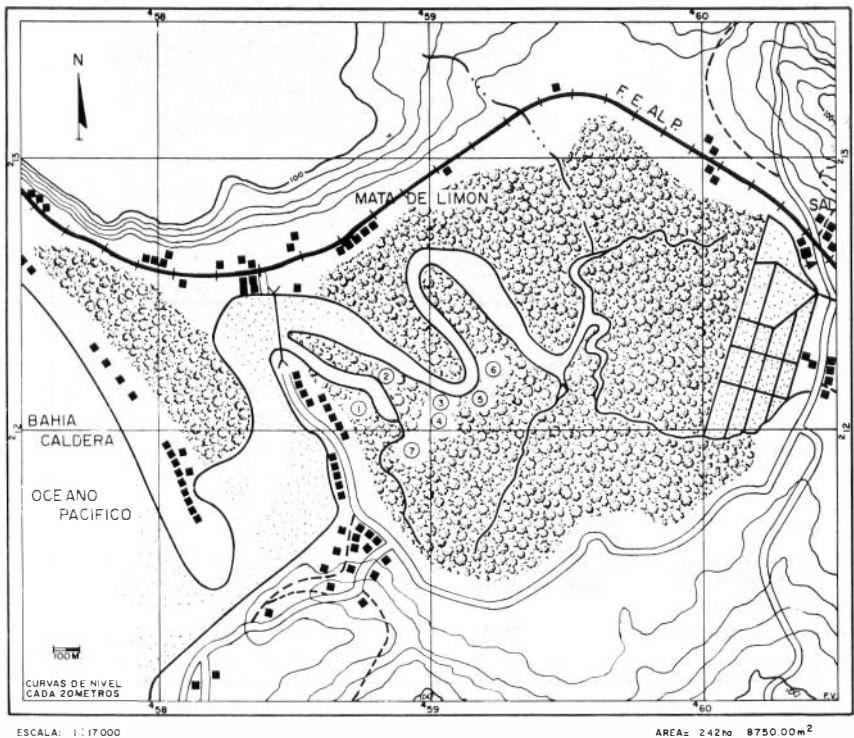


Fig. 4. Manglar de Mata de Limón (Puntarenas).



Fig. 5. Raíces fúlreas características de *Rhizophora mangle*.



Fig. 6. *Geloina inflata* en su sustrato natural.

CUADRO 1

Características de diferentes manglares de la costa pacífica de Costa Rica visitados para determinar la presencia del molusco *Geloina inflata* (Philippi)*

Manglar (zona de colecta).	Fecha de colecta	Especie vegetal predominante.	Presencia de <i>G. inflata</i>	CARACTERISTICAS EDAFICAS		
				pH.	Materia Orgánica (%).	Nombre textural
Pochote (1)	12 Abr. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	+	6,0	4,13	Arena franca
Pochote (2)	3 Nov. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	+	6,80	9,83	Arcilla
Pochote (3)	3 Nov. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	+	7,05	3,89	Arcilla
Pochote (4)	17 Dic. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+	6,29 ± 0,59***	3,18 ± 1,08***	Arcilla
Pochote (5)	18 Dic. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+	7,91 ± 0,40***	5,56 ± 2,22***	Arcilla
Pochote (6)	20 Dic. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+	6,78 ± 0,48***	1,96 ± 0,93***	Arcilla
Mata de Limón (1)	27 Ene. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	+	7,15	1,30	Franco arenoso
Mata de Limón (2)	25 Jul. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	+	7,00	6,03	Franco arenoso
Mata de Limón (3)	30 Mar. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+	7,20	7,30	Franco arenoso
Mata de Limón (4)	30 Mar. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+	8,00	6,90	Franco Arc. Aren.
Mata de Limón (5)	21 Jun. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+	6,19 ± 0,14***	13,92 ± 1,26***	Franco arenoso
Mata de Limón (6)	22 Jun. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+	6,53 ± 0,58***	11,98 ± 1,29***	Franco arenoso
Tambor	13 Abr. 1973	<i>Avicennia nitida</i>	-	6,40	4,02	Franco arenoso
Puerto Jesús	12 Jul. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	-	-	-	-
Tamarindo	17 Feb. 1973	<i>Conocarpus erectus</i>	+ **	5,60	2,30	-
Tamarindo	8 Dic. 1973	<i>Conocarpus erectus</i>	+ **	7,25	2,26	Franco arenoso
Abangaritos	12 Jul. 1973	<i>Laguncularia racemosa</i> y <i>A nitida</i>	-	-	-	-
Chomes	7 Dic. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	+	6,90	13,34	Arcillo limoso
Chomes	7 Dic. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	+	6,45	3,89	Franco arcilloso
Boca de Barranca	13 Feb. 1973	<i>L. racemosa</i> y <i>Pelliciera rhizophorae</i>	-	5,60	4,34	Franco arenoso
Jesús María	10 Mar. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	-	6,70	7,16	Franco
Jesús María	10 Mar. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	-	6,30	8,23	Franco
Parrita	12 Ene. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	-	6,40	7,46	Arcillo limoso
Damas	11 Ene. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+ **	6,65	2,73	Fran.Arc.Arenoso
Damas	11 Ene. 1974	<i>Rhizophora mangle</i>	+ **	6,00	8,84	Arcilla
Golfito	18 Jul. 1973	<i>Rhizophora mangle</i>	+ **	-	-	Arcilla

