

95

2ej!

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE CIENCIAS



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM

ASPECTOS ECOLOGICOS DE LOS GASTEROPODOS
ASOCIADOS A PASTOS MARINOS Y SU RELACION
CON PARAMETROS AMBIENTALES Y SEDIMENTOS
EN LA LAGUNA BOJORQUEZ Y CUENCA NORTE
DEL SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ,
QUINTANA ROO, MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

REBECA MARIA LOPEZ RIVAS

000209357



MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CIUDAD UNIVERSITARIA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
División de Estudios
Profesionales
Exp. Núm. 55

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE
Jefe de la División de Estudios Profesionales
Universidad Nacional Autónoma de México.
P r e s e n t e .

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó la pasante López Rivas Rebeca María

con número de cuenta 8621681-4 con el título: Aspectos ecológicos de los gasterópodos asociados a pastos marinos y su relación con parámetros ambientales y sedimentos, en la Laguna Bojórquez y Cuenca Norte del Sistema Lagunar Nichupté, Quintana Roo, México.

Consideramos que reúne los méritos necesarios para que pueda continuar el trámite de su Examen Profesional para obtener el título de Biólogo.

GRADO NOMBRE Y APELLIDOS COMPLETOS

FIRMA

Dra. Flor Marina Cruz Abrego

Director de Tesis
M. en C. Raúl Gío Argáez

M. en C. Rosaura Mayén Estrada

Biól. Arturo Toledano Granados

Suplente
Biól. Jesús Serrano Lomelín

Suplente

Ciudad Universitaria, D.F., a 8 de junio

de 1994

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
ANTECEDENTES.....	4
OBJETIVOS.....	5
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS	
I.- Parámetros ambientales.....	14
II.- Distribución y abundancia.....	17
III.- Hábitos alimenticios y hábitat.....	19
IV.- Prueba de Z.....	21
V.- Análisis de Varianza.....	22
VI.- Análisis de Diversidad.....	23
VII.- Análisis modo R:	
Covariación Interspecifica.....	28
VIII.- Análisis de Correlación Canónica.....	30
IX.- Análisis de Clasificación modo Q.....	31
DISCUSION.....	33
CONCLUSIONES.....	36
LITERATURA CITADA.....	37
APENDICE 1. SISTEMATICA.....	43
APENDICE 2. TABLA GENERAL DE DATOS DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE GASTEROPODOS.....	51
APENDICE 3. HABITAT Y HABITOS ALIMENTICIOS DE LAS ESPECIES DE GASTEROPODOS RECOLECTADOS EN LAS LAGUNAS DE BOJORQUEZ Y NICHUPTÉ.....	57
AGRADECIMIENTOS.....	63

RESUMEN

Las comunidades de invertebrados asociados a pastos marinos han sido objeto de varios estudios en la región del Caribe, en México no hay antecedentes de trabajos de moluscos de estos ambientes. El presente estudio consideró a los gasterópodos que habitan en zonas de pastos marinos (*Thalassia testudinum*) en el Sistema Lagunar Nichupté en Cancún, Quintana Roo.

Los muestreos se realizaron en dos temporadas climáticas: "lluvias" de 1992 y "Nortes" de 1993. Se analizó la distribución y abundancia de gasterópodos en la laguna Bojórquez y Cuenca Norte de Nichupté, así como su hábitat y hábitos alimenticios, encontrándose 178,006 organismos pertenecientes a 111 especies de las cuales 56 son comunes para ambas lagunas, 33 se encontraron exclusivamente en Nichupté y 22 en Bojórquez. La mayoría de ellas de hábitos carnívoros y hábitat epifaunal.

Dieciséis especies con distribución en ambas lagunas captan más del 94% de la abundancia total, por lo que se consideraron representativas de la comunidad, la más abundante fue *Caecum nitidum* con 113,544 ejemplares, el 63.79% de la abundancia total.

La diferencia de riqueza específica entre arrastres de la misma zona y entre cada zona fue comparada aplicando la prueba de Z y el Análisis de Varianza, respectivamente. Se encontró una diferencia significativa entre arrastres de la misma zona en la Laguna Bojórquez, aún cuando entre lagunas y temporadas no existe tal diferencia.

Para conocer la estructura comunitaria se empleó el índice de diversidad de Shannon, el número de especies y organismos fue mayor en lluvias lo que coincidió con la mayor diversidad en esta temporada en la Laguna Bojórquez, en contraste con la Cuenca Norte de Nichupté en donde se registró el aumento hacia la temporada de Nortes.

Con base en la abundancia de las especies representativas se aplicaron los Análisis modo R y modo Q, en el primero se obtuvieron los coeficientes de covariación específica de Pearson y Spearman, definiendo 7 grupos de especies a los que se correlacionó (Correlación Canónica) con los parámetros ambientales temperatura, salinidad y tamaño medio de grano, el resultado mostró que la abundancia de cinco especies está relacionada con la temperatura, tres especies con salinidad y temperatura, tres con salinidad y cuatro más son independientes de los factores considerados, mientras que el factor tamaño medio de grano no mostró ninguna relación con la abundancia de estas especies.

En el análisis modo Q de clasificación, el cluster de porcentaje de disimilitud mostró un agrupamiento de zonas por laguna, denotando que la abundancia de las especies representativas no presenta una variación estacional en la Laguna Bojórquez en contraste con Cuenca Norte de Nichupté en la que las zonas muestran una alta disimilitud estacional.

INTRODUCCION

El Phylum Mollusca comprende el mayor número de especies después del Arthropoda; hasta el año de 1984 se habían reportado 122,000 especies vivientes y 35,000 fósiles (Cruz-Abrego, 1984) cuyo registro comenzó en el Cámbrico. Este grupo ha tenido una radiación adaptativa impresionante, especialmente la Clase Gastropoda, cuya distribución es muy amplia, desde la zona tropical hasta las zonas árticas, en aguas marinas, salobres, dulces e incluso en el medio terrestre (Linder, 1989).

A lo largo de la historia, los moluscos han jugado un papel importante en diversos aspectos de la vida del hombre; desde la antigüedad han servido de alimento, las conchas de bivalvos y gasterópodos se han empleado como ornato, en joyería, con fines místicos y religiosos, actualmente la industria de la perla está muy desarrollada. En las últimas décadas algunos moluscos se han empleado en investigaciones fisiológicas y neurológicas, tal es el caso de los estudios de neuronas de calamar gigante y los cultivos de células cardíacas de ostión por la semejanza existente con células cardíacas humanas.

Poseen también gran importancia paleontológica pues al presentar una estructura dura (concha) han quedado en el registro fósil. filogenéticamente despierta interés su relación con otros phyla, como anélidos y platelmintos. Médicamente son importantes pues algunas especies actúan como vectores de formas larvarias de parásitos que afectan al hombre (Cifuentes, 1984).

En cuanto a su importancia económica, en nuestro país han tenido gran impulso las pesquerías de algunos bivalvos y gasterópodos, la investigación pesquera se ha desarrollado tanto en el Golfo de México como en las costas del Pacífico, quedando relegada la zona del Caribe. Por otro lado está su importancia ecológica en la cadena trófica; los hay filtradores, suspensívoros, detritívoros, herbívoros, carnívoros, parásitos e incluso se han encontrado casos de simbiosis fotosintética en la Familia Elysiidae (Barnes, 1986; Roger, 1986).

Los moluscos no están distribuidos aleatoriamente, su presencia depende de las condiciones ambientales de cada zona. Su intervalo de distribución puede variar considerablemente entre las distintas familias e incluso entre especies, pudiendo ser endémicas o bien presentarse en sitios con distintas características ambientales al resistir variaciones amplias de salinidad y temperatura, entre otros factores, teniendo una distribución cosmopolita (Allan, 1962).

Uno de los ambientes donde se encuentra una gran diversidad de moluscos son las lagunas costeras tropicales como el Sistema Lagunar Nichupté (SLN). La riqueza de los recursos que sostienen radica en la diversidad de ecotonos que interactúan a nivel energético. Tienen como base común la fase sedimentaria, formada por materiales orgánicos de diferente

procedencia, como vegetación halófila (manglar) y vegetación sumergida (algas y fanerógamas marinas) además de los provenientes del medio terrestre (Nugent et al., 1978).

El SLN está ubicado en la costa oriental de la Península de Yucatán en el Caribe Mexicano y representa un punto de interés en el estudio de la fauna malacológica dado que tiene algunas diferencias con respecto a la mayoría de las lagunas costeras. Es decir, no existe la desembocadura de ningún río, el aporte de agua dulce está dado por cenotes sumergidos y por la precipitación pluvial. Además, su cercanía e interacción con el sistema arrecifal del Caribe, se ven reflejados en el tipo de sedimento y organismos presentes.

Dentro del SLN existen diferentes ambientes entre los que destacan las praderas de pastos marinos por sustentar una alta riqueza específica. La comparación entre la diversidad y abundancia de organismos marinos en praderas de Thalassia testudinum y zonas contiguas revela su importancia en las lagunas costeras (Nugent et al., 1978) debido a que en estas zonas habitan, se alimentan y reproducen una gran variedad de invertebrados y otros organismos que intervienen en la formación de arrecifes (en el caso del Mar Caribe) y lagunas costeras.

Cabe mencionar que además de las diferencias que se dan naturalmente dentro del SLN, éste es afectado por la influencia humana dado que la zona hotelera de Cancún se encuentra concentrada principalmente alrededor de la Laguna Bojórquez, en la que además se ha efectuado el relleno de áreas lagunares debido al desarrollo del complejo turístico.

Dadas las condiciones de este sistema lagunar se consideró importante realizar un estudio sobre las comunidades de moluscos asociados a pastos marinos en la Laguna Bojórquez y Cuenca Norte de la Laguna Nichupté, que son las zonas donde se llevan a cabo la mayoría de las actividades del complejo turístico de Cancún.

ANTECEDENTES

La fauna malacológica de la Península de Yucatán y en especial del Caribe Mexicano ha sido estudiada desde el siglo pasado. Dall (1886), describió la fauna malacológica recolectada en dos expediciones oceanográficas en el Golfo de México y registró especies del Caribe.

En 1926 Weisbord encontró en Yucatán especies típicas de la región Sur del Golfo de México y algunas cuya distribución es básicamente la región del Caribe. Rehder (1954), descubrió que las especies de aguas profundas del Golfo de México tienen una relación con elementos del área del Caribe, esto es, que comparten algunas especies. Asimismo, Rice y Kornicker (1962) describieron especies del Arrecife Alacranes similares a las de los arrecifes cercanos al Puerto de Veracruz y muy diferentes a las de las costas de Texas.

Esta zona es de particular importancia ya que pueden coexistir especies de moluscos de las provincias Carolínea, Caribeña y Antillana (Jaume, 1946; Briggs, 1974).

Warmke y Abbott (1975) y Abbott (1974) efectuaron trabajos que incluyen las descripciones de especies del área del Caribe entre otras. Ekdale (1974), trabajó al Oeste del Canal de Yucatán, en Cancún, Isla Mujeres e Isla Contoy y registró especies de moluscos de aguas someras características de distintos ambientes. Treece (1980), encontró que la distribución de moluscos en Yucatán está relacionada con la corriente marítima de esta península. Con base en la distribución de gasterópodos y bivalvos de las costas en la Península de Yucatán, González et al. (1991) diferenciaron cuatro áreas zoogeográficas: costa occidental, costa norte, costa oriental y zona arrecifal. Toledano-Granados et al. (1993) hallaron en Isla Contoy especies cuya distribución abarca las provincias Carolínea, Caribeña y Brasileña.

El Sistema Lagunar Nichupté (SLN) ubicado en la costa oriental de la Península de Yucatán en el Caribe Mexicano ha sido objeto de diversos estudios, entre los cuales destacan los efectuados por Carnes (1974), quien estudió los moluscos de la cuenca Sur y el de Jordan et al. (1978), quienes realizaron una prospección biológica.

Por su parte, Aguayo et al. (1980) realizaron un estudio sedimentológico; Serviere-Zaragoza (1986) y Collado-Vides (1989), analizaron la ficoflora de la Laguna Bojórquez. En otro tipo de estudios, la hidrología del sistema ha sido estudiada por González (1989), Merino et al. (1990), Reyes y Merino (1991), Merino et al. (1992), González et al. (1992) y Merino et al. (1993).

Escalante et al. (1987) llevaron a cabo un trabajo sobre moluscos asociados a macroalgas de la Laguna Bojórquez; Cruz-Abrego et al. (1993) y Flores-Andolais et al. (1993) analizaron la distribución y abundancia de moluscos dentro del SLN.

Diversos autores han estudiado las comunidades de pastos marinos (Thalassia testudinum) en el Caribe: Jackson (1972), Zimmerman et al. (1977) y Zimmerman (1979), McRoy (1983), Virnstein et al. (1984), Stevenson (1988), Stoner (1989), Suárez y Gasca (1990), Stoner y Sandt (1991); sin embargo, hasta la fecha no existe ningún estudio de moluscos en comunidades de Thalassia en costas del Caribe Mexicano.

El presente trabajo está enmarcado dentro del proyecto del ICMYL-UNAM sobre poblaciones de moluscos asociados a pastos marinos y fondos descubiertos en Quintana Roo para el que se plantearon los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

* Determinar las especies de gasterópodos asociados a pastos marinos en las Lagunas Bojórquez y Cuenca Norte del Sistema Lagunar Nichupté (SLN).

* Establecer la relación existente entre la distribución y abundancia espacio-temporal de gasterópodos con los parámetros ambientales temperatura, salinidad y composición de sedimentos.

* Analizar la estructura de la comunidad de gasterópodos asociada a pastos marinos en dos temporadas climáticas lluvias y "Nortes".

AREA DE ESTUDIO

El Sistema Lagunar Nichupté se localiza en la zona NE de la Península de Yucatán, en Cancún, Quintana Roo, a los 21° 31' latitud Norte y 86° 37' longitud Oeste (Fig. 1.i). Se ubica en la región hidrológica 32 propuesta por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, SARH (Contreras 1985).

Lankford (1977) lo clasifica en el tipo III-A y IV-A,B correspondiente a lagunas de "Plataforma de barrera interna" y "Orgánicas", siendo estas últimas depresiones producidas por el crecimiento de barreras orgánicas sobre plataformas continentales internas, ocurridas en los últimos 5000 años. Incluye sistemas coral-alga a lo largo de la costa de Yucatán y comunidades de manglares en áreas subtropicales protegidas.

De acuerdo con Carranza-Edwards *et al.* (1975), pertenece a la Unidad Morfotectónica IV que comprende el borde de la Península de Yucatán, desde Isla Aguada, Campeche hasta Chetumal, Quintana Roo. Está constituida por sedimentos carbonatados del Cuaternario tardío y presenta topografía kárstica con ausencia de sistemas superficiales de drenaje. El sustrato de esta unidad es predominantemente carbonato de calcio, en tanto que dentro de la laguna es lodo aragonítico, probablemente a consecuencia de la desintegración de foraminíferos, codiaceas y algas rojas (Brady, 1972). Cuenta con una superficie total aproximada de 50 Km² (Secretaría de Marina, 1978). Está formado por las lagunas Nichupté y Bojórquez, además de otras dos pequeñas: Somosaya y Río Inglés, que se caracterizan por sus numerosos cenotes sumergidos y cuyo aporte de agua dulce al sistema es considerable (Jordan, *et al.* 1978). (Fig. 1.i).

El margen interno de la laguna está rodeado por las especies de manglar: Rhizophora mangle y Avicennia sp, que unen tierra firme con la Isla Cancún. Al Oeste, el manglar crece en una llanura de inundación y a medida que se adentra en tierra continental es sustituido por selva baja perenifolia (Jordan *et al.* 1978).

Los vientos dominantes son los Alisios; en Septiembre dominan los vientos del Este cuya velocidad promedio es de 10 Km/hr, alcanzando 30 Km/hr en perturbaciones tropicales y más de 160 Km/hr en huracanes. Los "Nortes" (masas de aire frío continental procedentes del Norte del Golfo de México) son frecuentes durante la temporada de Octubre a Enero pero con menor intensidad que en el Golfo de México. La temporada de huracanes es de Junio a Octubre, siendo la mayor ocurrencia en el mes de Septiembre (Secretaría de Marina, 1978).

El clima es de tipo Ax'(wo)iw'' (García, 1988): el más cálido de los subhúmedos, con una relación P/T (precipitación/temperatura) menor de 43.2; la temporada de lluvias es en verano y otoño.

La profundidad de la cuenca es de 1.5 a 2 m y difícilmente excede los 3.5 m. Se encuentran dos bajos: Norte y Zeta que prácticamente dividen la cuenca en tres partes, determinando en alto grado el movimiento de las masas de agua .

Las mareas son de tipo semidiurno y de muy pequeña amplitud, el efecto que éstas pudieran tener sobre el intercambio laguna-mar es reducido debido a la longitud y sinuosidad de los canales de entrada y por los bajos existentes (Jordan et al. 1978). Para las temporadas de muestreo la predicción de la amplitud de la marea fue de 0.06 a -0.06 m en Nortes y de -0.06 a 0.15 m en lluvias (Instituto de Geofísica, 1991 y 1992).

La concentración de oxígeno disuelto en el sistema es relativamente alto, ya que generalmente el 90% del fondo lagunar está cubierto por Thalassia testudinum; los valores promedio van de 3.0 a 3.5 ml/l, se han registrado valores de saturación casi siempre mayores de 4.5 ml/l que aumentan conforme la salinidad disminuye (Contreras, 1985). La salinidad registrada varía desde los 39.75 o/oo en la laguna Bojórquez (Collado-Vides, 1989), hasta 6 o 7 o/oo en la ribera oriental del sistema. Cabe hacer notar que las masas de agua del SLN se comportan de manera diferente en cada cuenca, probablemente por la influencia de los bajos y los aportes de agua dulce del subsuelo (Jordan et al. 1978).