* Valores promedio de duplicados de una misma muestra.

** Conchas vacías.

*** Media y desviación estandar de ocho muestras.

CUADRO 2

*Características físico-químicas de aguas de diferentes manglares de la costa pacífica de Costa Rica visitados para determinar la presencia del molusco Geloína inflata (Philippi)**

Manglar (zona de colecta)	Fecha de colecta	Nº muestras	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS			
			pH.	Clorinidad (o/oo)	Salinidad (o/oo)	Sales totales (o/oo)
Pochote (9)	5 May. 1974	8**	6,70	18,0	32,52	50,52
Pochote (4)	17 Dic. 1974	8	7,28 ± 0,15	17,08 ± 0,31	30,85 ± 0,56	37,43 ± 1,40
Pochote (5)	18 Dic. 1974	8	7,60 ± 0,15	7,41 ± 4,84	13,41 ± 8,73	16,23 ± 8,90
Pochote (6)	20 Dic. 1974	8	7,41 ± 0,15	16,79 ± 0,27	30,34 ± 0,51	34,25 ± 1,28
Mata Limón (4)	30 Mar. 1974	2**	7,60	15,30	27,65	31,00
Mata Limón (5)	21 Jun. 1974	8	7,31 ± 0,08	19,15 ± 1,19	34,59 ± 2,15	38,25 ± 1,67
Mata Limón (6)	22 Jun. 1974	8	7,37 ± 0,05	17,99 ± 1,34	32,59 ± 2,42	31,00 ± 3,66
Tambor	13 Abr. 1973	—	—	—	—	—
Puerto Jesús	12 Jul. 1973	—	—	—	—	—
Tamarindo	17 Feb. 1973	1	7,00	18,90	34,14	—
Tamarindo	8 Dic. 1973	4	7,18	16,23	29,33	—
Abangaritos	12 Jul. 1973	—	—	—	—	—
Chomes	7 Dic. 1973	3	6,38	20,00	36,13	46,02
Boca de Barranca	13 Feb. 1973	—	—	—	—	—
Jesús María	10 Mar. 1974	1	7,10	19,70	35,39	—
Parrita	12 Ene. 1974	1	6,65	9,90	17,90	26,90
Damas	11 Ene. 1974	1	6,90	17,10	30,90	35,62
Golfito	18 Jul. 1973	1	7,40	24,30	43,89	—

* Media y desviación estandar.

** En estas colectas se mezclaron todas las muestras.

limoso y Damas, un sitio franco arenoso y otro arcilloso; y en Golfito arcilloso.