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM

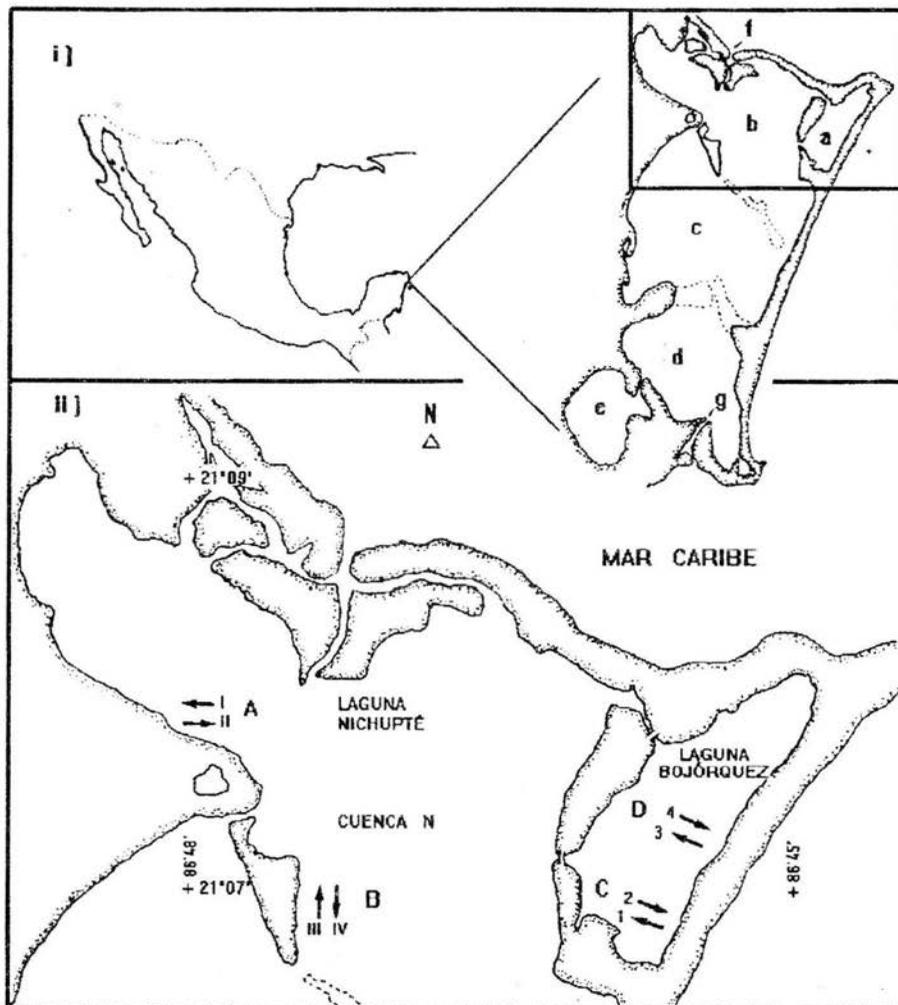


Fig. 1 AREA DE ESTUDIO. i) Ubicación del SISTEMA LAGUNAR NICHUPTÉ: a) Laguna Bojórquez, b) Cuenca Norte, c) Cuenca Centro d) Cuenca Sur, e) Laguna Río Inglés, f) Canal Cancún, g) Canal Nizuc. ii) Zonas de Muestreo (A,B,C,D), → arrastres.

MATERIAL Y METODOS

Los datos analizados provienen de dos muestreos realizados, uno en julio de 1992 (temporada de lluvias) y otro en febrero de 1993 (temporada de Nortes). En cada recolecta se efectuaron dos arrastres en cada una de las 4 zonas en estudio (Fig 1.ii) obteniendo un total de 16 muestras.

Se consideró la Cuenca Norte de la Laguna Nichupté como punto de comparación con la Laguna Bojórquez debido a que es el área de mayor influencia marina y tiene comunicación directa con la Laguna Bojórquez, mientras que esta última no tiene comunicación con el mar.

La ubicación de las estaciones de colecta fue dada por la presencia de praderas extensas de pastos marinos bien desarrolladas, localizándose dos en la Cuenca Norte de la Laguna Nichupté y dos en la Laguna Bojórquez (Fig 1.ii). Los arrastres se realizaron con una red de patín tipo Van Sea Coleman de 1 m de ancho. El tiempo de arrastre fue de 2 minutos a una velocidad de 2 nudos, dando como resultado una superficie de arrastre aproximada de 123.5 m². Las muestras biológicas fueron fijadas con formol al 10% y se lavaron con agua corriente a través de un tamiz de 1 mm de malla, para posteriormente preservarse en etanol al 70%.

En cada estación se registraron los siguientes parámetros ambientales: temperatura con un termómetro de cubeta, salinidad con un salinómetro de inducción KAHLSCO mod. RS5x4-3 y la profundidad con una sondaleza de mano. Con una draga biológica Van Veen de 2 lt. de capacidad se obtuvo 0.5 lt. de sedimento para análisis sedimentológico y granulométrico de Folk y wart que se realizó en el Laboratorio de Sedimentología del I.C.M y L. UNAM.

Los organismos fueron separados, cuantificados y determinados hasta nivel de especie, utilizando para ello la bibliografía especializada de Warmke y Abbott (1975), Abbott (1974), Andrews (1977), Vokes y Vokes (1983) y Jong y Coomans (1988). El arreglo sistemático se efectuó de acuerdo con Abbott (1974) y Turgeon et al. (1991).

Las algas y pastos marinos fueron identificados con la ayuda de la guía de identificación de Scullion et al. (1989). El hábitat y los hábitos alimenticios de las especies están dados en base a los trabajos de Rehder (1981) y Andrews (1977).

Para el análisis de la comunidad de Gasterópodos se emplearon los siguientes métodos estadísticos:

Prueba de Z

Para determinar si existe una diferencia significativa entre arrastres de la misma zona, es decir, si las zonas son homogéneas, se comparó la riqueza específica utilizando la prueba de Z en base a proporciones sugerida por Zar (1974).

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{(p_1q_1/n + p_2q_2/n)^{-2}}$$

$$Z_{0.05} = 1.960 \text{ para una prueba de 2 lados.}$$

Donde p es la proporción de especies en cada unidad de muestreo, q es el complemento (1 - p) y n es el número total de especies encontradas. Para una confiabilidad de 0.95, una Z con alfa de 0.05 con dos colas es igual al valor de t con alfa de 0.05 con dos colas y grados de libertad infinito, esto es 1.960.

Análisis de varianza

Para comparar la riqueza específica entre lagunas y temporadas se utilizaron las proporciones de especies, se aplicó el método de ANOVA (análisis de varianza) con ayuda del paquete estadístico Statgraphics versión 5. Mediante este procedimiento la variación total presente en un conjunto de datos se distribuye en varios componentes. Asociada con cada uno de estos componentes hay una fuente específica de variación (laguna y temporada), de modo que en el análisis es posible averiguar la magnitud de las contribuciones de cada una de estas fuentes a la variación total (Daniel, 1990).

Índice de Diversidad de Shannon (H')

Para comparar y analizar la estructura de la comunidad de moluscos en las Lagunas Bojórquez y Nichupté se empleó el índice de diversidad de Shannon-Weaver (1963) obtenido de la Teoría de la Información (Shannon, 1948). Con el que la diversidad aumenta con un mayor número de especies o con una distribución equitativa.

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i) (\log_2 p_i)$$

H' es el grado de incertidumbre en la predicción de la identidad de las especies, esto es, predecir correctamente la especie del siguiente organismo que se capture (Ludwig y Reynolds, 1988). Este índice considera el número de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de los organismos entre las mismas (Krebs, 1983).

S = número de especies

p_i = proporción total de la muestra que le corresponde a i .

La equitatividad J' (Krebs, 1983) se calculó con la fórmula:

$$J' = H' / H'_{\max}$$

Donde

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

Análisis modo R Covariación interespecífica

Con el objeto de observar el grado de correlación existente entre las especies más abundantes se aplicó el análisis modo R. Para este análisis se utilizaron los coeficientes de Pearson y Spearman (Ludwig y Reynolds, 1988). Las especies que no presentaron covariación se emplearon para realizar el análisis de correlación canónica.

Correlación de Pearson. (r) entre las especies i y k .

Hipótesis nula H_0 = Las especies no están correlacionadas.

$$r(i, k) = \frac{\sum y_i y_k}{(\sum y_i^2 \sum y_k^2)^{1/2}}$$

Donde

$$\sum y_i y_k = \sum_{j=1}^N y_{ij} y_{kj} - [(\sum_{j=1}^N y_{ij})(\sum_{j=1}^N y_{kj})/N]$$

$$\sum y_i^2 = \sum_{j=1}^N y_{ij}^2 - [(\sum_{j=1}^N y_{ij})^2/N]$$

$$\sum y_k^2 = \sum_{j=1}^N y_{kj}^2 - [(\sum_{j=1}^N y_{kj})^2/N]$$

Siendo y_{ij} = la abundancia de la especie i en la muestra j
 y_{kj} = la abundancia de la especie k en la muestra j

El numerador es la covarianza entre las especies i y k , esto es, una medida de cómo las abundancias covarían.

Si esta covarianza es =0, entonces $r = 0$, es decir, la correlación entre estas especies es = 0. La abundancia de las especies puede covariar también en forma negativa. El coeficiente tiene un rango de -1 a +1 y carece de unidades.

Para probar la H_0 se compara el valor absoluto de r con el valor crítico dado por Rohlf y Sokal (1981) con grados de libertad = $N-2$ y un nivel de probabilidad del 5%. Si el valor absoluto de r excede el valor crítico la H_0 es rechazada.

Correlación de Spearman. Es una medida no paramétrica de la covariación, utiliza los rangos de abundancia de las especies: Hipótesis nula H_0 = Las abundancias de las especies por rango, no están correlacionadas.

El coeficiente de correlación de Spearman r_s se obtiene con la fórmula de la r de Pearson pero utilizando los rangos de las abundancias en lugar de los valores de abundancia de las especies, para lo cual es necesario asignarles un rango, en este caso:

valores de abundancia:

$$Y_i = [8, 6, 3, 0, 2]$$
$$Y_k = [2, 14, 0, 6, 6]$$

En caso de que existan abundancias con el mismo valor, se les asigna la media del valor de los rangos correspondientes.

valores de los rangos:

$$Y_i \text{ (rangos)} = [5, 4, 3, 1, 2]$$
$$Y_k \text{ (rangos)} = [2, 5, 1, 3.5, 3.5]$$

Al igual que r , r_s carece de unidades, va de -1 a +1 y utiliza la misma tabla de valores críticos para aceptar o rechazar la H_0 .

Análisis de Correlación Canónica

Este tipo de análisis se utilizó para correlacionar la abundancia de las especies dominantes, con los parámetros ambientales temperatura, salinidad y tamaño de grano (Pielou, 1984).

Análisis modo Q

Porcentaje de disimilitud (PD)

El PD de Brady y Curtis (1957 In: Ludwig y Reynolds, 1988) se obtuvo en base al porcentaje de similitud entre las muestras j y k :

$$PS_{jk} = (2W/A+B) (100)$$

Donde W es la suma del mínimo de observaciones de abundancia de especies compartidas entre cada par de unidades de muestreo, en este caso zonas. A y B son el total de las abundancias de todas las especies de cada zona.

$$W = \sum_{i=1}^S [\min (X_{ij}, X_{ik})]$$

$$A = \sum_{i=1}^S X_{ij} \quad B = \sum_{i=1}^S X_{ik}$$

El complemento del PS es el porcentaje de disimilitud:

$$PD = 100 - PS$$

En escala del 0 al 1 $PD = 1 - PS$

Con base a los valores obtenidos de PD se realizó un análisis cluster centroide no ponderado para analizar la similitud entre las zonas de muestreo en base a la abundancia de las especies de gasterópodos representativas del estudio.

RESULTADOS

I.- Parámetros ambientales.

A continuación se describen las condiciones ambientales y sedimentos existente durante las épocas de estudio.

Laguna Nichupté

La profundidad promedio en la zona A fue de 2.1 m, la temperatura varió de 31 °C en la época de lluvias a 26.6 °C en la de Nortes. La salinidad aumentó de 29.970/00 durante lluvias a 42.60/00 en Nortes (Tabla 1).

Los sedimentos se clasificaron como arena lodosa con grava en lluvias y como arena con lodo en Nortes y estuvieron compuestos por pedacera de conchas de moluscos, foraminíferos y detritos calcáreos.

Esta zona se distinguió por presentar praderas de *Thalassia testudinum* poco desarrollada con crecimientos espaciados, entre los cuales se encontraron pequeños parches de fondo descubierta. Su tamaño era corto (hojas alrededor de 20 cm de largo). No se hallaron macroalgas conspicuas, pero sí una gran cantidad de restos de *Halimeda* sp.

La profundidad promedio en la zona B fue de 0.9 m, la temperatura varió de 32.3 °C en lluvias a 27.1 °C en Nortes. La salinidad fluctuó de 30.40/00 durante lluvias a 43.30/00 en Nortes (Tabla 1).

Durante la temporada de lluvias la composición de los sedimentos fue arena lodosa con grava, mientras que en la de Nortes el lodo fue escaso dando lugar a un sedimento arenoso con grava. En general, los sedimentos estuvieron constituidos por conchas de bivalvos y gasterópodos completos e incompletos además de algunos escafópodos, fragmentos de tallos vegetales, radiolarios y espículas.

La pradera de *T. testudinum* estuvo bien desarrollada, además se encontraron masas relativamente grandes de macroalgas (*Laurencia* sp.), algunas clorofitas filamentosas y restos de *Halimeda* sp. Otro pasto marino presente en la zona fue *Syringodium filiforme*.

Laguna Bojórquez

La profundidad promedio en la zona C fue de 1.6 m; la temperatura varió de 31.7 °C en lluvias a 27.3 °C en Nortes. La salinidad aumentó de 32.10/00 durante lluvias a 44.10/00 en Nortes (Tabla 1).

Los sedimentos se clasificaron como grava arenosa con lodo en lluvias y como arena con lodo y grava en Nortes. Estuvieron formados por fragmentos de conchas de moluscos, material vegetal, foraminíferos, espículas y trazas de terrígenos. Se encontró material flocculado.

La fanerógama T. testudinum se encontró bien desarrollada y densa, con hojas largas, mezclada con Halodule wrightii; se observaron pocos fondos descubiertos. Hubo gran cantidad de esponjas, algunas macroalgas como Acetabularia crenulata y Laurencia sp. en pequeñas cantidades, además de algas filamentosas y reticulares.

La profundidad promedio en la zona D fue de 2.15 m; la temperatura disminuyó de 32.1 °C en lluvias a 27.6 °C en Nortes. La salinidad aumentó de 32.07‰ durante lluvias a 43.82‰ en Nortes (Tabla 1).

Los sedimentos se clasificaron como grava arenosa con lodo en lluvias y como arena lodosa con grava en Nortes; estuvieron conformados por restos de conchas y algas calcáreas, material vegetal y espículas.

La pradera de Thalassia testudinum se encontró espaciada y mezclada con mayor proporción de Halodule wrightii que en la zona Sur. Se hallaron escasas macroalgas, sin embargo, fue posible identificar a Briopsis pennata, Acetabularia crenulata, Laurencia sp. y restos escasos de Halimeda sp.

De acuerdo con los datos obtenidos de salinidad, ambas lagunas presentaron un régimen estenohalino en lluvias y ultrahalino en Nortes (Andrews, 1977).

Tabla 1. PARAMETROS AMBIENTALES, COMPOSICION DEL SEDIMENTO Y VEGETACION ENCONTRADOS EN LAS LAGUNAS BOJORQUEZ Y NICHUPTTE DURANTE LAS EPOCAS DE ESTUDIO. AR: arrastre; Mz: media de diámetro de sedimento; s: desviación standard; Th: Thalassia; Ha: Halodule; Syr: Syringodium; A: algas.

LAGUNA NICHUPTTE

ARR	FECHA	PROF. (M)	T °C	SALINIDAD (PPM)	GRAVA (%)	ARENA (%)	LODO (%)	Mz	s ²	NOMENCLATURA	VEGETACION
1	070992	2	31.7	29.97	11.7	72.3	16	2.6	2.9	ARENA LODOSA C/ GRAVA	Th
2	090792	2	31.7	29.97	11.7	72.3	16	2.6	2.9	ARENA LODOSA C/ GRAVA	Th
3	270892	1.15	32.3	30.42	18.17	67.03	14.79	1.23	0.24	ARENA LODOSA C/ GRAVA	Th, A
4	270892	1.15	32.3	30.42	18.17	67.03	14.79	1.23	0.24	ARENA LODOSA C/ GRAVA	Th, A
1	240293	2.2	26.6	42.6	2.16	55.4	42.43	3.5	2.85	ARENA LODOSA	Th
2	240293	2.2	26.6	42.6	2.16	55.4	42.43	3.5	2.85	ARENA LODOSA	Th
3	240293	0.7	27.1	43.3	20.95	74.56	4.49	0.9	1.78	ARENA C/ GRAVA	Th, Syr, A
4	240293	0.7	27.1	43.3	20.95	74.56	4.49	0.9	1.78	ARENA C/ GRAVA	Th, Syr, A

LAGUNA BOJORQUEZ

ARR	FECHA	PROF. (M)	T °C	SALINIDAD (PPM)	GRAVA (%)	ARENA (%)	LODO (%)	Mz	s ²	NOMENCLATURA	VEGETACION
1	080792	1.75	31.7	32.1	37.99	35.08	26.92	1.56	2.72	GRAVA ARENOSA C/LODO	Th
2	080792	1.75	31.7	32.1	37.99	35.08	26.92	1.56	2.72	GRAVA ARENOSA C/LODO	Th
3	080792	2	32.1	32.07	43.09	38.95	17.95	0.99	2.27	GRAVA ARENOSA C/LODO	Th
4	080792	2	32.1	32.07	43.09	38.95	17.95	0.99	2.27	GRAVA ARENOSA C/LODO	Th, Syr
1	240293	1.5	27.4	44.1	17.68	64.03	18.29	1.4	2.43	ARENA C/LODO Y GRAVA	Th, A, Ha
2	240293	1.5	27.4	44.1	117.68	64.03	18.29	1.4	2.43	ARENA C/LODO Y GRAVA	Th, A, Ha
3	240293	2.3	27.6	43.82	15.18	59.92	24.9	1.33	2.14	ARENA LODOSA C/ GRAVA	Th, Ha, A
4	240293	2.3	27.6	43.82	15.18	59.92	24.9	1.33	2.14	ARENA LODOSA C/ GRAVA	Th, Ha, A

II.- Distribución y Abundancia

Se contabilizaron un total de 178,006 ejemplares pertenecientes a 111 especies, 39 familias, 5 órdenes y 2 Subclases de moluscos gasterópodos (Apéndice 1).

De las 39 familias de gasterópodos encontradas, 26 fueron comunes a ambas lagunas. El resto de las familias se distribuyeron de la siguiente manera: en la Laguna Nichupté las familias NERITIDAE, LITTORINIDAE, POTAMIDIDAE, EPITONIDAE, CONIDAE y ACTEONIDAE, y en la Laguna Bojórquez: CHORISTIDAE, RISSOELLIDAE, VERMETIDAE, ACLIDIDAE, CAPULIDAE, PHILINIDAE y VOLVATELLIDAE.

De las 111 especies identificadas, 56 se encontraron en ambas lagunas (Tabla 2).

Tabla 2. ESPECIES REGISTRADAS EN AMBAS LAGUNAS. * Especies representativas.