Las características fisicoquímicas de las aguas de los manglares (Cuadro 2) mostraron valores de pH que oscilaron entre 6,38 en Chomes y 7,60 en Pochote y Mata de Limón, con una tendencia a ser ligeramente alcalinas con un valor promedio de pH 7,13. Los análisis de la clorinidad dieron valores extremos desde 7,41 partes por mil en Pochote hasta 24,30 partes por mil en Golfito. Se observó además, variaciones en la clorinidad entre los diferentes manglares así como variaciones entre un mismo manglar. La salinidad de las aguas mostró también variaciones. En relación con las concentraciones de las sales totales, se observaron amplias variaciones en el manglar de Pochote con valores mínimos de 16,23 partes por mil y máximos de 50,52. El estudio de las características fisicoquímicas de las aguas colectadas en los transectos del manglar de Pochote no mostraron diferencias importantes en los valores medios del pH y de las sales totales (Cuadro 3); solamente se observó una tendencia a un incremento en la salinidad en las muestras colectadas desde el canal natural del manglar hasta una distancia de 17 m manglar adentro.

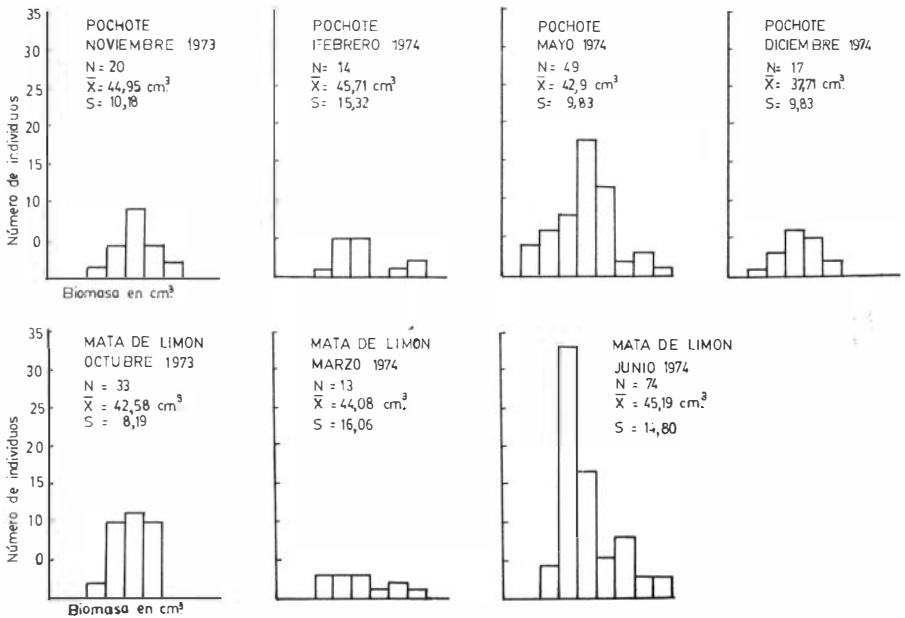


Fig. 7. Variaciones en la distribución por tamaño de las poblaciones de *Geloina inflata* en los manglares de Pochote y Mata de Limón.

La distribución por tamaños en términos de biomasa corregida de las poblaciones de *G. inflata* de los manglares de Pochote y Mata de Limón, se presenta en el Cuadro 4 y en las Figuras 7 y 8. Se observa una tendencia a un incremento en el número de individuos de las poblaciones durante los meses de mayo y junio, aunque no se encontraron diferencias significativas entre las biomásas promedio de ambas poblaciones.

En el Cuadro 5 se tabulan los resultados de colectas al azar de especímenes de *Geloina inflata* y de *Anadara* sp. en los manglares de Pochote y Mata de Limón. En

Pochote se observó una relación numérica de *Geloina/Anadara* de 14: 9, con una densidad de 0,26 ejemplares de *Geloina* por cada metro cuadrado y de 0,16 para *Anadara*. En dos colectas sucesivas en Mata de Limón se obtuvieron valores muy diferentes entre sí en cuanto a las densidades de *Geloina* y *Anadara*. En el primer caso se observó una relación numérica de 13:15 con una densidad de 0,18 *Geloina/m²* y de 0,20 *Anadara/m²*; durante la segunda colecta, por el contrario, se obtuvo una relación *Geloina/Anadara* de 62:2 con una densidad de 1,86 para *Geloina* y de 0,02 para *Anadara* por metro cuadrado.