<u>Puncturella sp.</u>		<u>Nassarius albus</u>	
<u>Acaema pustulata</u>		<u>Fasciolaria liliium liliium</u>	
<u> pulcherrima</u>	*	<u>Olivella rosolina</u>	
<u>Tegula fasciata</u>		<u>Mitra nodulosa</u>	
<u>Tricolia affinis</u>	*	<u>Vexillum albocinctum</u>	
<u>Tricolia adamsi</u>		<u>Marginella eburneola</u>	*
<u>Alvania auberiana</u>	*	<u>Marginella carnea</u>	
<u>Cingula floridana</u>		<u>Marginella lavaleeana</u>	
<u>Rissoina bryerea</u>		<u>Marginella roosevelti</u>	
<u>Rissoina multicostata</u>		<u>Marginella virginica</u>	
<u>Zebina browniana</u>	*	<u>Hyalina albolineata</u>	
<u>Assimineae succinea</u>	*	<u>Hyalina avena</u>	
<u>Caecum floridanum</u>		<u>Hyalina pallida</u>	
<u>Caecum nitidum</u>	*	<u>Granulina ovuliformis</u>	
<u>Modulus modulus</u>	*	<u>Marginellopsis serrei</u>	
<u>Cerithium eburneum</u>		<u>Mangelia biconica</u>	
<u>Diastoma alternatum</u>		<u>Pyrgocythara filosa</u>	
<u> virginicum</u>	*	<u>Pyramidella resticula</u>	
<u>Diastoma varium</u>	*	<u>Odostomia laevigata</u>	
<u>Cerithiopsis emersoni</u>		<u>Odostomia seminuda</u>	
<u>Cerithiopsis greeni</u>		<u>Odostomia sp. 2</u>	
<u>Triphora nigrocincta</u>		<u>Odostomia cf. virginica</u>	*
<u>Melanella cf. arcuata</u>		<u>Turbonilla interrupta</u>	
<u>Strombiformis hemphilli</u>		<u>Acteocina canaliculata</u>	*
<u>Crepidula maculosa</u>	*	<u>Acteocina candeii</u>	*
<u>Columbella rusticooides</u>		<u>Bulla striata</u>	*
<u>Anachis avara</u>		<u>Atys caribaea</u>	
<u>Anachis semiplicata</u>		<u>Haminoea succinea</u>	*
<u>Mitrella argus</u>	*	<u>Haminoea elegans</u>	

De acuerdo con la abundancia de las especies, se consideró a 16 de ellas (*) como representativas del estudio. La abundancia de estas 16 especies representó más del 94% de la abundancia de la comunidad de Gasterópodos, además de encontrarse en todas las zonas de muestreo. Sólo 4 especies no se observaron en una de las zonas de muestreo en alguna temporada: Mitrella argus en la zona B de la Laguna Nichupté en Nortes; Acteocina canaliculata y Odostomia cf. virginica en la zona B de la Laguna Nichupté en lluvias y Acteocina candei en la zona C de la Laguna Bojórquez en Nortes.

La abundancia y riqueza específica disminuyeron en la temporada de Nortes. En lluvias se encontraron 115,380 ejemplares de 98 especies, mientras que en Nortes el total fue de 62,626 organismos de 84 especies.

Laguna Nichupté

En esta laguna se encontraron 123,070 ejemplares de 89 especies: 81,900 individuos pertenecientes a 84 especies ocurrieron en lluvias y 41,170 de 67 especies en Nortes. Treintaites especies se encontraron exclusivamente en esta laguna, de las cuales 14 se registraron únicamente en lluvias y 2 sólo en Nortes (Tabla 3).

Tabla 3. ESPECIES PRESENTES SOLO EN LA LAGUNA NICHUPTÉ. LI: únicamente en lluvias; N: sólo en Nortes.

<u>Emarginula dentigera</u>		<u>Vexillum hanley</u>	LI
<u>Diodora cayenensis</u>	LI	<u>Vexillum moisei</u>	LI
<u>Diodora listeri</u>	LI	<u>Thala floridana</u>	
<u>Neritina virginea</u>		<u>Marginella cf. cassis</u>	LI
<u>Littorina angustior</u>		<u>Hyalina veliei</u>	
<u>Rissoina cancellata</u>		<u>Conus jaspideus</u>	
<u>Anticlimax pilsbryi</u>	LI	<u>stearnsi</u>	LI
<u>Teinostoma megastoma</u>		<u>Crassispira leucocyma</u>	
<u>Cerithidea costata</u>	LI	<u>Mangelia quadrilineata</u>	
<u>Cerithium muscarum</u>	LI	<u>Mangelia stellata</u>	
<u>Triphora sp. 1</u>		<u>Kurtziella atrostyla</u>	
<u>Triphora sp. 2</u>	LI	<u>Pyrgocythara densestriata</u>	
<u>Epitonium krebsii</u>	LI	<u>Odostomia canaliculata</u>	LI
<u>Crepidula sp.</u>	N	<u>Odostomia sp. 1</u>	LI
<u>Crepidula convexa</u>		<u>Sayella fusca</u>	LI
<u>Mitrella lunata</u>		<u>Turbonilla elegantula</u>	
<u>Vexillum sp.</u>	N	<u>Acteon punctostriatus</u>	

Laguna Bojórquez

Se contabilizó un total de 54,936 ejemplares pertenecientes a 78 especies. En lluvias fue posible reconocer 33,480 individuos y 72 especies; en Nortes la abundancia fue menor con 21,456 ejemplares de 65 especies. De las especies identificadas en esta laguna 22 se encontraron exclusivamente en la Laguna Bojórquez, de éstas, 10 únicamente se registraron en lluvias y 5 sólo en Nortes (Tabla 4).

Tabla 4. ESPECIES PRESENTES EXCLUSIVAMENTE EN LA LAGUNA BOJORQUEZ. Ll: únicamente en lluvias; N: sólo en Nortes.

<u>Rissoella caribaea</u>		<u>Mitrella amphisella</u>	
<u>Tricolia bella</u>	N	<u>Fasciolaria tulipa</u>	
<u>Vitrinella helicoidea</u>		<u>Marginella amabilis</u>	Ll
<u>Solariorbis</u> sp.	Ll	<u>Marginella apicina</u>	Ll
<u>Choristes</u> sp.	Ll	<u>Hyalina lactea</u>	Ll
<u>Petalococonchus varians</u>		<u>Hyalina</u> sp. 1	Ll
<u>Cerithium litteratum</u>	Ll	<u>Hyalina</u> sp. 2	Ll
<u>Melanella intermedia</u>	Ll	<u>Bulla</u> cf. <u>solida</u>	N
<u>Henrya goldmani</u>		<u>Haminoea antillarum</u>	
<u>Capulus</u> cf. <u>ungaricus</u>		<u>Cylindrobulla beauui</u>	N
<u>Anachis sparsa</u>	Ll	<u>Philine</u> sp.	Ll

III.- Hábitos alimenticios y hábitat

En cuanto a los hábitos alimenticios de las especies identificadas, el 3.5% fueron suspensívoras, 9.7% detritófagas, el 26% herbívoras (14% cortadoras y 12% micrófagas raspadoras), 12% fueron parásitas, y 49.4% carnívoras (45% depredadoras y 4.4% carroñeras) (Apéndice 3).

El 56.2% de las especies habitan en los sedimentos (sólo 6.2% infaunales), el 82.2% son epifaunales: el 50% viven sobre la arena, el 17% viven sobre roca, 13% sobre Thalassia y 8 % sobre algas (Apéndice 3).

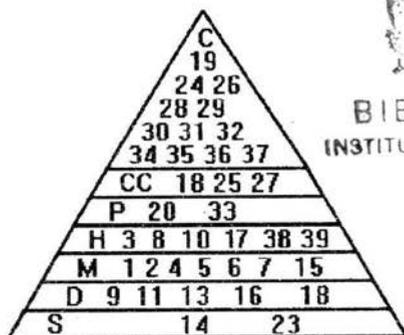
Cabe aclarar que algunas especies pueden habitar sobre más de un sustrato y que el 12% viven como ectoparásitos por lo que los porcentajes no suman 100% (Fig. 2).

Con base en los hábitos alimenticios y hábitat de las familias se obtuvo que, en Nichupté hay más familias de detritófagos y micrófagos y en Bojórquez más herbívoros y suspensívoros. En la Laguna Nichupté hubo más familias infaunales y epifaunales mientras que en Bojórquez se encontraron más sobre algas y Thalassia.

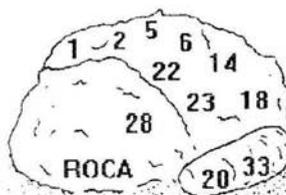
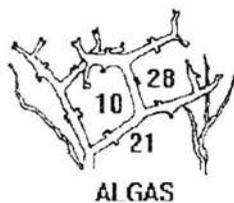
Fig. 2. HABITOS ALIMENTICIOS Y HABITAT DE LAS FAMILIAS DE GASTEROPODOS. S: suspensívoros; D: detritófagos; H: herbívoros; P: parásitos; CC: carnívoros carroñeros; C: carnívoros.

FAMILIAS

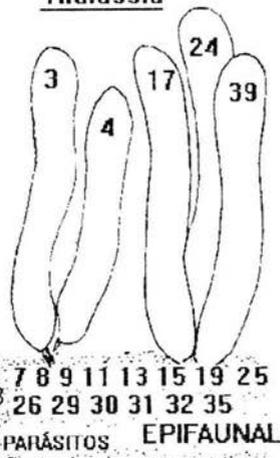
- 1.- FISSURELLIDAE
- 2.- ACMAEIDAE
- 3.- TROCHIDAE
- 4.- PHASIANELLIDAE
- 5.- NERITIDAE
- 6.- LITTORINIDAE
- 7.- RISSOIDAE
- 8.- RISSOINIDAE
- 9.- ASSIMINEIDAE
- 10.- RISSOELLIDAE
- 11.- VITRINELLIDAE
- 12.- CHORISTIDAE
- 13.- CAECIDAE
- 14.- VERMETIDAE
- 15.- MODULIDAE
- 16.- POTAMIDIDAE
- 17.- CERITHIIDAE
- 18.- TRIPHORIDAE
- 19.- EPITONIDAE
- 20.- MELANELLIDAE
- 21.- ACLIDIDAE
- 22.- CAPULIDAE
- 23.- CREPIDULIDAE
- 24.- COLUMBELLIDAE
- 25.- NASSARIIDAE
- 26.- FASCIOLARIIDAE
- 27.- OLIVIDAE
- 28.- MITRIDAE
- 29.- VEXILLIDAE
- 30.- MARGINELLIDAE
- 31.- CONIDAE
- 32.- TURRIDAE
- 33.- PYRAMIDELLIDAE
- 34.- ACTEONIDAE
- 35.- ACTEOCINIDAE
- 36.- PHILINIDAE
- 37.- BULLIDAE
- 38.- HAMINOEIDAE
- 39.- VOLVATELLIDAE



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM



Thalassia



INFAUNAL

7 8 9 11 13 15 19 25
26 29 30 31 32 35
16 27 34 37

IV.- Prueba de Z

Se realizó la prueba de Z (Zar, 1974) con proporciones de especies entre arrastres de la misma zona, considerando por un lado el número de especies (S) con organismos vivos de cada arrastre entre el número total de especies (S) con organismos vivos y por otro lado S con el número de ejemplares totales: vivos y muertos, de cada arrastre entre S total de vivos y muertos (Tabla 5).

Esta prueba se aplicó con el fin de comprobar si las zonas de muestreo son homogéneas en cuanto al porcentaje de especies que presentan, es decir, para saber si existe una diferencia significativa entre ellas.

Tabla 5. VALORES DE Z COMPARANDO PROPORCION DE ESPECIES ENTRE ARRASTRES DE LA MISMA ZONA. Alfa = 0.05 $Z_t = 1.96$ ARR: arrastres; P: proporción; V: proporción de especies con organismos vivos; T: proporción de especies con organismos vivos y muertos.

BOJORQUEZ LLUVIAS					BOJORQUEZ NORTES						
ARR	P	P	Z	SIGNIFICANCIA	ARR	P	P	Z	SIGNIFICANCIA		
1-2	V	0.19	0.23	-0.65	NO	1-2	V	0.27	0.25	0.45	NO
	T	0.32	0.45	-2.07	SI		T	0.42	0.31	1.81	NO
3-4	V	0.25	0.17	1.48	NO	3-4	V	0.10	0.19	-1.92	NO
	T	0.52	0.40	1.88	NO		T	0.21	0.46	-4.08	SI
NICHUPTÉ LLUVIAS					NICHUPTÉ NORTES						
ARR	P	P	Z	SIGNIFICANCIA	ARR	P	P	Z	SIGNIFICANCIA		
1-2	V	0.19	0.24	-0.81	NO	1-2	V	0.12	0.18	-1.30	NO
	T	0.49	0.59	-1.74	NO		T	0.42	0.49	-0.95	NO
3-4	V	0.08	0.09	-0.24	NO	3-4	V	0.11	0.14	-0.81	NO
	T	0.23	0.24	-0.16	NO		T	0.20	0.25	-0.81	NO

Laguna Nichupté

En esta laguna se encontró que los arrastres de la misma zona (A y B) no presentan diferencias significativas, por lo que se puede inferir que dichos arrastres representan una misma comunidad, tanto en temporada de lluvias como en Nortes.

Laguna Bojórquez

En la Laguna Bojórquez, se encontraron diferencias significativas entre los arrastres de la misma zona.

En la temporada de lluvias, en la zona C, la proporción de especies del arrastre 2 fue significativamente mayor que la del arrastre 1.

Durante la época de Nortes en la zona D la proporción de especies recolectadas resultó significativamente mayor en el arrastre 4 que en el 3.

Dadas las diferencias anteriormente descritas, se puede suponer que las zonas de la Laguna Bojórquez presentan cierta heterogeneidad del hábitat a diferencia de la Cuenca Norte.

Estos datos permiten suponer que la heterogeneidad del hábitat, como es la presencia de macroalgas como Laurencia sp. y mayor densidad de las camas de pastos marinos favorece el desarrollo de poblaciones diversas que varían de acuerdo con las características del hábitat (Lewis y Stoner, 1983 y Virnstein et al. 1984).

V.- Análisis de Varianza

De acuerdo con el Análisis de Varianza, la proporción de especies, considerando el número total de ejemplares (vivos y muertos), no tuvo diferencia significativa entre las lagunas ni entre las temporadas de muestreo (Tabla 6).

La proporción de especies con organismos vivos fue mayor en la Laguna Bojórquez mientras que la proporción de especies con organismos vivos y muertos fue similar en ambas lagunas en las dos temporadas de estudio (Apéndice 2).

Se realizó la prueba de homogeneidad de varianzas y resultó positiva.

Tabla 6. RESULTADOS DEL ANOVA CON PROPORCION DE ESPECIES CONSIDERANDO EL TOTAL DE ESPECIES Y SOLO LAS ESPECIES CON EJEMPLARES VIVOS.

NO. TOTAL DE ESPECIES	FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	RADIO-F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
	A: LAGUNA	0.0098	1	3.023	0.1425
	B: TEMPORADA	0.0002	1	0.062	0.8162
	INTERACCION AB	8.12E-004	1	0.046	0.8363
ESPECIES CON EJEMPLARES VIVOS	FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	RADIO-F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
	A: LAGUNA	0.01125	1	0.658	0.4624
	B: TEMPORADA	0.00245	1	0.143	0.7244
	INTERACCION AB	1.23E-005	1	0.003	0.955

VI.- Análisis de Diversidad

En el análisis de diversidad efectuado con el Índice de Shannon (H') se empleó el número total de ejemplares de cada especie para cada arrastre, esto es, considerando conjuntamente ejemplares vivos y muertos.

La diversidad varió en cada temporada, en general la comunidad de gasterópodos presentó valores bajos debido a la dominancia de dieciséis especies que comprenden el 94% del total de ejemplares registrados. Fue mayor en la Laguna Bojórquez en temporada de lluvias comparada con la de Nortes, en la que fue menor. Los valores para la Laguna Nichupté fueron más altos para la temporada de Nortes que en lluvias e intermedios a los registrados en Bojórquez.

Laguna Nichupté

Lluvias.- En la zona A, el arrastre 1 presentó la diversidad más alta de la laguna en esta temporada, con una riqueza específica de 54 y una abundancia de 10,535 ejemplares, tuvo el valor más alto de equitatividad (0.67), una H' de 2.68 bits/ind. y una H' max de 3.99. En contraste, el arrastre 2 con 67 especies y 71,916 ejemplares tuvo baja diversidad debido a la gran dominancia de Caecum nitidum que le confiere un valor bajo de equitatividad (J' = 0.31) (Fig. 3).

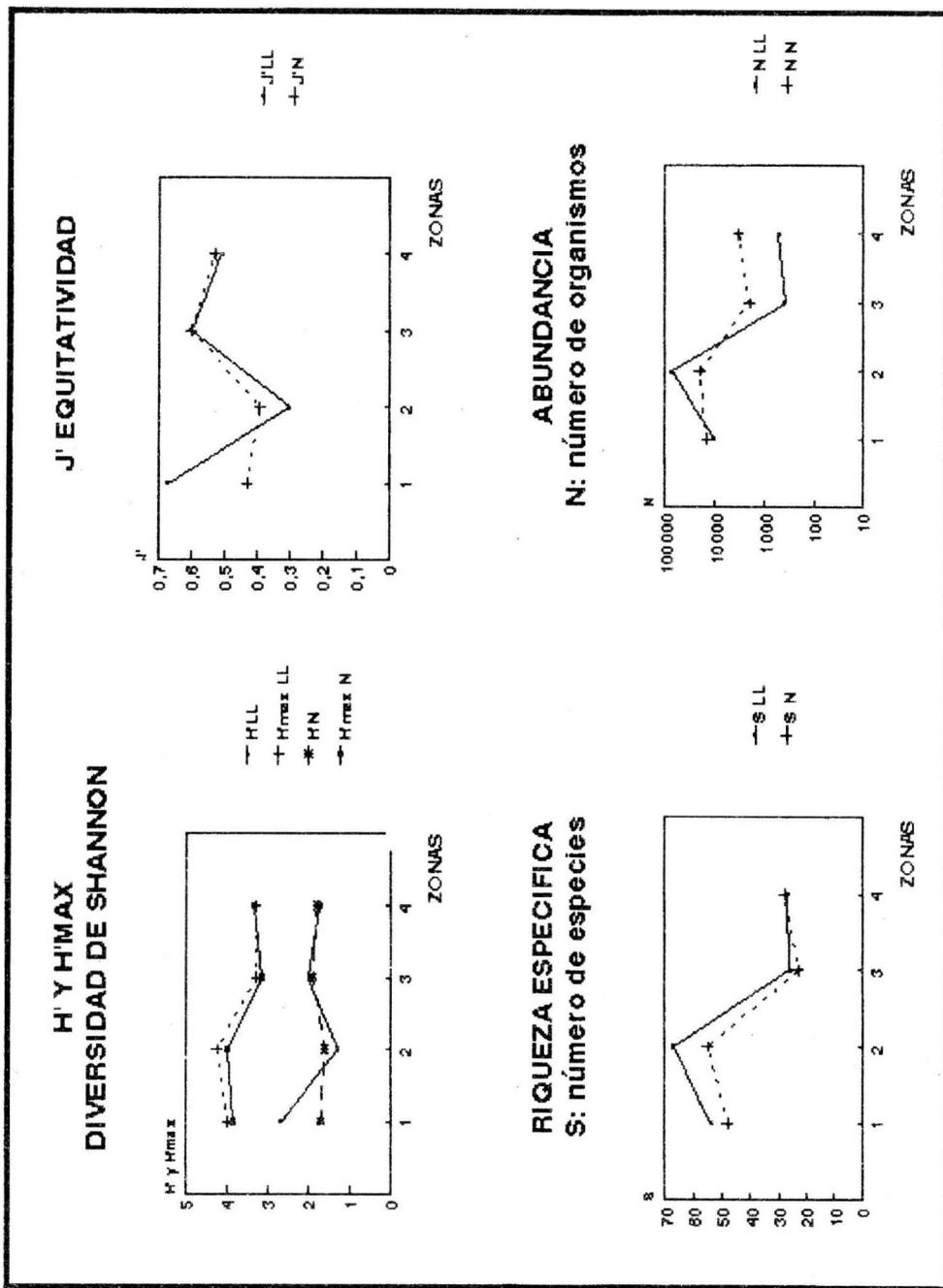
En la zona B la diversidad fue similar en ambos arrastres (H' media de 1.845), asimismo la equitatividad varió entre 0.52 y 0.61 indicando una diversidad relativamente alta, intermedia a la de los arrastres 1 y 2 de la zona A.