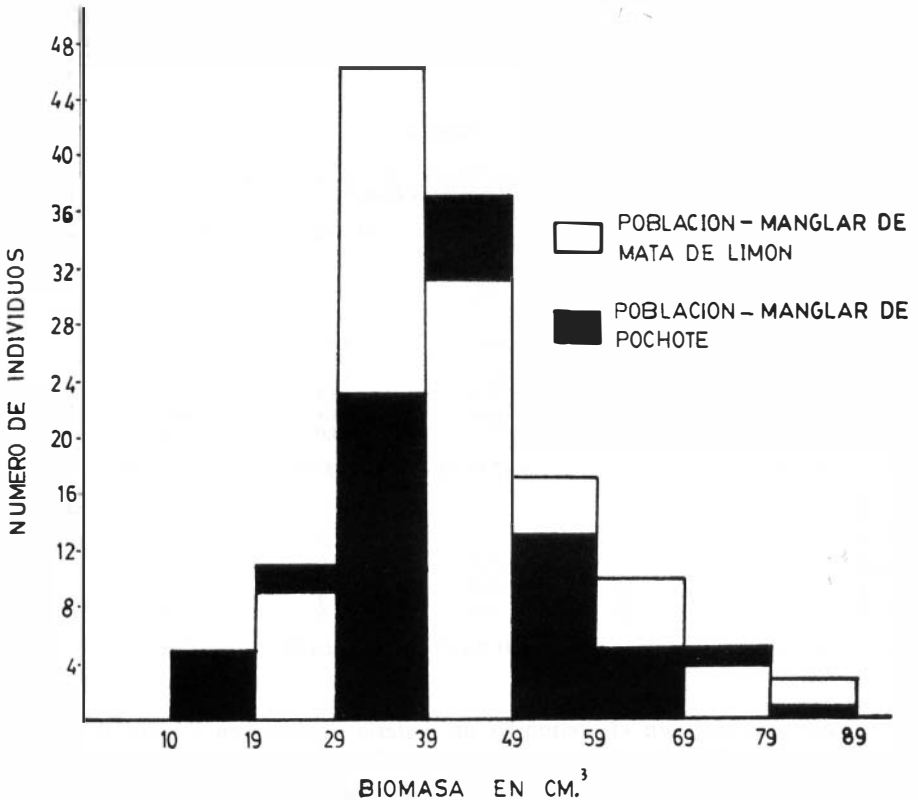


Fig. 8. Distribución por tamaño (biomasa corregida en cm^3) de las poblaciones de *Geloina inflata* durante el período de estudio en los manglares de Pochote y Mata de Limón.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los manglares de la costa pacífica de Costa Rica son sistemas ecológicos típicos cuyos bosques están formados en su mayoría por una comunidad de la especie *Rhizophora mangle*, la que se halla en la región más intensamente sujeta a los efectos de las mareas, en las márgenes de los canales naturales que forman los esteros. Los datos obtenidos en el presente estudio confirman las observaciones de varios autores de que las especies de *Rhizophora* son pioneras entre los manglares,

ya que este género está bien adaptado para soportar extremos de salinidad que resultan intolerables para otras especies (Acosta-Solís, 1959; Bascopé *et al.*, 1959; Huberman, 1959; Mayo, 1965). Las características edáficas y fisicoquímicas nos indican que los manglares de la costa pacífica de Costa Rica, al estar sujetos a un sistema de mareas periódicas muestran las mismas peculiaridades de otros manglares tropicales. Así por ejemplo, la salinidad de las aguas de los manglares estudiados oscila entre valores muy amplios (de 17,9 a 43,89 partes por mil), siendo la salinidad baja consecuencia del aporte de agua dulce que hacen los ríos que desembocan en los esteros; durante la estación lluviosa este aporte de agua dulce se incrementa considerablemente y la salinidad podría llegar a alcanzar valores aún menores.