Nortes.- Los valores de H' son muy similares a la H' promedio (1.73), sin embargo la equidad en la distribución de los organismos entre las especies (J') fue mayor en la zona B (0.6 y 0.5) (Fig. 3). En los arrastres de la zona A H' =1.7 y 1.6 se encontraron por debajo de la H' promedio, la equitatividad en ambas áreas fue menor: J' = 0.4 lo cual indica dominancia de algunas especies.

En la zona B la diversidad fue mayor (H' = 1.88 y J' = 0.6 en el arrastre 3 y H' = 1.77 y J' = 0.5 en el 4) que la zona A, debido a una distribución más equitativa de los ejemplares entre las especies que en los arrastres de la zona A.

Aún cuando en lluvias se reconoció un mayor número de especies y ejemplares su diversidad fue menor a la registrada en nortes lo que se atribuye a la mayor dominancia de las especies Modulus modulus, Caecum nitidum, Tricolia affinis y Diastoma alternatum virginicum en esta temporada (Fig. 3).

Fig. 3. GRAFICAS DEL INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON H' , DIVERSIDAD MAXIMA H_{max} , EQUITATIVIDAD J' , NUMERO DE ESPECIES Y ABUNDANCIA EN CADA ARRASTRE DE LA LAGUNA NICHUPTTE EN. LL: LLUVIAS, N: NORTES.



Laguna Bojórquez

Lluvias.- Los valores más altos de diversidad se obtuvieron en los arrastres 1 y 2 ($H' = 1.78$ y $H' = 1.98$) que se ubican por arriba de la H' promedio de esta temporada. Los registros más bajos de H' correspondieron a los arrastres 3 ($H' = 1.69$) y 4 ($H' = 1.2$) los valores encontrados de J' muestran nuevamente una dominancia importante determinada por la especie Caecum nitidum. Este dato se constata al observar el valor de H'_{max} y S en esta temporada (Fig. 4).

Nortes.- La diversidad obtenida en los arrastres 2 y 3 fue más baja, mostrando valores de J' menores a 0.4. Estos resultados indican que la abundancia de las especies dominantes le confieren valores de diversidad muy bajos.

Los valores más altos se registraron en los arrastres 1 ($H' = 1.65$, $J' = 0.43$ y $H'_{max} = 3.85$) y 4 ($H' = 1.78$, $J' = 0.45$ y $H'_{max} = 3.95$). Cabe resaltar que en el arrastre 3 se obtuvo el menor número de especies y ejemplares (24 y 525 respectivamente) de la laguna y resultó ser el menos diverso, su número de especies y organismos declinó notablemente de la temporada de lluvias a la de Nortes (Fig. 4).

Así también mientras que en los arrastres 1, 2 y 3 la diversidad fue mayor en lluvias, el 4 tuvo una diversidad más alta en temporada de Nortes en la que los organismos estuvieron mejor distribuidos entre las especies.

Diversidad espacio-temporal

Los valores extremos de diversidad se registraron en la Laguna Bojórquez, el mayor en la temporada de lluvias y el menor en la de Nortes. En el caso de la Laguna Nichupté la diversidad no cambió tanto entre una temporada y otra. Sin embargo al igual que en la Laguna Bojórquez, el número de organismos y de especies fue mayor en lluvias que en Nortes.

La diversidad general registrada en la Laguna Nichupté mostró un ascenso de los parámetros comunitarios (H' y J') hacia la temporada de Nortes mientras que en la Laguna Bojórquez fueron mayores en lluvias. A pesar de que la riqueza específica y abundancia de la Laguna Nichupté fueron mayores, la diversidad no mostró una diferencia marcada con la de la Laguna Bojórquez debido a la dominancia de las 16 especies señaladas como representativas.

En general, la abundancia y riqueza específica presentan valores más altos para la temporada de lluvias, coincidiendo con el incremento de la temperatura y la baja de la salinidad con respecto a la temporada de Nortes (Fig. 5).

Fig. 4. GRAFICAS DEL INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON H' , DIVERSIDAD MAXIMA H_{max} , EQUITATIVIDAD J' , NUMERO DE ESPECIES Y ABUNDANCIA EN CADA ARRASTRE DE LA LAGUNA BOJORQUEZ EN. LL: LLUVIAS, N: NORTES.

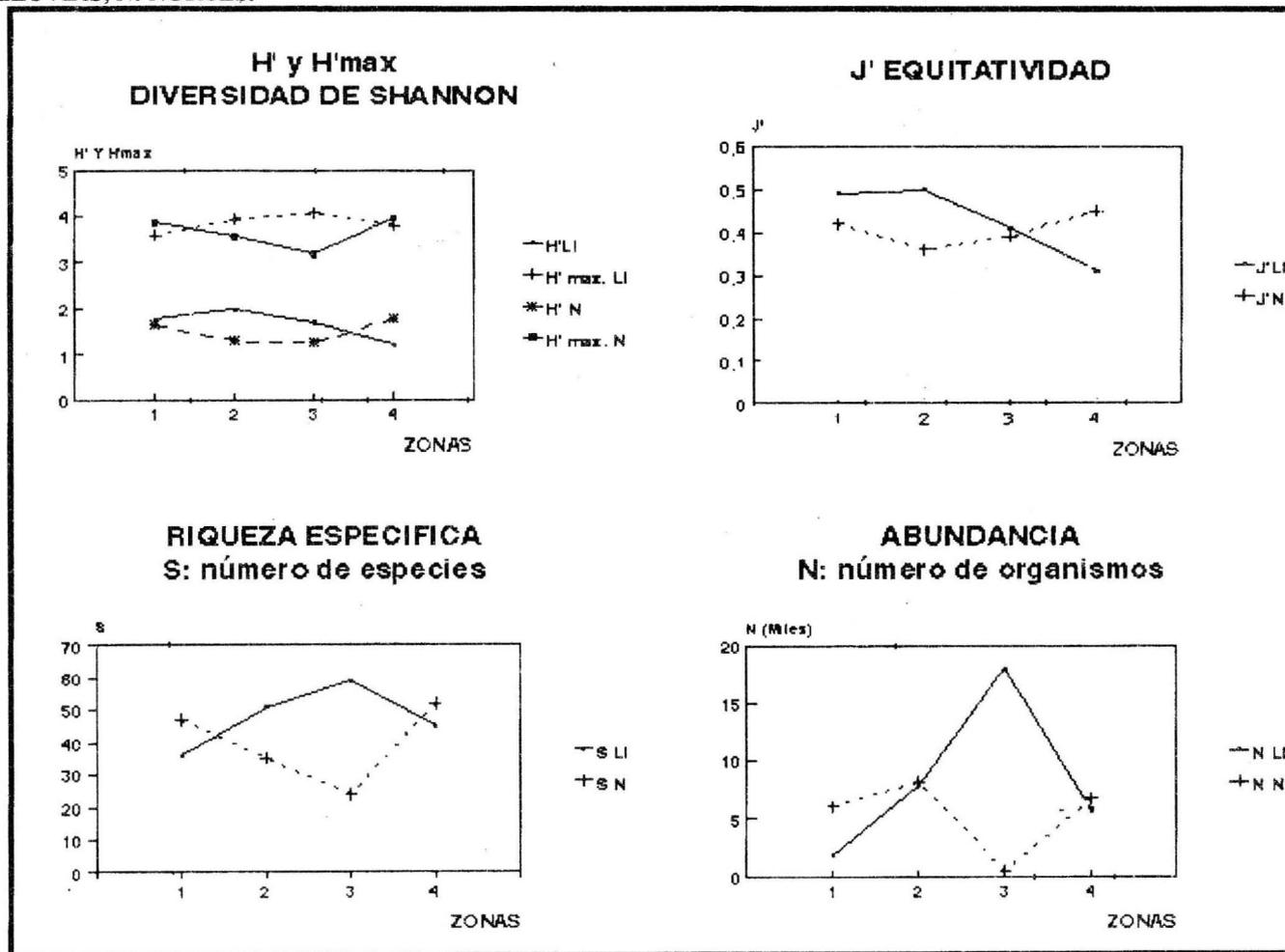
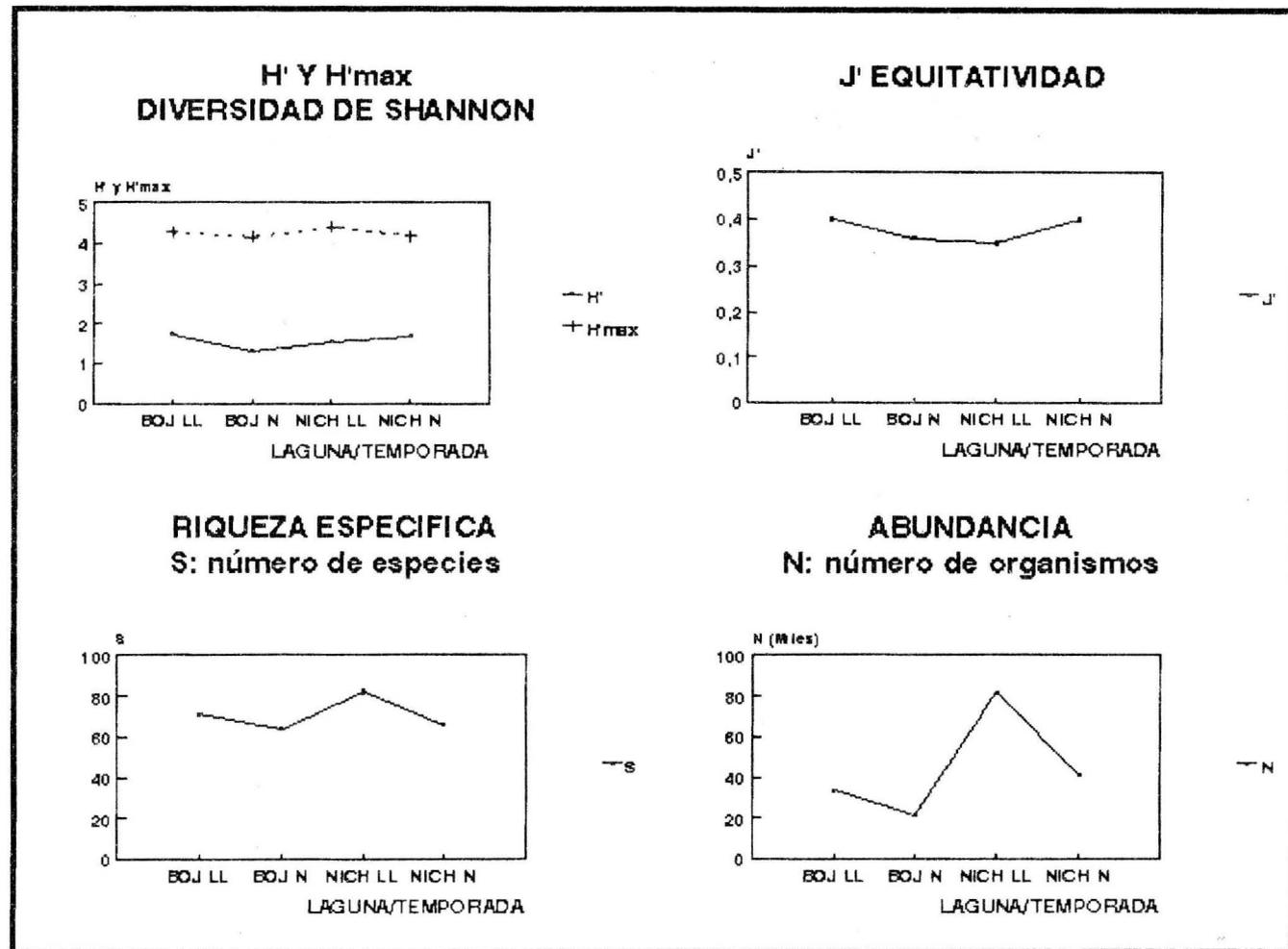


Fig. 5. GRAFICAS DEL INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON H', DIVERSIDAD MAXIMA Hmax, EQUITATIVIDAD J', NUMERO DE ESPECIES Y ABUNDANCIA EN CADA LAGUNA Y TEMPORADA EN. LL: LLUVIAS, N: NORTES.



VII.- Análisis modo R:
Covariación Interespecífica

En este análisis se identificaron las especies cuyas abundancias no tienen correlación alguna entre sí, ya sea positiva o negativa, lo cual indica que no son afectadas de la misma manera por los factores considerados y que la abundancia de una especie no determina la abundancia de la otra. Se aplicó este análisis a las 16 especies consideradas como representativas. La matriz obtenida se muestra en la tabla 7, los valores de correlación de Spearman se ubican en la mitad superior derecha y los de Pearson en la inferior izquierda de la tabla.

Especies representativas:

- | | |
|---|--|
| 1.- <u>Caecum nitidum</u> | 9.- <u>Acteocina canaliculata</u> |
| 2.- <u>Tricolia affinis</u> | 10.- <u>Bulla striata</u> |
| 3.- <u>Diastoma alternatum</u>
<u>virginicum</u> | 11.- <u>Alvania auberiana</u> |
| 4.- <u>Diastoma varium</u> | 12.- <u>Acmaea pustulata</u>
<u>pulcherrima</u> |
| 5.- <u>Crepidula maculosa</u> | 13.- <u>Zebina browniana</u> |
| 6.- <u>Mitrella argus</u> | 14.- <u>Marginella eburneola</u> |
| 7.- <u>Modulus modulus</u> | 15.- <u>Acteocina candei</u> |
| 8.- <u>Assiminea succinea</u> | 16.- <u>Odostomia cf. virginica</u> |

La correlación de Pearson agrupa datos con distribución normal, mientras que la de Spearman se utiliza también aún cuando la distribución no sea normal (Ludwig y Reynolds, 1988).

Se consideró la correlación de Spearman por el hecho de haber obtenido el mayor número de grupos (7) de especies que no covarían entre sí:

- 1.- Caecum nitidum
- 2.- Tricolia affinis
- 3.- Diastoma alternatum virginicum
- 4.- Diastoma varium
- 6.- Mitrella argus
- 7.- Modulus modulus
- 14.- Marginella eburneola

Con estas especies se realizó posteriormente el análisis de correlación canónica para observar el factor del ambiente que determina su distribución.

Tabla 7. COEFICIENTES DE CORRELACION DE SPEARMAN (*) Y PEARSON (*) ENTRE LAS ESPECIES REPRESENTATIVAS. (A un nivel de significancia de 0.01, el valor de tablas es de ≥ 0.857)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	-0.029	0.603	0.955	0.74	-0.161	0.852	0.841	0.967	0.949	0.989	0.844	0.967	0.955	0.941	0.926
2	0.452	1	-0.479	0.14	-0.357	0.863	0.246	0.04	-0.215	-0.191	-0.08	0.149	-0.194	-0.118	-0.273	0.272
3	0.333	-0.31	1	0.631	0.943	-0.628	0.159	0.254	0.751	0.761	0.57	0.223	0.558	0.624	0.809	0.818
4	0.69	0.048	0.786	1	0.685	-0.31	0.817	0.819	0.929	0.888	0.977	0.837	0.961	0.883	0.903	0.879
5	0.571	-0.167	0.905	0.881	1	-0.546	0.335	0.418	0.867	0.888	0.683	0.376	0.674	0.756	0.91	0.924
6	0.262	0.667	-0.69	-0.19	-0.548	1	0.225	0.048	-0.316	-0.269	-0.209	0.093	-0.26	-0.234	-0.376	-0.362
7	0.667	0.548	-0.143	0.452	0.048	0.69	1	0.888	0.737	0.716	0.872	0.918	0.862	0.753	0.666	0.648
8	0.833	0.31	0.19	0.714	0.429	0.429	0.881	1	0.747	0.7	0.843	0.984	0.849	0.695	0.694	0.664
9	0.833	0.31	0.5	0.881	0.619	0.238	0.714	0.857	1	0.993	0.952	0.731	0.948	0.943	0.995	0.99
10	0.857	0.5	0.286	0.643	0.381	0.405	0.714	0.738	0.905	1	0.926	0.679	0.92	0.944	0.991	0.994
11	0.929	0.429	0.5	0.762	0.738	0	0.5	0.69	0.762	0.738	1	0.85	0.988	0.945	0.921	0.902
12	0.802	0.263	0.252	0.766	0.479	0.371	0.862	0.994	0.874	0.719	0.683	1	0.837	0.678	0.67	0.639
13	0.69	-0.167	0.69	0.929	0.81	-0.143	0.476	0.786	0.857	0.619	0.667	0.826	1	0.932	0.918	0.9
14	0.738	0.214	0.214	0.405	0.333	0.143	0.429	0.476	0.619	0.81	0.667	0.443	0.476	1	0.931	0.923
15	0.671	0	0.826	0.994	0.91	-0.263	0.395	0.683	0.838	0.587	0.755	0.735	0.922	0.359	1	0.998
16	0.672	0.262	0.452	0.81	0.524	0.262	0.69	0.786	0.976	0.929	0.667	0.802	0.81	0.69	0.755	1

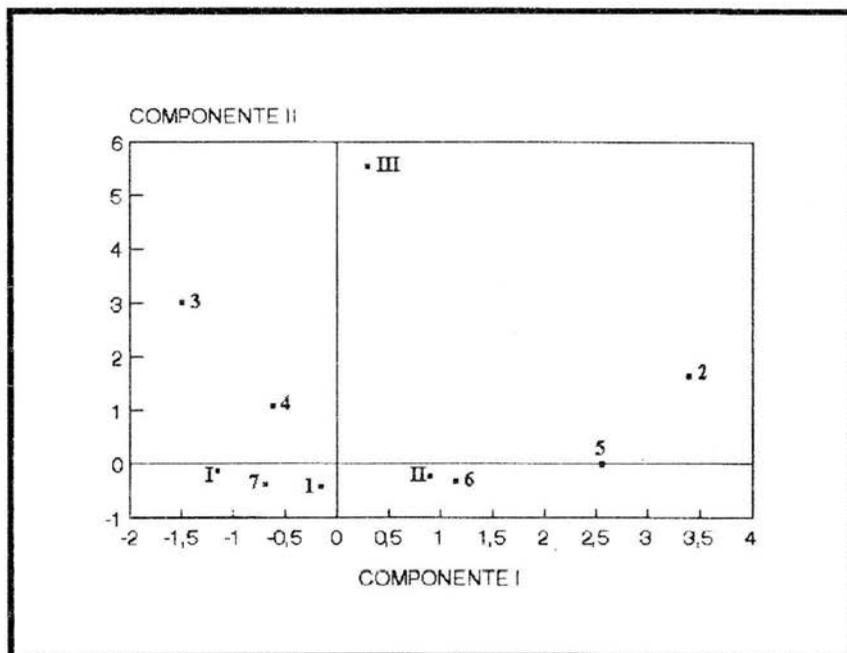
VIII.- Análisis de Correlación Canónica

Se consideraron las especies que no covarían entre sí porque son las que responden a diferentes factores ecológicos. Esto es, que la abundancia de una especie no tiene relación con la abundancia de la otra (Tabla 7), por lo que se deduce que su abundancia depende de diferentes factores.