CUADRO 3

Variaciones en las características fisico-químicas de las aguas del manglar de Pochote

Fecha de visita	Distancia al canal (m).	pH.	Clorinidad (o/oo)	Salinidad (o/oo)	Sales totales (o/oo)
17 Dic. 1974	0	6,90	15,9	28,73	34
17 Dic. 1974	10	7,00	16,1	29,09	—
17 Dic. 1974	11	7,15	17,0	30,72	36
17 Dic. 1974	12	6,80	16,9	30,53	36
17 Dic. 1974	13	7,15	16,9	30,53	34
17 Dic. 1974	14	6,90	17,3	31,26	38
17 Dic. 1974	15	7,10	18,4	33,24	40
17 Dic. 1974	16	6,15	18,4	33,24	36
17 Dic. 1974	17	7,10	18,0	32,52	36
$\bar{X} \pm S$ para el transecto		6,92 \pm 0,31	17,21 \pm 0,91	31,10 \pm 1,65	36,25 \pm 1,98
20 Dic. 1974	0	7,2	13,7	24,76	32
20 Dic. 1974	6	7,0	17,0	30,72	36
20 Dic. 1974	7	7,20	16,8	30,35	40
20 Dic. 1974	10	7,20	16,6	29,99	36
20 Dic. 1974	12	7,30	17,0	30,72	34
20 Dic. 1974	14	7,30	16,6	29,99	36
20 Dic. 1974	16	7,20	16,6	29,99	34
$\bar{X} \pm S$ para el transecto		7,21 \pm 0,11	16,33 \pm 1,17	29,50 \pm 2,12	35,43 \pm 2,51

Las variaciones en el contenido de materia orgánica en los suelos de los manglares están determinadas en gran parte por factores tales como la producción de mantillo, que depende a su vez de la densidad del rodal y de la contribución de limos provenientes de los ríos y afluentes que forman los canales del manglar. Esta variación en el contenido de materia orgánica aparentemente está relacionada también con las variaciones en el pH de los sustratos fangosos de los manglares. Observaciones relacionadas con la producción de mantillo en estos manglares demuestran que *R. mangle* es uno de los componentes del sistema más importantes, en especial por la abundante producción de hojas durante todo el año (C.R. Villalobos, 1979, comunicación personal).

Nuestros hallazgos confirman observaciones previas de que los manglares están ligados a ciertas peculiaridades edáficas, ya que por lo general éstos ocurren sobre suelos arcillosos pesados, abonados por depósitos aluviales de las corrientes marinas y fluviales (Huberman, 1959).

Como consecuencia de las características fisicoquímicas de los manglares, así como de las fluctuaciones ambientales a que están sometidos la gran variedad de organismos que forman este ecosistema, éstos se han adaptado para tolerar los

CUADRO 4

Distribución por tamaño (Biomasa corregida cm^3) de las poblaciones de Geloina inflata en los manglares de Pochote y Mata de Limón

Manglar	Clases (cm^3)	Frecuencia de individuos por período de colecta							Total	
		Oct. 1973	Nov. 1973	Feb. 1974	Marzo 1974	Mayo 1974 *	Junio 1974 *	Dic. 1974 *	Pochote	Mata de Limón
Pochote	10-19		0	0		4		1	5	
Pochote	20-29		1	1		6		3	11	
Pochote	30-39		4	5		8		6	23	
Pochote	40-49		9	5		18		5	37	
Pochote	50-59		4	0		7		2	13	
Pochote	60-69		2	1		2		0	5	
Pochote	70-79		0	2		3		0	5	
Pochote	80-89		0	0		1		0	1	
N =			20	14		49		17	100	
\bar{X} =			44.95	45.71		42.90		37.71	42.82	
S =			10.18	15.32		15.57		9.83	13.80	
Mata de Limón	10-19	0			0		0			0
Mata de Limón	20-29	2			3		4			9
Mata de Limón	30-39	10			3		33			46
Mata de Limón	40-49	11			3		17			31
Mata de Limón	50-59	10			1		6			17
Mata de Limón	60-69	0			2		8			10
Mata de Limón	70-79	0			1		3			4
Mata de Limón	80-89	0			0		3			3
N =		33			13		74			120
\bar{X} =		42.58			44.08		45.19			44.35
S =		8.19			16.06		14.80			13.40

* Individuos que midieron menos de 10 cm^3 no fueron incluidos.