Este análisis se empleó para determinar la influencia de los factores ambientales que se consideraron en este estudio: temperatura, salinidad y tamaño medio de grano de los sedimentos con respecto a la abundancia de las especies de gasterópodos y especificar el factor ambiental que afecta de manera preponderante a cada grupo de especies (Fig. 6).

Se obtuvo que la abundancia de las especies Marginella eburneola, y Diastoma varium junto con las especies que covarían con ésta última (Acteocina canaliculata, Acteocina candei y Zebina browniana) están relacionadas con la temperatura; Caecum nitidum y las especies correlacionadas (Bulla striata y Alvania auberiana) están relacionadas con la salinidad y la temperatura; Modulus modulus y las especies que covarían con ella (Assiminea succinea y Acmaea pustulata pulcherrima) se relacionaron con la salinidad, finalmente las especies Tricolia affinis, Mitrella argus y Diastoma alternatum virginicum junto con Crepidula maculosa, no muestran correlación con ninguno de estos factores. Se observó que el factor ambiental sedimento (el promedio del tamaño de grano) no está relacionado con la abundancia de estas especies (Fig. 6).

Fig. 6. GRAFICA DEL ANALISIS DE CORRELACION CANONICA. I: temperatura; II: salinidad; III: sedimento. 1: Caecum nitidum; 2: Tricolia affinis; 3: Diastoma alternatum virginicum; 4: Diastoma varium; 5: Mitrella argus; 6: Modulus modulus; 7: Marginella eburneola.



IX.- Análisis de Clasificación modo Q

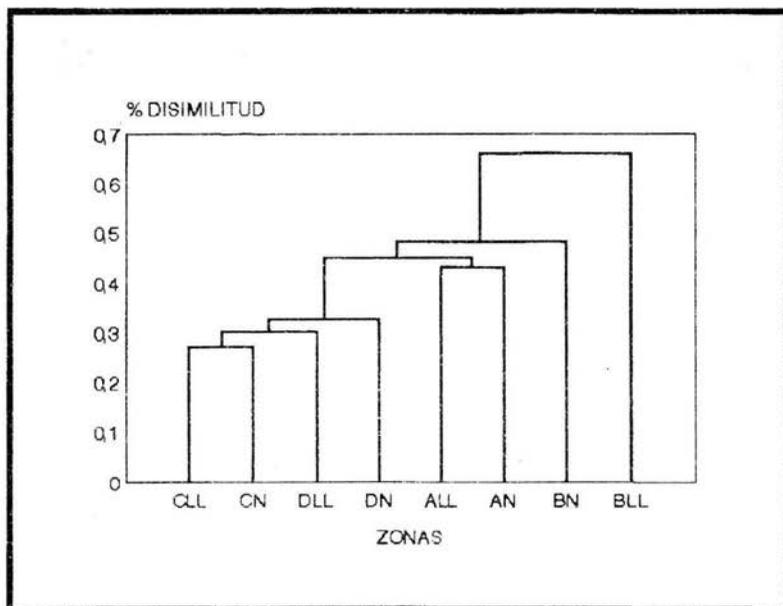
Se obtuvo la matriz del porcentaje de disimilitud entre las zonas de estudio, para lo cual se consideró la abundancia de las 16 especies representativas. Con los datos obtenidos en la matriz (Tabla 8) se realizó el análisis cluster centroide no ponderado para observar si las zonas muestreadas presentan diferencias marcadas en la abundancia de las especies representativas.

En el dendrograma obtenido se observa que las zonas más similares son las de la Laguna Bojórquez, a una disimilitud desde 0.27 % (semejanza del 73%) a diferencia de lo observado en la Laguna Nichupté, donde las zonas más semejantes presentan una similitud del 57%. Es clara la agrupación de las zonas de cada laguna, sin embargo no se obtuvieron diferencias importantes entre las dos temporadas de estudio (Fig. 7). Estos datos confirman lo encontrado en el Análisis de Varianza y muestran que la variación entre las comunidades de ambas lagunas no es temporal sino espacial.

Tabla 8. MATRIZ DE % DE DISIMILITUD ENTRE ZONAS.
A, B, C, D: ZONAS. LL: LLUVIAS; N: NORTES

	A-LL	B-LL	C-LL	D-LL	A-N	B-N	C-N	D-N
ALL		0.98	0.86	0.62	0.43	0.87	0.77	0.85
BLL			0.91	0.94	0.96	0.75	0.95	0.89
CLL				0.45	0.77	0.63	0.27	0.31
DLL					0.4	0.75	0.29	0.54
AN						0.73	0.6	0.73
BN							0.72	0.56
CN								0.44

Fig. 7. ANALISIS CLUSTER EN BASE AL % DE DISIMILITUD ENTRE ZONAS.
A, B, C, D: ZONAS. LL: LLUVIAS N: NORTES



DISCUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio se encontró una variación en la comunidad en cuanto a distribución de especies de gasterópodos asociados a pastos marinos en las lagunas Bojórquez y la Cuenca Norte del Sistema Lagunar Nichupté. De las 111 especies registradas, 56 son comunes a ambas lagunas (lo cual representa el 50.5%) 33 se encontraron exclusivamente en la Cuenca Norte del SLN y 22 en la Laguna Bojórquez. La comunidad está dominada por pocas especies (16) que captan más del 94% de los ejemplares, y se encuentran distribuidas en ambas lagunas.

La distribución y abundancia de las especies fue diferente en ambas lagunas, en Nichupté se encontró un mayor número de especies y organismos, sin embargo la proporción de organismos vivos fue más alta en Bojórquez (Apéndice 2). Esto tal vez debido a que las zonas muestreadas en Nichupté se localizan en las proximidades del Canal Cancún, que conecta con el mar y puede arrastrar y acumular conchas de organismos muertos, mientras que en Bojórquez esto no sucede, además de que en ésta última la biomasa vegetal es más abundante, lo que aumenta la probabilidad de encontrar más organismos vivos por brindar protección contra depredadores y propiciar la existencia de diversos microhábitats. Al respecto, Lewis y Stoner (1983) y Virnstein *et al.* (1984) corroboran que la riqueza específica asciende en relación con el aumento de biomasa vegetal, dado que la densa vegetación sirve como resguardo contra peces depredadores y aumenta el espacio habitable para diversas especies de invertebrados. Esto puede apoyar el hecho de que en la Laguna Bojórquez la proporción de organismos vivos es mayor, dado que se encontró mayor cantidad de macroalgas y el crecimiento de *Thalassia* más denso. Así también, el hecho de que en la Laguna Bojórquez haya más familias de herbívoros que viven sobre *Thalassia* y algas coincide con el crecimiento más denso de dicha fanerógama y la mayor abundancia de algas en esta laguna.

La mayoría de las especies son carnívoras y están agrupadas en 12 familias, sin embargo su abundancia es muy baja comparada con los detritófagos, que se encuentran representados por 11 especies agrupadas en 5 familias (Apéndice 3). Esto se puede explicar debido a que los pastos marinos (*Thalassia*) sirven como trampa de sedimentos, que junto con la materia orgánica en suspensión se precipitan, dando lugar a que los organismos detritófagos tengan alimento en abundancia. El habitat de las especies encontradas, coincide con el tipo de alimentación detritófago, ya que la mayoría de las especies se encuentran sobre el sedimento. Sólo el 13% de las especies, entre ellas una de las más abundantes (*Tricolia affinis*) habita en las hojas de *Thalassia*.

La gran abundancia del detritófago Caecum nitidum, la especie dominante de la comunidad, despierta preguntas interesantes como si éste pudiera ser indicador de contaminación, ya que siendo un detritófago epifaunal puede acumular materias contaminantes, para lo cual se sugieren otros estudios, como análisis de metales pesados, hidrocarburos y coliformes.

Una característica encontrada que permite diferenciar ambas lagunas es que la proporción de especies de los arrastres de la misma zona en la Laguna Nichupté fue similar, mientras que en Bojórquez se presentaron diferencias significativas, por lo que se supone que las zonas muestreadas en ésta última laguna son más heterogéneas. Esto es atribuido al impacto de la contaminación de la Laguna Bojórquez provocado por el relleno de terreno en algunas áreas, tráfico de motos acuáticas, etc. que han traído consigo la eutroficación lagunar y por lo tanto un incremento notorio de macroalgas, factores que pueden contribuir a la formación de microambientes. Cabe mencionar que en el arrastre 3 de temporada de Nortes se encontró una gran cantidad de material floculado que coincide con el menor número de especies y organismos registrados.

Livingston (1976), Heck (1977) y Maurer (1979) registraron fluctuaciones importantes en el número de especies de moluscos y su abundancia en camas de pastos marinos en Florida y Panamá. Observaron que el incremento de dichos parámetros coincide con la alta salinidad que se presenta en temporada de secas y decrece en la temporada de lluvias, con bajas salinidades. Escalante et al. (1987) reportaron la misma tendencia en la Laguna Bojórquez, en donde en el presente estudio se registraron valores de salinidad mayores y mayor proporción de organismos vivos, lo cual se puede atribuir a características propias de la laguna; sin embargo la diversidad más alta en ambas lagunas se registró en temporada de lluvias, con salinidades más bajas.

Los resultados de este estudio reflejan que existen otros factores del ambiente, no considerados, que influyen en la abundancia de las especies, debido a que en el análisis de correlación canónica no se encontró una relación muy estrecha entre la abundancia de la mayoría de las especies con la salinidad y la temperatura, otras especies son independientes y los sedimentos parecen no tener ninguna relación. Las especies utilizadas en este análisis son predominantemente herbívoras y habitantes de Thalassia lo cual pudo haber influido en este resultado que no relaciona la abundancia de las especies con el diámetro del sedimento.

Se debe considerar que las condiciones ambientales (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, nutrientes, circulación, corrientes y mareas) de una cuenca lagunar, en este caso el SLN, se encuentran en función de factores como el clima, aportes pluviales, tasas de evaporación y precipitación, topografía, batimetría e influencia del mar adyacente. Todos en

conjunto determinan la distribución de los organismos en estos sistemas (Livingston, 1976; Persson, 1983; De la Lanza, 1983).

De esta forma es probable que si las condiciones del medio cambian de una estación a otra como sucede en el Sistema Lagunar Nichupté, su efecto se podría ver reflejado en la estructura de la comunidad de moluscos gasterópodos que habitan en ella. Sin embargo, los patrones de variación estacional de invertebrados costeros no siempre son simples y predecibles; varían con el hábito de vida, tamaño del área que habitan, hidrografía de la zona, tipo de sedimento, profundidad y factores bióticos como la depredación y competencia (Maurer *et al.*, 1979). En este estudio la variación temporal de la abundancia de las especies representativas en la Cuenca Norte del SLN fue muy marcada, presentando valores de 43% de disimilitud hasta de 98%, mientras que en la Laguna Bojórquez la variación no fue significativa, agrupándose en el dendograma con menos del 35% de disimilitud. También se observa una marcada diferencia entre las lagunas con un porcentaje de disimilitud del 45 %.

La riqueza específica entre los arrastres de la misma zona resultó similar en la Laguna Nichupté, mientras que en Bojórquez sí se presentaron diferencias significativas, lo que puede estar dado por una mayor heterogeneidad del hábitat dada por la presencia de macroalgas en abundancia y camas de pastos más densas. Con base en las pruebas estadísticas aplicadas, al considerar el total de organismos no se encontraron diferencias significativas de la proporción de especies entre temporadas y lagunas. En cuanto a la abundancia de las especies dominantes, si bien existe una variación temporal en la comunidad de gasterópodos, especialmente en la zona B de la Cuenca Norte del SLN, la diferencia más significativa es espacial dada a las diferencias ambientales de cada laguna.

Es necesario que se sigan realizando estudios para contribuir a un mejor conocimiento y comprensión de los sistemas lagunares del Caribe Mexicano y las poblaciones de moluscos que en ellos habitan.

CONCLUSIONES

*Se encontraron 111 especies de 39 familias de gasterópodos en las praderas de pastos marinos de las Lagunas Bojórquez y Cuenca Norte del Sistema Lagunar Nichupté.

*El 50% de las especies registradas son comunes a ambas lagunas, 30% sólo se observaron en la Cuenca Norte del SLN y 20% únicamente en la Laguna Bojórquez.

*Por su abundancia (94%) y distribución (100%) dieciseis se consideraron representativas del área de estudio.

*La riqueza específica de cada zona no tuvo diferencia significativa ni entre ambas lagunas ni entre temporadas climáticas, mientras que sí se presentaron diferencias significativas entre arrastres de la misma zona en la Laguna Bojórquez, lo cual permite deducir que en estas zonas se presenta una heterogeneidad de hábitats.

*La diversidad fue reducida por la dominancia de algunas especies. Los valores más altos se obtuvieron en temporada de lluvias.

*La variación de la abundancia de las especies representativas en la Laguna Bojórquez no resultó significativa entre la temporada de lluvias y la de Nortes, sino más bien entre una laguna y otra. En la Cuenca Norte de Nichupté sí se mostró una diferencia entre temporadas, principalmente en la zona B.

*Las variaciones en la comunidad de gasterópodos reconocida en las Lagunas Bojórquez y Cuenca Norte de Nichupté se atribuyen a diferencias en los factores ambientales de cada laguna.

*Los factores del ambiente temperatura, salinidad tienen efecto sobre algunas de las especies representativas, mientras que el tamaño medio de grano del sedimento no mostró ninguna relación.

*Para estudios futuros es recomendable analizar la relación de la abundancia de moluscos con otros factores además de los aquí considerados, tales como la biomasa vegetal, por un lado de macroalgas y por otro de pastos marinos; además de emplear un método de colecta que permita reconocer microambientes en caso de que éstos se presenten, como se puede inferir a partir de lo que ocurre en la Laguna Bojórquez.

LITERATURA CITADA

ABBOTT, R.T., 1974. **American Seashells. The Marine Mollusca of the Atlantic and Pacific Coast of North America.** Van Nostrand Reinhold. New York, 663 p.

AGUAYO, J. E., R. BELLO, M. A. DEL VECCHIO, C. J. ARAUJO y M. A. BASAÑEZ L., 1980. Estudio Sedimentológico en el área Tulúm-Cancún-Isla Mujeres, estado de Quintana Roo. Bol. Soc. Geol. Mexicana, Tomo XLI (1 y 2):15-31

ALLAN, J., 1962. **Australian Shells.** Georgian House. Australia. 487 p.

ANDREWS, J., 1977. **Shells and Shores of Texas.** University of Texas Press. Austin. 365 p.

BARNES, R. D., 1986. **Zoología de los Invertebrados.** Interamericana. México. 1157 p.

BRADY, M. J., 1972. Sedimentology and diagenesis of carbonate muds in coastal lagoons of NE Yucatan. Ph. D. Tesis, Rice University. Houston, Texas.

BRIGGS, J. C., 1974. **Marine Zoogeography.** McGraw-Hill. New York. 475 p.

CARNES, S.F., 1974. Mollusks from southern Nichupte Lagoon, Quintana Roo, Mexico. Bulletin of the American Malacological Union, Inc.: 14

CARRANZA-EDWARDS, A., M. GUTIERREZ-ESTRADA y R. RODRIGUEZ-TORRES., 1975. Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2 (1):81-88.

CIFUENTES LEMUS, J.L., 1984. **Biología de los Moluscos.** In: Mem. I Reun. Nal. Malacología y Conquiliología UABCS: 53-73

COLLADO-VIDES, C. M. L., 1989. Estudio ecológico de las algas filamentosas como un grupo funcional de la laguna de Bojórquez, Cancún. Tesis de Maestría (Especialidad en Oceanografía Biológica y Pesquera) CCH Especialidad Maestría y Doctorado, ICMYL, Univ. Nal. Autón. México. 102 p.

CONTRERAS, F., 1985. **Las Lagunas Costeras Mexicanas.** Centro de Ecodesarrollo: SEPESCA. México. 262 p.

CRUZ-ABREGO F. M., 1984. Sistemática y algunos aspectos ecológicos de los moluscos de la Sonda de Campeche, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Autón. México. 123 p.

CRUZ-ABREGO F. M., F. FLORES-ANDOLAIS y A. TOLEDANO- GRANADOS, 1993. Distributional analysis of the gastropods from Nichupte lagoon, Cancun, Mexico. Abstracts of the 59th annual meeting American Malacological Union, Bahamas Islands, July 1993. U.S.A.

DALL, W. H., 1886. Reports on the results of dredging... in the Gulf of Mexico (1877 y 1878) and the Caribbean Sea (1879-1889) by the... stremer Blake. Bull. Mus. Comp. Zool., 12(6):171-318

DANIEL, W. W., 1990. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa. México. 667 p.

DE LA LANZA, G., 1987. Química de la fase sedimentaria en las lagunas costeras. In: CONTRIBUCIONES EN HIDROBIOLOGIA. Gómez Aguirre, S. y V. Arenas Fuentes (Eds.). UNAM: México. pp. 135-153.

EKDALE, A. A., 1974. Marine molluscs from shallow water environments (0-60 meters) off the Northeast Yucatan Coast, México. Bull. Mar. Sci., 24:(638-668).