CUADRO 5

Especímenes de Geloína inflata y Anadara sp. colectados en varios cuadrantes de muestreo, en los manglares de Pochote y Mata de Limón

Manglar	N° cuadrante	Superficie (m ²)	Moluscos colectados		Relación numérica Geloína/Anadara	Densidad (Moluscos/m ²)	
			<i>Geloína</i>	<i>Anadara</i>		<i>Geloína</i>	<i>Anadara</i>
Pochote (17-XII-74)	1A	9	6	0	6:0	0,66	0
"	2A	9	1	0	1:0	0,11	0
"	2C	9	4	1	4:1	0,44	0,11
"	3C	9	1	0	1:0	0,11	0
"	5B	9	2	4	2:4	0,22	0,44
"	5C	9	0	4	0:4	0	0,44
TOTAL		54	14	9	14:9	0,26	0,16
Mata de Limón (21-VI-74)	1B	9	6	0	6:0	0,66	0
"	2A	9	2	1	2:1	0,22	0,11
"	2B	9	0	4	0:4	0	0,44
"	2C	9	2	2	2:2	0,22	0,22
"	3C	9	0	2	0:2	0	0,22
"	4C	9	0	2	0:2	0	0,22
"	5A	9	1	2	1:2	0,11	0,22
"	5B	9	2	2	2:2	0,22	0,22
TOTAL		72	13	15	13:15	0,18	0,20
Mata de Limón (22-VI-74)	1A	9	1	0	1:0	0,11	0
"	1C	9	8	0	8:0	0	0
"	2B	9	16	0	16:0	1,77	0
"	2C	9	11	0	11:0	1,22	0
"	3A	9	10	0	10:0	1,11	0
"	3C	9	13	2	13:2	1,44	0,22
"	4B	9	3	0	3:0	0,33	0
"	5A	9	0	0	0:0	0	0
TOTAL		72	62	2	62:2	1,86	0,02

cambios bruscos ambientales periódicos que usualmente ocurren en un lapso de pocas horas y han desarrollado diversos tipos de asociaciones y dependencias, como la observada entre *R. mangle* y *G. inflata* (Egler, 1948; Richards, 1956; Stern & Voigt, 1959; Organization for Tropical Studies, 1968; Australian Conservation Foundation, 1972; Fuentes, 1973). La ausencia de *G. inflata* en los manglares de *R. mangle* en Puerto Jesús, Jesús María y Parrita, podría deberse a que en Puerto Jesús hay gran cantidad de individuos del género *Anadara* y la congestión que producen los bancos de este molusco podría resultar en competencia por el alimento planctónico de las aguas del manglar, resultando, posiblemente, desfavorable a *Geloina*, como ha sido observado en otras especies de moluscos por Rubin, (1974). Con respecto al manglar de Jesús María, se observó que el suelo posee poca materia orgánica y es muy duro, inadecuado para la subsistencia de *G. inflata* que no es un perforador activo por poseer un pie de tamaño mediano (Woodward, 1964). Finalmente, el manglar de Parrita se encuentra muy lejos del estuario y el suelo es también muy duro.

El hallazgo de escasas conchas vacías de *G. inflata* en los manglares de Tamarindo, Damas y Golfito, puede deberse a que en estos sitios la especie esté en vías de extinción probablemente por sobreexplotación, depredación o contaminación de las aguas del estero. Igual parece ser el caso de Damas, en donde la fauna malacológica es muy pobre en especies y densidades; allí los desechos de la planta que procesa la semilla de palma africana se vierten directamente al estero, produciendo gran contaminación, lo que posiblemente afecta a muchas especies.