ESCALANTE, M., D. LEON y E. SERVIERE., 1987. Moluscos asociados a macroalgas en la laguna de Bojórquez (Sistema Lagunar Nichupté), Cancún, Quintana Roo. In: Mem. III Reun. Nal. Malacología y Conquilología UANL: 199-221.

FLORES-ANDOLAIS F., A. TOLEDANO-GRANADOS y F. M. CRUZ-ABREGO, 1993. Mollusks from Bojorquez lagoon, north of Mexican Caribbean Sea. Abstracts of the 59th annual meeting American Malacological Union, Bahamas Islands, July 1993. U.S.A.

GARCIA, E., 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Enriqueta García Ed. México. 220 p.

GONZALEZ, M. A., 1989. Hidrología y nutrientes en la Laguna Bojórquez, Cancún, Q. Roo. Tesis de Maestría (Especialidad en Oceanografía Química) CCH Especialidad Maestría y Doctorado, ICMYL, Univ. Nal. Autón. México. 96 p.

GONZALEZ, M. A., E. A. CHAVEZ, G. DE LA CRUZ y D. TORRUCO, 1991. Patrones de distribución de Gasterópodos y Bivalvos en la Península de Yucatán, Mexico. Ciencias Marinas, 17(3):147-172

GONZALEZ, M. A., MERINO y S. CZITROM, 1992. Laguna Bojórquez, Cancún: un sistema de características marinas controlado por la atmósfera. An. Ins. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 19(1):59-71

HECK, K. L. Jr., 1977. Comparative species richness, composition, and abundance of invertebrates in Caribbean Seagrass (Thalassia testudinum) meadows (Panamá). Mar. Biol. 41:335-348.

INSTITUTO DE GEOFISICA - UNAM. SERVICIO MAREOGRAFICO, 1991. **Datos Geofísicos Serie A. Tablas de predicción de mareas. Puertos del Golfo de México y Mar Caribe 1992.** México. 191 p.

INSTITUTO DE GEOFISICA - UNAM. SERVICIO MAREOGRAFICO, 1992. **Datos Geofísicos Serie A. Tablas de predicción de mareas. Puertos del Golfo de México y Mar Caribe 1993.** México. 191 p.

JACKSON, J. B. C., 1972. The ecology of the molluscs of Thalassia communities, Jamaica, West Indies. II. Molluscan population variability along an environmental stress gradient. Marine Biology, 14:304-337

JAUME, M. L., 1946. Moluscos marinos litorales del Cabo Catoche, Yucatán, México. Revista de la Sociedad Malacológica "Carlos de la Torre" La Habana, Cuba, 4(3):95-110

JONG, K. M. y H. E. COOMANS, 1988. **Marine Gastropods from Curaçao, Aruba and Bonaire.** E. J. Brill Neetherlands. 261 p.

JORDAN, D. E., M. ANGOT y R. DE LA TORRE, 1978. Prospección biológica de la laguna Nichupté, Cancún, Quintana Roo, México: Nota Científica. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 5(1):179-188.

KREBS, C. J., 1983. **ECOLOGIA. Estudio de la distribución y la abundancia.** HARLA. México. 753 p.

LANKFORD, R. R., 1977. **Coastal Lagoons of Mexico. Their origin and clasification.** In: ESTUARINE PROCESSES. Academic Press Inc.: 182-215.

LEWIS, F. G. III y A. W. STONER., 1983. Distribution of macrofauna within seagrass beds: an explanation for patterns of abundance. Bull. Mar. Sci., 33(2):296-304.

LINDER, G., 1989. **Moluscos y caracoles de los mares del mundo. Aspecto, Distribución, Sistemática.** Omega. Barcelona. 255 p.

LIVINGSTON, R. J., 1976. Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a North Florida estuary. Estuarine and Coastal Marine Science, 4:373-400.

LUDWIG, J. A. y J. F. REYNOLDS, 1988. **Statistical Ecology a primer on methods and computing.** John Wiley & Sons. U.S.A. 339 p.

MAURER, D., W. LEATHEM, P. KINNER y J. TINSMAN., 1979. Seasonal fluctuations in coastal benthic invertebrate assemblages. Estuarine and Coastal Marine Science, 8:181-193.

McROY, C. P., 1983. Nutrient cicles in Caribbean seagrass ecosystems. Mar. Sci., (23):69-79

MERINO, M., S. CZITROM, E. JORDAN, E. MARTIN, P. THOME y O. MORENO, 1990. Hidrology and rain flushing of the Nichupté lagoon system, Cancún, México. Estuarine, Coastal and Shelf Science 30:223-237.

MERINO, M., A. GONZALEZ, E. REYES, M GALLEGOS y S. CZITROM, 1992. Eutrophication in the lagoons of Cancún, México. Science of the Total Environment, suplement 1992. Elsevier Science Publishers. Amsterdam: 861-870

MERINO, M., J. SORENSEN y D. GUTIERREZ, 1993. **The fate of the Nichupte Lagoon System in the planning of Cancun, Mexico as an international tourism center.** In: The management of coastal lagoons and enclosed bays. F. Bandarin y J. Sorensen (Eds.) pp 97-118

NUGENT, R. S., E. JORDAN y R. DE LA TORRE., 1978. Investigaciones preliminares de la biomasa de Thalassia testudinum König, en la costa del caribe mexicano: Nota científica. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 5(1):247-254.

PIELOU, E. C., 1984. **The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination.** John Wiley and Sons. 263 p.

REHDER, H. A., 1954. Mollusks. In: Fishery Bulletin of the fish and wildlife service. 89:469-474.

REHDER, H.A., 1981. **The Audubon Society Field Guide to North American Seashells.** Alfred A. Knopf Ed. New York. 894 p.

REYES, E. y M. MERINO, 1991. Diel dissolved oxygen dynamics and eutrophication in a shallow, well-mixed tropical lagoon (Cancun, Mexico). Estuaries, 14(4):372-381

RICE, W.H. y L.S. KORNICKER, 1962. Mollusks of Alacran Reef, Campeche Bank, México. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 8: 366-403

ROGER, N. H., 1986. **A Functional Biology of Marine Gastropods.** Johns Hopkins University Press. Baltimore, 245 p.

ROHLF, F. J. y R. R. SOKAL. 1981. **Statistical tables.** Freeman. San Francisco.

SCULLION, D., M. M. LITTLER, K. E. BUCHER and J. N. NORRIS, 1989. **Marine plants of the Caribbean. A field guide from Florida to Brazil.** Smithsonian Institute Press. Washington. 263 p.

SECRETARIA DE MARINA, DIRECCION GENERAL DE OCEANOGRAFIA, 1978. **Estudio geográfico de la región de Cozumel, Quintana Roo.** S. M. México. 270 p.

SERVIERE-ZARAGOZA, Z. E., 1986. Ficoflora de la Laguna Bojórquez, Quintana Roo. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Autón. México. 253 p.

SHANNON, C. E., 1948. A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal XXVII (3): 379-656

SHANNON, C. E. y W. WEAVER, 1963. **The Mathematical Theory of Communication**. University of Illinois Press. Illinois. 117 p.

STEVENSON, J. C., 1988. Comparative ecology of submersed grass beds in freshwater, estuarine and marine environments. Limnol. Oceanogr., 33 (4):867-893

STONER, A. W. 1989. Density-dependent growth and grazing of juvenile queen conch Strombus gigas L. in a tropical seagrass meadow. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 130 (2): 119-133

STONER, A. W y V. J. SANDT, 1991. Experimental analysis of habitat quality for juvenile queen conch in seagrass meadows. Fish. Bull., 89 (4):693-700

SUAREZ E. y R. GASCA, 1990. Diurnal variation of the zooplankton associated to Thalassia testudinum seagrasses in a reef lagoon at the Mexican Caribbean. Univ. Cienc., 7 (13):57-64

TOLEDANO-GRANADOS, A., F. M. CRUZ-ABREGO y F. FLORES-ANDOLAIS, 1993. Mollusks from Contoy Island, Quintana Roo, Mexico. Abstracts of the 59th annual meeting American Malacological Union, Bahamas Islands, July 1993. U.S.A.

TREECE, G. V., 1980. Bathymetric records of marine shelled mollusca from the Northeastern shelf and upper slope of Yucatan, Mexico. Bull. Mar. Sci., 30(3):552-570

TURGEON, D. D., A. E. BOGAN, E. V. COAN, W. K. EMERSON, W. G. LYONS, W. L. PRATT, C. F. E. ROPER, A. SCHELTEMA, F. G. THOMPSON, y J. D. WILLIAMS, 1991. **Common and Scientific Names of Aquatic Invertebrates from the United States and Canada: Mollusks**. American Fisheries Society Special Publication 16. Maryland, USA. 277 p.

VIRNSTEIN, R. W., W. G. NELSON, F. G. LEWIS III y R.K. HOWARD., 1984. Latitudinal patterns in seagrass epifauna: Do patterns exist, and can they be explained?. Estuaries, 7(4A):310-330.

VOKES, H. E. y E. H. VOKES., 1983. **Distribution of shallow-water marine mollusca, Yucatan Peninsula, Mexico**. Tulane University. New Orleans. 183 p.

WARMKE, G. L. y R. T. ABBOTT., 1975. **Caribbean Seashells A Guide to the Marine Mollusks of Puerto Rico and Other West Indian Islands, Bermuda and the Lower Florida Keys.** Dover Publications Inc. New York. 348 p.

WEISBORD, N. E., 1926. Notes on marine mollusks from the Yucatan Peninsula, Mexico. Nautilus, XXXIX(3):81-87

ZAR, J. H., 1974. **Biostatistical analysis.** Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. U.S.A. 620 p.

ZIMMERMAN, R. J., R. A. GIBSON y J. B. HARRINGTON, 1977. Grammaridean amphipod feeding strategies in a Florida seagrass bed. Proc. Assoc. Isl. Mar. Lab. Caribb., 12 p. 20

ZIMMERMAN, R. J., 1979. Seagrasses and the evolution of marine grammaridean amphipods. Proc. Assoc. Isl. Mar. Lab. Caribb., p. 17

APENDICE I.

SISTEMATICA

A continuación se incluye el arreglo sistemático de las especies identificadas de gasterópodos de las Lagunas Bojórquez y Nichupté. El cual se basó en Abbott (1974) y Turgeon, et al. (1991)

PHYLUM MOLLUSCA Cuvier, 1797
CLASE GASTROPODA Cuvier, 1797
SUBCLASE PROSOBRANCHIA Milne Edwards, 1848
ORDEN ARCHAEOGASTROPODA Thiele, 1925

FISSURELLIDAE Fleming, 1822

Emarginulinae Gray, 1834

Emarginula Lamarck, 1801

Emarginula dentigera Heilprin, 1889

Puncturella R.T. Lowe, 1827

Puncturella sp.

Diodorinae Odhner, 1932

Diodora Gray, 1821

Diodora cayenensis (Lamarck, 1822)

Diodora listeri (Orbigny, 1842)

ACMAEIDAE Carpenter, 1857

Acmaea Rathke, in Eschscholtz, 1833

Collisella Dall, 1871

Acmaea (Collisella) pustulata pulcherrima Petit, 1856

TROCHIDAE Rafinesque, 1815

Monodontinae Cossmann, 1916

Tegula Lesson, 1835

Agathistoma Olsson and Harbison, 1953

Tegula (Agathistoma) fasciata (Born, 1778)

PHASIANELLIDAE Swaison, 1840

Tricolia Risso, 1826

Tricolia affinis (C.B. Adams, 1850)

Tricolia adamsi (Philippi, 1853)

Tricolia bella (M. Smith, 1937)

NERITIDAE Rafinesque, 1815
 Neritina Lamarck, 1816
Neritina virginea (Linné, 1758)

ORDEN MESOGASTROPODA Thiele, 1925

LITTORINIDAE Gray, 1840

 Littorininae Gray, 1840
 Littorina Férussac, 1822
 Austrolittorina Rosewater, 1970
Littorina (Austrolittorina) cf. angustior (Mörch, 1876)

RISSOIDAE Gray, 1847

Alvania Risso, 1826
Alvania auberiana (Orbigny, 1842)
 Cingula Fleming, 1828
 Microdochus Rehder, 1943
Cingula (Microdochus) floridana (Rehder, 1943)

RISSOINIDAE Stimpson, 1865

Rissoina Orbigny, 1840
 Schwartziella Nevill, 1881
Rissoina (Schwartziella) bryerea (Montagu, 1803)
 Zebinella Mörch, 1876
Rissoina (Zebinella) multicostata (C.B. Adams, 1850)
 Phosinella Mörch, 1876
Rissoina (Phosinella) cancellata Philippi, 1847
 Zebina H. and A. Adams, 1854
Zebina browniana (Orbigny, 1842)

ASSIMINEIDAE H. and A. Adams, 1856

Assiminea Fleming, 1828
 Angustassiminea Habe, 1943
Assiminea (Angustassiminea) succinea (Pfeiffer, 1840)

RISSOELLIDAE Gray, 1850

Rissoella J.E. Gray, 1847
Rissoella caribaea Rehder, 1943

VITRINELLIDAE Bush, 1897

Vitrinelinae Bush, 1897

Vitrinella C.B. Adams, 1850

Vitrinella helicoidea C.B. Adams, 1850

Anticlimax Pilsbry and McGinty, 1946

Subclimax Pilsbry and Olsson, 1950

Anticlimax (Subclimax) pilsbryi McGinty, 1945

Solariorbis Conrad, 1865

Solariorbis sp.

Teinostominae Cossmann, 1917

Teinostoma H. and A. Adams, 1854

Teinostoma megastoma (C.B. Adams, 1850)

CHORISTIDAE Verrill, 1882

Choristes Carpenter, 1872

Choristes sp.

CAECIDAE Gray, 1850

Caecum Fleming, 1813

Caecum Fleming, 1813

Caecum (Caecum) floridanum Stimpson, 1851

Meioceras Carpenter, 1858

Caecum (Meioceras) nitidum Stimpson, 1851

VERMETIDAE Rafinesque, 1815

Petalococonchus H.C. Lea, 1843

Macrophragma Carpenter, 1857

Petalococonchus (Macrophragma) cf. varians (Orbigny, 1841)

MODULIDAE Fisher, 1884

Modulus Gray, 1842

Modulus modulus (Lamarck, 1822)

POTAMIDIDAE H. and A. Adams, 1854

Potamidinae H. and A. Adams, 1854

Cerithidea Swainson, 1840

Cerithideopsis Thiele, 1929

Cerithidea (Cerithideopsis) costata (Da costa, 1778)

CERITHIIDAE Fleming, 1822

Cerithiinae Fleming, 1822

Cerithium Bruguière, 1789

Cerithium muscarum Say, 1832

Cerithium litteratum (Born, 1778)

Cerithium eburneum Bruguière, 1792

Diastominae Cossmann, 1895

Diastoma Deshayes, 1850

Diastoma alternatum virginicum Henderson and Bartsch, 1914

Diastoma varium (Pfeiffer, 1840)

Cerithiopsinae H. and A. Adams, 1854

Cerithiopsis Forbe and Hanley, 1849

Cerithiopsis greeni (C.B. Adams, 1839)

Laskeya Iredale, 1918

Cerithiopsis (Laskeya) emersoni (C.B. Adams, 1838)

TRIPHORIDAE Gray, 1847

Triphora Blainville, 1828

Triphora nigrocincta (C.B. Adams, 1839)

Triphora.sp. 1

Triphora sp. 2

EPITONIIDAE S. S. Berry, 1910

Epitonium Rhöding, 1798

Epitonium Rhöding, 1798

Epitonium (Epitonium) cf. krebsii (Mörch, 1874)

MELANELLIDAE Bartsch, 1917

Melanella Bowdich, 1822

Balcis Leach, 1847

Melanella (Balcis) intermedia (Cantraine, 1835)

Melanella (Balcis) cf. arcuata C.B. Adams, 1850

Strombiformis Da Costa, 1778

Strombiformis hemphilli (Dall, 1884)

ACLIDIDAE G.O. Sars, 1878

Henrya Bartsch, 1947

Henrya goldmani Bartsch, 1947

CAPULIDAE Fleming, 1822
 Capulus Montfort, 1810
Capulus cf. ungaricus (Linné, 1767)

CREPIDULIDAE Fleming, 1822

 Crepidulinae Fleming, 1822
 Crepidula Lamarck, 1799
Crepidula sp.
Crepidula maculosa Conrad, 1846
Crepidula convexa (Say, 1822)

ORDEN NEOGASTROPODA Wenz, 1938

COLUMBELLIDAE Swainson, 1840

Columbella Lamarck, 1799
Columbella rusticoides Heilprin, 1887
 Anachis H. and A. Adams, 1853
 Costoanachis Sacco, 1890
Anachis (Costoanachis) sparsa (Reeve, 1859)
Anachis (Costoanachis) avara (Say, 1822)
Anachis (Costoanachis) semiplicata Stearns, 1873
 Mitrella Risso, 1826
Mitrella argus Orbigny, 1842
 Astyris H. and A. Adams, 1853
Mitrella (Astyris) lunata (Say, 1826)
 Fluella Dall, 1924
Mitrella (Fluella) amphisella var. rushii Dall, 1889

NASSARIIDAE Iredale, 1916

Nassarius Duméril, 1806
 Hinia Gray, 1847
Nassarius (Hinia) albus (Say, 1826)

FASCIOLARIIDAE Gray, 1853

 Fasciolarinae Gray, 1853
 Fasciolaria Lamark, 1799
Fasciolaria tulipa (Linné, 1758)
 Cinctura Hollister, 1957
Fasciolaria (Cinctura) lilium lilium G. Fisher, 1807

OLIVIDAE Latreille, 1825

Olivinae Swainson, 1840

Olivella Swainson, 1831

Macgintiella Olsson, 1956

Olivella (Macgintiella) rosolina (Duclos, 1835)

MITRIDAE Swainson, 1831

Mitrinae Swainson, 1831

Mitra Lamarck, 1798

Nebularia Swainson, 1840

Mitra (Nebularia) nodulosa (Gmelin, 1791)

VEXILLIDAE Thiele, 1929

Vexillum Röding, 1798

Vexillum sp.