RESUMEN

Se estudió la ecología de los manglares de la costa pacífica de Costa Rica y su relación con el molusco *Geloina inflata* (Philippi). Las características fisicoquímicas y edáficas de los manglares mostraron que no existen diferencias significativas con otros manglares tropicales. *R. mangle* fue considerada como una especie pionera, y sus raíces aéreas y el sustrato fangoso que las rodea, constituyen el habitat de gran variedad de moluscos de diferentes géneros y son necesarias para el desarrollo de *G. inflata*. La contaminación del agua puede ser la causa de la desaparición reciente de *G. inflata* de algunos manglares y la ausencia de otros. Las poblaciones de *G. inflata* en los manglares de Pochote y Mata de Limón mostraron una tendencia a un incremento en el número de individuos durante los meses de mayo y junio, pero no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la biomasa promedio entre ambas poblaciones.

REFERENCIAS

- Acosta Solís, M.
1959. Los Manglares de Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Contribución N° 29. 82 p.
- Aldridge, D., & R. McMahon
1978. Growth, fecundity and bioenergetics in a natural population of the Asiatic freshwater clam, *Corbicula manilensis* Philippi, from North Central Texas. *J. Molluscan Stud.*, 44: 49-79.
- Andrews, J.D., & K. Cook
1951. Range and habitat of the clam *Polymesoda caroliniana* (Bosc) in Virginia (Family Cycladidae). *Ecology*, 32: 758-760.

Australian Conservation Foundation

1972. Mangroves and man. N°7: 2-12.

Bascopé, F., A.L. Bernardi, R.N. Jorgensen, K. Hueck, & H. Lamprecht

1959. Descripciónes de árboles forestales. V. Los manglares de América, Mérida, Venezuela. Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación. Boletín Informativo-divulgativo. 52 p.

Egler, F.E.

1948. Diseminación y establecimiento del mangle colorado *Rhizophora mangle* en Florida. Caribbean For., 9: 311-319.

Fuentes, E.

1973. La desconocida riqueza del manglar. Técnica Pesquera 6: 24-28.

González, M.A.

1976. Curso de Edafología. Escuela de Fitotecnia. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 85 p.

Huberman, M.A.

1959. Mangrove Silviculture. Unasylya, 13: 188-195.

Keen, A.M.

1971. Sea Shells of Tropical West America Marine Mollusks from Baja California to Perú. 2ª ed. Stanford University Press. 1064.

Mayo, E.

1965. Algunas características ecológicas de los bosques inundable de Darién, Panamá. Tesis para optar al grado de Magister Scientiaea, Turrialba, Costa Rica, IICA, 166 p.

Morton, B.

1975. The diurnal rhythm and the feeding responses of the Southeast Asian mangrove bivalve, *Geloina proxima* Prime 1864 (Bivalvia: Corbiculacea). Forma Functio, 8: 405-418.

Morton, B.

1976. The Biology and Functional Morphology of the Southeast Asian mangrove bivalve *Polymesoda (Geloina) croca* (Solander, 1786) (Bivalvia: Corbiculidae). Can. J. Zool., 54: 482-500.

Organization for Tropical Studies

1968. Tropical biology and ecological approach, mangrove vegetation. Osa Peninsula. Section II. 3 p.

Philippi, R.A.

1851. Centuria Quarta Testaceorum Novorum, Z. Malakzool., 5: 71.

Prime, T.

1865. Monograph of American Corbiculidae. Smithsonian Inst. Misc. Coll., 145: 1-28.

Richards, P.W.

1956. Estudio de la vegetación tropical. Unasylya, 10: 171-175.

Rubin, R.

1974. Las ostras del Tecuán. Técnica Pesquera, 7: 28-31.

Stern, W.L., & K. Voigt

1959. Effect of salt concentration on growth of red mangrove in culture. Bot. Gaz., 121: 36-39.

Strickland, J.D., & T.R. Parsons

1972. A practical handbook of seawater analysis. 2nd ed. Canada. Fisheries Research Board of Canada.

Von Cosel, R.

1977. The genus *Polymesoda* Rafinesque 1820 on the North Coast of South America (Bivalvia: Corbiculidae). Arch. Molluskenkd., 108: 201-214.

Woodward, F.R.

1964. Studies on *Polymesoda expansa* (Mousson) (Corbiculidae, Bivalvia) from the Bismarck Archipelago. Vidensk. Meddr. Dansk Naturh. Foren. Kbh., 127: 149-158.