Pusia Swainson, 1840

Vexillum (Pusia) hanleyi (Dohrn, 1862)

Vexillum (Pusia) albocinctum (C.B. Adams, 1845)

Vexillum (Pusia) moisei McGinty, 1955

Thala H. and A. Adams, 1853

Thala floridana (Dall, 1883)

MARGINELLIDAE Fleming, 1828

Marginella Lamarck, 1799

Dentimargo Cossmann, 1899

Marginella (Dentimargo) eburneola Conrad, 1834

Prunum Herrmannsen, 1852

Marginella (Prunum) carnea (Storer, 1837)

Marginella (Prunum) roosevelti Bartsch and Rehder, 1939

Marginella (Prunum) amabilis Redfield, 1852

Marginella (Prunum) apicina Menke, 1828

Marginella (Prunum) virginiana Conrad, 1868

Marginella (Prunum) cf. cassis Dall, 1889

Gibberula Swainson, 1840

Marginella (Gibberula) lavalleana Orbigny, 1842

Hyalina Schumacher, 1817

Hyalina sp. 1

Hyalina sp. 2

Volvarina Hinds, 1844

Hyalina (Volvarina) avena (Kiener, 1834)

Hyalina (Volvarina) veliei (Pilsbry, 1896)

Hyalina (Volvarina) albolineata (Orbigny, 1842)

Hyalina (Volvarina) pallida (Linné, 1758)

Hyalina (Volvarina) lactea (Kiener, 1841)

Cystiscinae Coan, 1965 (Cysticinae Stimpson, 1865)

Granulina Jousseaume, 1888

Granulina ovuliformis (Orbigny, 1841)



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ZOOLOGIA
UNAM

Marginellopsis Bavay, 1911
Marginellopsis serrei Bavay, 1911

CONIDAE Rafinesque, 1815
Conus Linné, 1758
Conus jaspideus stearnsi Conrad, 1869

TURRIDAE Swainson, 1840

Clavinae Powell, 1942
Crassispira Swainson, 1840
Monilispira Bartsch and Rehder, 1939
Crassispira (Monilispira) leucocyma Dall, 1883

Mangeliinae Fisher, 1887
Mangelia Risso, 1826
Mangelia stellata (Stearns, 1872)
Brachycythara Woodring, 1978
Mangelia (Brachycythara) biconica C.B. Adams, 1850
Mangelia (Brachycythara) quadrilineata C.B. Adams, 1850
Kurtziella Dall, 1918
Kurtziella atrostyla (Tryon, 1884)
Pyrgocythara Woodring, 1928
Pyrgocythara densestriata (C.B. Adams, 1850)
Pyrgocythara filosa Rehder, 1943

SUBCLASE OPISTOBRANCHIA Milne-Edwards, 1848
ORDEN PYRAMIDELLOIDA Gray, 1840

PYRAMIDELLIDAE Gray, 1840
Pyramidella Lamarck, 1799
Stylopsis A. Adams, 1860
Pyramidella (Stylopsis) resticula (Dall, 1889)

Odostomiinae Pelseneer, 1928
Odostomia Fleming, 1813
Odostomia sp. 1
Odostomia sp. 2
Odostomia Fleming, 1813
Odostomia (Odostomia) laevigata (Orbigny, 1842)
Odostomia (Odostomia) cf. canaliculata C.B. Adams, 1850
Chrysallida Carpenter, 1857
Odostomia (Chrysallida) seminuda (C.B. Adams, 1837)
Evalea A. Adams, 1860
Odostomia (Evalea) cf. virginica Henderson and Bartsch, 1914

Sayella Dall, 1885
Sayella cf. fusca (C.B. Adams, 1839)

Turbonillinae Smiroth, 1907

Turbonilla Risso, 1826

Pyrgiscus Philippi, 1841

Turbonilla (Pyrgiscus) interrupta (Totten, 1835)

Turbonilla (Pyrgiscus) elegantula Verrill, 1882

ORDEN CEPHALASPIDEA P. Fisher, 1883

ACTEONIDAE Orbigny, 1842

Acteon Montfort, 1810

Acteon punctostriatus (C.B. Adams, 1840)

ACTEOCINIDAE Pilsbry, 1921

Acteocina Gray, 1847

Acteocina candei (Orbigny, 1842)

Utriculastra Thiele, 1925

Acteocina (Utriculastra) canaliculata (Say, 1822)

PHILINIDAE Gray, 1850

Philine Ascanius, 1772

Philine sp.

BULLIDAE Rafinesque, 1815

Bulla Linné, 1758

Bulla striata umbilicata Röding, 1798

Bulla cf. solida Gmelin, 1790

HAMINOEIDAE Pilsbry, 1895

Atys Montfort, 1810

Atys caribaea (Orbigny, 1841)

Haminoea Turton and Kingston, 1830

Haminoea elegans (Gray, 1825)

Haminoea succinea (Conrad, 1846)

Haminoea antillarum (Orbigny, 1841)

VOLVATELLIDAE Pilsbry, 1895

Cylindrobulla P. Fisher, 1856

Cylindrobulla beaulti P. Fisher, 1856

Faltan páginas

N° 51-56

APENDICE 3. HABITAT Y HABITOS ALIMENTICIOS DE LAS ESPECIES DE GASTEROPODOS RECOLECTADOS EN LAS LAGUNAS DE BOJORQUEZ Y NICHUPTÉ

D= DETRITOFAGOS
S= SUSPENSIVOROS
HERBIVOROS:
M= MICROFAGOS
H= CORTADORES

CA= CARNIVOROS
CC= CARNIVOROS
CARROÑEROS
P= PARASITOS
I= INFAUNALES

EPIFAUNALES:
AR= SOBRE ARENA
T= SOBRE *Thalassia*
A= SOBRE ALGAS
R= SOBRE ROCA

ESPECIE	D	S	M	H	CA	CC	P	I	EPIFAUNALES			
									AR	T	A	R
1 <i>Emarginula dentigera</i>			X									X
2 <i>Puncturella sp.</i>			X									X
3 <i>Diodora cayenensis</i>				X								X
4 <i>Diodora listeri</i>				X								X
5 <i>Acmaea pustulata pulcherrima</i>			X									X
6 <i>Tegula fasciata</i>				X						X		X
7 <i>Tricolia affinis</i>			X							X		
8 <i>Tricolia adamsi</i>			X							X		
9 <i>Tricolia bella</i>			X							X		
10 <i>Neritina virginea</i>			X									X
11 <i>Littorina angustior</i>			X									X
12 <i>Alvania auberiana</i>			X						X			
13 <i>Cingula floridana</i>			X						X			
14 <i>Rissoina bryerea</i>				X					X			
15 <i>Rissoina multicostata</i>				X					X			
16 <i>Rissoina cancellata</i>				X					X			
17 <i>Zebina browniana</i>				X					X		X	

APENDICE 3. (CONTINUACION)

	ESPECIE	D	S	M	H	CA	CC	P	I	EPIFAUNALES			
										AR	T	A	R
18	<i>Assiminea succinea</i>	X								X			
19	<i>Rissoella caribaea</i>				X							X	
20	<i>Vitrinella helicoidea</i>	X								X			
21	<i>Anticlimax pilsbryi</i>	X								X			
22	<i>Solariorbis sp.</i>	X								X			
23	<i>Teinostoma megastoma</i>	X								X			
24	<i>Choristes sp.</i>												
25	<i>Caecum floridanum</i>	X								X			
26	<i>Caecum nitidum</i>	X	X							X			
27	<i>Petalococonchus varians</i>			X									X
28	<i>Modulus modulus</i>									X	X		
29	<i>Cerithidea costata</i>	X			X				X				
30	<i>Cerithium muscarum</i>				X					X			
31	<i>Cerithium eburneum</i>			X							X		
32	<i>Cerithium litteratum</i>				X						X		
33	<i>Diastoma alternatum virginicum</i>				X						X		
34	<i>Diastoma varium</i>					X					X		
35	<i>Cerithiopsis greeni</i>					X				X			
36	<i>Cerithiopsis emersoni</i>						X						X
37	<i>Triphora nigrocincta</i>	X					X					X	X
38	<i>Triphora sp. 1</i>	X					X						X
39	<i>Triphora sp. 2</i>	X					X						X

APENDICE 3. (CONTINUACION)

	ESPECIE	D	S	M	H	CA	CC	P	I	EPIFAUNALES			
										AR	T	A	R
41	<i>Melanella intermedia</i>							X					
42	<i>Melanella cf. arcuata</i>							X					
43	<i>Strombiformis hemphilli</i>							X					
44	<i>Henria goldmani</i>											X	
45	<i>Capulus cf. ungaricus</i>												X
46	<i>Crepidula convexa</i>		X										X
47	<i>Crepidula maculosa</i>		X										
48	<i>Crepidula sp.</i>		X										X
49	<i>Columbella rusticoidea</i>			X									
50	<i>Anachis avara</i>					X					X		
51	<i>Anachis sparsa</i>					X					X		
52	<i>Anachis simplicata</i>					X					X		
53	<i>Mitrella argus</i>					X							
54	<i>Mitrella lunata</i>					X							
55	<i>Mitrella amphisella</i>					X							
56	<i>Nasarius albus</i>						X			X			
57	<i>Fasciolaria tulipa</i>					X				X			
58	<i>Fasciolaria lilium lilium</i>					X				X			
59	<i>Olivella rosolina</i>						X		X				
60	<i>Mitra nodulosa</i>					X						X	X
61	<i>Vexillum hanleyi</i>					X				X			
62	<i>Vexillum albocinctum</i>					X				X			

APENDICE 3. (CONTINUACION)

	ESPECIE	D	S	M	H	CA	CC	P	I	EPIFAUNALES			
										AR	T	A	R
63	<i>Vexillum moisei</i>					X				X			
64	<i>Vexillum sp.</i>					X				X			
65	<i>Thala floridana</i>									X			X
66	<i>Marginella eburneola</i>					X				X			
67	<i>Marginella carnea</i>					X				X			X
68	<i>Marginella roosevelti</i>					X				X			
69	<i>Marginella amabilis</i>					X				X			
70	<i>Marginella apicina</i>					X				X			
71	<i>Marginella virginica</i>					X				X			
72	<i>Marginella cf. cassis</i>					X				X			
73	<i>Marginella lavalleana</i>					X				X	X	X	
74	<i>Hyalina sp. 1</i>					X				X			
75	<i>Hyalina sp. 2</i>					X				X			
76	<i>Hyalina avena</i>					X				X		X	
77	<i>Hyalina veliei</i>					X				X		X	
78	<i>Hyalina albolineata</i>					X				X		X	
79	<i>Hyalina pallida</i>					X				X			
80	<i>Hyalina lactea</i>					X				X			
81	<i>Granulina ovuliformis</i>					X				X			
82	<i>Marginellopsis serrei</i>					X				X			
83	<i>Conus jaspideus stearnsi</i>					X				X			
84	<i>Crassispira leucocyma</i>					X				X			

APENDICE 3. (CONTINUACION)

	ESPECIE	D	S	M	H	CA	CC	P	I	EPIFAUNALES			
										AR	T	A	R
85	<i>Mangelia stellata</i>					X				X			
86	<i>Mangelia biconica</i>					X				X			
87	<i>Mangelia cuadrilineata</i>					X				X			
88	<i>Pyrgocythara filosa</i>					X				X			
89	<i>Pyrgocythara densestriata</i>					X				X			
90	<i>Kurtziella atrostyla</i>					X				X			
91	<i>Pyramidella resticula</i>							X					
92	<i>Odostomia sp. 1</i>							X					
93	<i>Odostomia sp. 2</i>							X					
94	<i>Odostomia laevigata</i>							X		X			
95	<i>Odostomia canaliculata</i>							X					
96	<i>Odostomia seminuda</i>							X					
97	<i>Odostomia cf. virginica</i>							X					
98	<i>Sayella fusca</i>							X		X			
99	<i>Turbonilla interrupta</i>							X		X			
100	<i>Turbonilla elegantula</i>							X		X			
101	<i>Acteon punctostriatus</i>					X			X				
102	<i>Acteocina candei</i>					X				X			
103	<i>Acteocina canaliculata</i>					X				X			
104	<i>Philine sp.</i>					X							
105	<i>Bulla striata</i>					X			X				
106	<i>Bulla cf. solida</i>					X			X				

APENDICE 3. (CONTINUACION)

	ESPECIE	D	S	M	H	CA	CC	P	I	EPIFAUNALES			
										AR	T	A	R
107	<i>Atys caribaea</i>					X			X				
108	<i>Haminoea succinea</i>				X	X			X				
109	<i>Haminoea antillarum</i>				X								
110	<i>Haminoea elegans</i>				X								
111	<i>Cylindrobulla beauui</i>				X						X		
TOTAL		11	4	13	16	51	5	13	7	56	15	9	19
%		9.7	3.5	12	14	45	4.4	12	6.2	50	13	8	17

AGRADECIMIENTOS

*GRACIAS A DIOS POR ENTRETEJER EN MI VIDA A TANTAS PERSONAS
TAN ESPECIALES*

A MIS PADRES por su gran amor, apoyo y comprensión; a quienes les debo todo.

A MI FAMILIA, que ha estado siempre a mi lado brindándome su cariño y apoyo y me ha enseñado la alegría de vivir.

A MIS AMIGOS, con quienes he disfrutado los mejores momentos y llorado las pequeñas frustraciones de nuestro camino y quienes nunca han dejado de "echarme porras". Gracias a quien ha dado un nuevo sentido a mi vida ...*David*.

A MIS MAESTROS, quienes despertaron en mí esa curiosidad por el mundo vivo y me enseñaron a disfrutarlo y respetarlo.

Y muy especialmente Gracias a quien me ha apoyado en todo y desde siempre con el más grande amor, mi mejor amiga...GRACIAS MAMA.

A la Dra. Flor Marina Cruz Abrego, por la dirección de esta tesis, por la oportunidad de trabajar a su lado, por su ayuda en la revisión taxonómica de Gasterópodos y por su apoyo.

Al Biól. Arturo Toledano Granados, por su ayuda en la revisión taxonómica de Gasterópodos y por su apoyo durante mi estancia en la Estación Puerto Morelos del ICMYL.

Al Biól. Jesús Serrano Lomelín por la asesoría en estadística, la revisión de este trabajo y su paciencia.

A mis sinodales el M. en C. Raúl Gío Argáez, M. en C. Rosaura Mayén Estrada, Biól. Jesús Serrano Lomelín, y Biól. Arturo Toledano Granados por la revisión del trabajo y sus valiosos comentarios y sugerencias.

Al Director del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, el Dr. Eduardo Aguayo Camargo y al M. en C. Felipe Flores Andolais, Jefe de la Estación de Investigaciones Marinas "Puerto Morelos" del ICMYL, por su apoyo y las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

Al Dr. Felipe Vazquez, Coordinador del Proyecto Académico de Especialización, Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar del ICMYL-CCH por su gran apoyo.

Al M. en C. Antonio Márquez García por el análisis de las muestras sedimentológicas.

A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico por la Beca-Tesis otorgada para la realización de este trabajo.

Al Dr. Eucario López Ochoterena y al M. en C. Raúl Gío Argáez por su apoyo para la obtención de la beca.

Al personal y compañeros de la Estación Puerto Morelos, quienes me hicieron la vida más sencilla siempre con una sonrisa en los labios.

A todas las personas que de alguna manera han colaborado para la realización de este trabajo.

LRM
422L
1994



363



UNAM

FECHA DE DEVOLUCION

El lector se obliga a devolver este libro antes
del vencimiento de préstamo señalado por el
último sello.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

APENDICE 2. (CONTINUACION)

ARRASTRE O ESTACION ESPECIE	NICHUPTE LLUVIAS 1992										NICHUPTE NORTES 1993										TOT. LL	TOT. N	TOT. GEN	FR				
	1	2			3			4			1	2			3			4										
	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T				
65 <i>Comus jaspideus stearnsi</i>					28	28																			28		28	0.022
66 <i>Crassispira leucocyma</i>		12	12		16	16	1	1		1	1		4	4											30	4	34	0.027
67 <i>Mangelia stellata</i>					20	20							4	12	16										20	16	36	0.029
68 <i>Mangelia biconica</i>		12	12	12	16	28				1	1			4	4										41	4	45	0.036
69 <i>Mangelia quadrilineata</i>					20	20																			20		20	0.016
70 <i>Pyrgocythara filosa</i>	12	132	144	8	200	208	2	2		1	1		52	52	8	36	44								355	96	451	0.366
71 <i>Pyrgocythara densestriata</i>					20	20										4	4								20	4	24	0.019
72 <i>Kurtziella atrostyla</i>		12	12		12	12							24	24		20	20								24	44	68	0.055
73 <i>Pyramidella resticula</i>	20	16	36	16	44	60							8	8	12	16	28								96	36	132	0.107
74 <i>Odostomia sp. 1</i>		1	1																						1		1	0.001
75 <i>Odostomia sp. 2</i>	4	20	24	4	72	76										5	5								100	5	105	0.085
76 <i>Odostomia laevigata</i>					32	32				2	2		8	8		24	24		4	4	8			8	34	44	78	0.063
77 <i>Odostomia canaliculata</i>		4	4																						4		4	0.003
78 <i>Odostomia seminuda</i>													4	4												4	4	0.003
79 <i>Odostomia cf. virginica</i>	16	156	172	4	592	596							4	200	204	8	304	312		8	8				768	524	1292	1.048
80 <i>Sayella fusca</i>		4	4																						4		4	0.003
81 <i>Turbonilla interrupta</i>		32	32		72	72							4	4											104	4	108	0.087
82 <i>Turbonilla elegantula</i>		24	24										64	64		88	88								24	152	176	0.142
83 <i>Acteon punctostriatus</i>		12	12		20	20							4	4											32	4	36	0.029
84 <i>Acteocina candei</i>	40	200	240	24	596	620	1	1					40	200	240	36	260	296				12	12	24	861	560	1421	1.153
85 <i>Acteocina canaliculata</i>		320	320	8	1004	1012							20	264	284	28	388	416	8	8					1332	708	2040	1.656
86 <i>Bulla striata</i>	4	264	268		820	820							1	1	4	456	460	204	204	12	12	4	4	8	1089	684	1773	1.439
87 <i>Atys caribaea</i>		32	32		20	20										16	16	8	8						52	24	76	0.061
88 <i>Haminoea succinea</i>							2	1	3							8	8	40	40				4	4	3	52	55	0.044
89 <i>Haminoea elegans</i>		24	24		36	36										8	8	36	36						60	44	104	0.084
TOT. INDIVIDUOS	774	10069	10843	2372	69224	71596	137	256	393	258	285	543	1189	13859	15048	1780	18416	20196	1910	786	2696	2049	1375	3424	81900	41170	123070	
TOT. ESPECIES	22	54	54	27	66	67	9	24	26	10	26	27	14	48	48	21	52	55	12	20	23	16	27	28	84	67	89	
PROPORCION P	0.194	0.47	0.47	0.238	0.584	0.592	0.07	0.21	0.23	0.088	0.230	0.238	0.123	0.42	0.424	0.185	0.46	0.486	0.10	0.17	0.20	0.14	0.238	0.247	0.76	0.6	0.8	

APENDICE 2. (CONTINUACION)

ARRASTRE O ESTACION ESPECIE	NICHUPTE LLUVIAS 1992												NICHUPTE NORTES 1993												TOT. LL	TOT. N	TOT. GEN	FR		
	1	2			3			4			1	2			3			4												
	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T						
34 <i>Melanella cf. arcuata</i>	4	8	12	12	16	24								12	12	4	4	8								36	20	56	0.045	
35 <i>Strombiformis hemphilli</i>	8	56	64	24	144	168								12	12	4	4									232	16	248	0.201	
36 <i>Crepidula convexa</i>																4	4											4	4	0.00
37 <i>Crepidula maculosa</i>							12	12		8	8			1056	1056	1488	1488		68	68	4	124	128			20	2740	2760	2.240	
38 <i>Crepidula sp.</i>																12	12										12	12	0.01	
39 <i>Columbella rusticoidea</i>		4	4		12	12	8	8	16	10	10	20		4	4	12	12	40	52	92	28	4	32			52	140	192	0.155	
40 <i>Anachis avara</i>										1	3	4														4		4	0.003	
41 <i>Anachis semiplicata</i>		20	20		28	28																				48		48	0.038	
42 <i>Mitrella argus</i>	16	476	492		8	8		1	1					32	32		48	48								201	80	281	0.228	
43 <i>Mitrella lunata</i>					196	196								52	52		36	36		8	8					196	96	292	0.237	
44 <i>Nasarius albus</i>		20	20	16	188	104					1	1	12	40	52	4	44	48		4	4	4	4	8		125	112	237	0.192	
45 <i>Fasciolaria lilium lilium</i>											1	1														1		1	0.001	
46 <i>Olivella rosolina</i>		48	48		96	96																		8	8	144	8	152	0.123	
47 <i>Mitra nodulosa</i>		28	28		48	48		1	1															4	4	77	4	81	0.065	
48 <i>Vexillum sp.</i>																4	4	8									8	8	0.01	
49 <i>Vexillum hanleyi</i>				12	12	24																				24		24	0.019	
50 <i>Vexillum albocinctum</i>					4	4																				4		4	0.003	
51 <i>Vexillum moisei</i>		16	16		24	24																				40		40	0.032	
52 <i>Thala floridana</i>				8	4	12										4		4								12	4	16	0.012	
53 <i>Marginella eburneola</i>	48	244	292	56	612	668		1	1		2	2	12	160	172	32	172	204	4		4	8	4	12	953	392	1345	1.091		
54 <i>Marginella carnea</i>							4	4		8																8		8	0.01	
55 <i>Marginella roosevelti</i>	16	4	20	36	24	60							4	28	32	16		16							80	48	128	0.103		
56 <i>Marginella virginica</i>				4	4	8																				8		8	0.01	
57 <i>Marginella cf. cassis</i>					1	1																				1		1	0.001	
58 <i>Marginella lavalleana</i>	12	348	360	24	740	668								52	52	4	56	60			40	40			1028	152	1180	0.958		
59 <i>Hyalina avena</i>	4	8	12											16	16											12	16	28	0.022	
60 <i>Hyalina veliei</i>		4	4		8	8											12	12							12	12	24	0.019		
61 <i>Hyalina albolineata</i>		56	56		40	40											12	12							96	12	108	0.087		
62 <i>Hyalina pallida</i>				4	44	48																				48		48	0.038	
63 <i>Granulina ovuliformis</i>					56	56								4	4		12	12								56	16	72	0.058	
64 <i>Marginellopsis serrei</i>	8	72	80		256	256		1	1					28	28		28	28							337	56	393	0.319		

APENDICE 2. (CONTINUACION)

ARRASTRE O ESTACION ESPECIE	NICHUPTTE LLUVIAS 1992											NICHUPTTE NORTES 1993											TOT. LL	TOT. N	TOT. GEN	FR					
	1			2			3			4		1			2			3			4										
	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T				
1 <i>Emarginula dentigera</i>		32	32			84			84							4		4										116	4	120	0.09
2 <i>Puncturella sp.</i>		1	1							1		1			4	4				4	12	16			8	8	2	28	30	0.02	
3 <i>Diodora cayenensis</i>					4	4			2	2																	6		6	0.00	
4 <i>Diodora listeri</i>										1	1	2															2		2	0.00	
5 <i>Acmaea pustulata pulcherrima</i>		280	280			592			592	1	1				64	64			68	68		4	4			4	4	873	140	1013	0.82
6 <i>Tegula fasciata</i>		36	36			116			116			12	12		8	8			8	8					4	4	164	20	184	0.14	
7 <i>Tricolia affinis</i>	2	406	408			496			496	25	25	8	26	34	1	57	58		95	95	54	26	80	13	23	36	963	269	1232	1.00	
8 <i>Tricolia adamsi</i>		5	5												2	2											5	2	7	0.00	
9 <i>Neritina virginea</i>															4	4													4	4	0.00
10 <i>Littorina angustior</i>						52			52										4	4							52	4	56	0.04	
11 <i>Alvania auberiana</i>	220	216	436	192	632	824	6		6			1	1	20	140	160	20	152	172				80	16	96	1267	428	1695	1.37		
12 <i>Cingula floridana</i>		24	24			56			56										4	4							80	4	84	0.06	
13 <i>Rissoina bryerea</i>		84	84			40		3	7	10			43	43		4	4		8	8		24	24	12	16	24	177	60	237	0.19	
14 <i>Rissoina multicosata</i>						84			84	1	1				4	4			4	4						4	4	85	12	97	0.07
15 <i>Rissoina cancellata</i>	4	32	36	12	16	28			2	2			2	2					4	4						4	4	68	8	76	0.06
16 <i>Zebina browniana</i>	4	272	278	8	852	860	1	5	6	3	9	12			108	108		148	148		32	32	8	12	20	1156	308	1464	1.18		
17 <i>Assimineia succinea</i>		268	268	20	968	988	1		1					72	44	116	44	44	88	4		4					1257	208	1465	1.18	
18 <i>Anticlimax pilsbryi</i>		32	32			24			24																		56		56	0.04	
19 <i>Teinostoma megastoma</i>		12	12			48			48						4	4			8	8		4	4				60	16	76	0.06	
20 <i>Caecum floridanum</i>		84	84			348		1	26	27											4	44	48		16	16	459	64	523	0.42	
21 <i>Caecum nitidum</i>	140	3192	3332	1056	54720	54776	43	96	139	4	2	7	752	8432	9184	1040	11680	12720	344	296	640	880	600	1480	58254	24024	82278	66.8			
22 <i>Modulus modulus</i>		292	292			1016			1016			2	2		36	36	4	40	44	4	24	28	4	16	20	1312	128	1440	1.16		
23 <i>Cerithidea costata</i>						4			4																		4		4	0.00	
24 <i>Cerithium muscarum</i>				4		4																					4		4	0.00	
25 <i>Cerithium eburneum</i>								1	1			7	7		216	216	12	4	16	8	56	64	4	76	80	8	376	384	0.31		
26 <i>Diastoma alternatum virginicum</i>	60	320	380	696	1976	2704	72	44	116	214	98	312	204	1584	1798	412	2332	2744	1064	64	1128	840	264	904	3512	6574	10086	8.18			
27 <i>Diastoma varium</i>	128	1704	1832	92	676	768		13	13	12	45	57	40	284	324	80	368	448	352	36	388	140	88	228	2670	1388	4058	3.29			
28 <i>Cerithiopsis greeni</i>		92	92			188			188						32	32		20	20					12	12	280	64	344	0.27		
29 <i>Cerithiopsis emersoni</i>								2	2						8	8		20	20							2	28	30	0.02		
30 <i>Triphora nigrocincta</i>	4	8	12	16	20	36					1	1	4	28	32		20	20	28		28		4	4	49	84	133	0.10			
31 <i>Triphora sp. 1</i>				4	8	12												8	8							12	8	20	0.01		
32 <i>Triphora sp. 2</i>					8	8					1	1														9		9	0.0		
33 <i>Epitonium krebsii</i>					4	4																					4		4	0.00	

APENDICE 2. (CONTINUACION)

ARRASTRE O ESTACION ESPECIE	BOJORQUEZ LLUVIAS 1992												BOJORQUEZ NORTES 1993												TOT. LL	TOT. N	TOT. GEN	FR			
	1			2			3			4			1			2			3			4									
	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T				
65 <i>Odostomia seminuda</i>														4	4													4	4	0.01	
66 <i>Odostomia cf. virginica</i>	4	2	6	1	29	30	1	21	22		1	1				1		1				4	15	19	59	20	79	0.143			
67 <i>Turbonilla interrupta</i>								1	1				3	6	9	1	2	3						2	2	1	14	15	0.027		
68 <i>Acteocina candei</i>					1	1	1	36	37	2	4	6												23	23	44	23	67	0.121		
69 <i>Acteocina canaliculata</i>	4	2	6	9	33	42	4	112	116					1	1					3	3	1	38	39	164	43	207	0.376			
70 <i>Philine sp.</i>										4		4															4		4	0.01	
71 <i>Bulla striata</i>	1	38	39	5	109	114		80	80	8	4	12	15	10	25	61	5	66	1	3	4		72	72	245	167	412	0.749			
72 <i>Bulla cf. solida</i>													1		1												1	1	0.001		
73 <i>Alys caribaea</i>		4	4		6	6		4	4					1	1											14	1	15	0.027		
74 <i>Haminoea succinea</i>	6	8	14	70	105	175	43	43	86	2	34	36	64	11	75	109	13	122					11	11	311	208	519	0.944			
75 <i>Haminoea antillarum</i>							2	40	42		2	2		1	1								1	1	44	2	46	0.083			
76 <i>Haminoea elegans</i>	9	25	34	8	67	75	31	25	56	9	5	14	20	9	29	26	5	31					12	12	179	72	251	0.456			
77 <i>Cylindrobulla beauii</i>													8	2	10	10	5	15									25	25	0.045		
TOTAL INDIVIDUOS	956	951	1907	2442	5508	7950	10094	7920	18014	3869	1840	5709	5086	977	6063	7495	665	8160	422	106	528	2624	4004	6728	33480	21456	54936				
TOTAL DE ESPECIES	22	34	36	26	48	51	28	57	59	19	41	45	31	44	48	28	29	35	11	20	24	21	52	52	71	64	77				
PROPORCION P	0.194	0.30	0.31	0.230	0.424	0.451	0.247	0.504	0.5221	0.168	0.362	0.398	0.274	0.389	0.424	0.247	0.256	0.309	0.09	0.17	0.21	0.185	0.460	0.460	0.64	0.58	0.69				

APENDICE 2. (CONTINUACION)

ARRASTRE O ESTACION ESPECIE	BOJORQUEZ LLUVIAS 1992												BOJORQUEZ NORTES 1993												TOT. LL	TOT. N	TOT. GEN	FR
	1			2			3			4			1			2			3			4						
	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T				
33 <i>Columbella rusticooides</i>	17	3	20	187	18	105	24	14	38	3	1	4	54	27	81	12	10	22	2		2	2	6	8	167	113	280	0.509
34 <i>Anachis avara</i>	4	3	7	4	3	7	1	7	8		5	5	3		3	1		1				2	1	3	27	7	34	0.061
35 <i>Anachis sparsa</i>								1	1																1		1	0.001
36 <i>Anachis semiplicata</i>					14	14		7	7		3	3		5	5		2	2				1	8	9	25	16	41	0.074
37 <i>Mitrella argus</i>	3	134	137	5	713	718	10	696	706	2	45	47	411	39	450	86	127	213	9	8	17	11	353	464	1608	1134	2742	4.991
38 <i>Mitrella amphisella</i>																				1	1		1	1		1	1	0.001
39 <i>Nasarius albus</i>	3	8	11	22	23	45	3	34	37		5	5	3	4	7	3	1	4	1		1	11	26	37	98	49	147	0.267
40 <i>Fasciolaria tulipa</i>							9	7	16		2	2											5	5	18	5	23	0.041
41 <i>Fasciolaria lilium lilium</i>		5	5	1	14	15					2	2		1	1		1	1		1	1		1	1	22	4	26	0.047
42 <i>Olivella rosolina</i>					8	8		31	31		10	10											29	29	49	29	78	0.141
43 <i>Mitra nodulosa</i>					1	1		3	3								1	1					2	2	4	3	7	0.012
44 <i>Vexillum albocinctum</i>					1	1		2	2														2	2	3	2	5	0.01
45 <i>Marginella eburneola</i>		3	3	2	13	25	2	12	14	1		1	82	8	90	169	12	181				1	18	19	43	290	333	0.606
46 <i>Marginella carnea</i>	2	3	5											1	1										5	1	6	0.010
47 <i>Marginella roosevelti</i>	1	4	5	3	11	14	2	1	3				2	1	3	1					1				22	4	26	0.047
48 <i>Marginella amabilis</i>	1	1	2	1		1	1		1																4		4	0.01
49 <i>Marginella apicina</i>	1		1		3	3	2		2																6		6	0.010
50 <i>Marginella virginica</i>				2		2		1	1				2	9	11	1		1							3	12	15	0.027
51 <i>Marginella lavaelleana</i>		1	1		48	48		38	38		5	5	5	13	18	3	1	4					50	50	92	72	164	0.298
52 <i>Hyalina sp. 1</i>																							3	3		3	3	0.001
53 <i>Hyalina sp. 2</i>											1	1													1		1	0.001
54 <i>Hyalina avena</i>	2	1	3	5		5	19	4	23	6		6	2	2	4	3		3				4	8	12	37	19	56	0.101
55 <i>Hyalina albolineata</i>					16	16		23	23					2	2										41		41	0.074
56 <i>Hyalina pallida</i>				1	1	2																			2		2	0.003
57 <i>Hyalina lactea</i>											2	2													2		2	0.003
58 <i>Granulina ovuliformis</i>					5	5		68	68		5	5								1	1		30	30	78	31	109	0.198
59 <i>Marginellopsis serrei</i>		2	2		3	3	36	6	42	1	1	2	27	9	36	101	27	128		1	1	1	5	6	49	171	220	0.400
60 <i>Mangelia biconica</i>		1	1		8	8		7	7				1	1	2		1	1					3	3	16	6	22	0.040
61 <i>Pyrgocythara filosa</i>								12	12		3	3								1	1		3	3	15	4	19	0.034
62 <i>Pyramidella resticula</i>				1	5	6							3	6	9								5	5	6	14	20	0.036
63 <i>Odostomia sp. 2</i>		1	1								1	1											5	5	2	5	7	0.012
64 <i>Odostomia laevigata</i>					9	9		20	20		2	2										1	8	9	31	9	40	0.072

APENDICE 2. TABLA GENERAL DE DATOS DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE GASTEROPODOS.

V: VIVOS, M: MUERTOS, T: TOTALES, LL: LLUVIAS, N: NORTES, FR: FRECUENCIA RELATIVA

ARRASTRE O ESTACION ESPECIE	BOJORQUEZ LLUVIAS 1992												BOJORQUEZ NORTES 1993												TOT. LL	TOT. N	TOT. GEN	FR						
	1			2			3			4			1			2			3			4												
	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T	V	M	T					V	M	T			
1 <i>Puncturella</i> sp.		1	1		1	1			2			2					1	1								1	1				4	2	6	0.01
2 <i>Acmaea pustulata pulcherrima</i>		5	5		72	72		431	431		76	76		5	5		3	3					5	5		275	275		584	288	872	1.581		
3 <i>Tegula fasciata</i>					2	2		1	5		6	6		1	1		2	2											10		10	0.018		
4 <i>Tricolia affinis</i>	15	542	557	10	2232	2242	138	2290	2428	66	1372	1458	1197	371	1568	1180	197	1377	16	12	28	7	6	13	6685	2983	9668				9668	17.59		
5 <i>Tricolia adamsi</i>		3	3					34	34					3	3					1	7	8				37	11	48	0.087					
6 <i>Tricolia bella</i>														1	3	4													4	4	4	0.01		
7 <i>Alvania auberiana</i>	13		13	53	25	48	129	26	155	62	10	72	42	8	50	47	6	53	2		2	48	12	60	288	165	453				453	0.824		
8 <i>Cingula floridana</i>								4	4					1	1											4	1	5	0.01					
9 <i>Rissoina bryerea</i>					12	12								1	1											12	1	13	0.023					
10 <i>Rissoina multicosata</i>								66	66		4	4		1	1									36	36	70	37	107	0.194					
11 <i>Zebina browniana</i>		3	3		30	30		69	69		14	14		5	5		1	1			3	3		126	126	116	135	251	0.45					
12 <i>Assimineia succinea</i>		1	1	6	59	65		585	585		58	58	7	21	28	8	8	16	1	10	11	3		561	564	709	619	1328	2.417					
13 <i>Rissoella caribaea</i>	3	2	5	96	39	135	128	46	174	5	4	9	111	64	175	302	27	329		1	1	12	24	36	323	541	864	1.57						
14 <i>Vitrinella helicoidea</i>					6	6		22	22		1	1	1	19	20	2	9	11					15	15	29	46	75	0.136						
15 <i>Solariorbis</i> sp.					1	1																				1		1	0.001					
16 <i>Choristes</i> sp.					1	1																				1		1	0.001					
17 <i>Caecum floridanum</i>					3	3		5	5		3	3									1	1		11	11	11	12	23	0.041					
18 <i>Caecum nitidum</i>	768	71	839	1826	1218	3044	8968	1936	10904	3560	60	3620	2938	116	3054	5247	128	5375	364	22	386	2396	1648	4044	18407	12859	31266	56.91						
19 <i>Modulus modulus</i>	45	36	81	44	348	392	26	457	483		31	31	46	121	167	47	49	96	5	4	9	6	296	302	987	534	1521	2.768						
20 <i>Cerithium eburneum</i>					7	7		59	59		5	5		4	4		3	3					41	41	71	48	119	0.216						
21 <i>Cerithium litteratum</i>								2	2																2		2	0.003						
22 <i>Diastoma alternatum virginicum</i>	30	11	41	40	21	61	140	51	191	120	11	131	20	8	28	21	6	27	20		20	64	22	86	424	191	615	1.119						
23 <i>Diastoma varium</i>	10	8	18	15	43	58	358	272	630	8	17	25	2	8	10	3	5	8		1	1	20	88	108	731	127	858	1.561						
24 <i>Cerithiopsis greeni</i>					7	5		12	12					3	3										12	3	15	0.027						
25 <i>Cerithiopsis emersoni</i>					2	38	40							1	1	1		1					7	7	40	9	49	0.089						
26 <i>Triphora nigrocincta</i>	14	12	26	25	33	58		36	36	3	8	11	11	6	17	47	4	51		19	19	25	16	41	131	128	259	0.471						
27 <i>Melanella intermedia</i>					2	2																			2		2	0.003						
28 <i>Melanella cf. arcuata</i>							6	1	7	6		6								1	1	4	1	5	13	6	19	0.034						
29 <i>Strombiformis hemphilli</i>					1	1																	4	4	1	4	5	0.01						
30 <i>Henrya goldmani</i>								1	1														2	2	1	2	3	0.001						
31 <i>Capulus cf. ungaricus</i>		6	6		75	75		57	57		10	10		37	37	2	6	8		2	2		45	45	148	92	240	0.436						
32 <i>Crepidula maculosa</i>		1	1		12	12		64	64		10	10		3	3								21	21	87	24	111	0.202						