

36
2Ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

VARIACION ESTACIONAL DE LAS MEDUSAS
(CNIDARIA) EN LA LAGUNA BOJORQUEZ, CANCUN.

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
MARIA MATILDE DAMAS ROMERO



DIRECTORA: DRA. MA. DE LOURDES SEGURA PUERTAS

MEXICO, D. F.

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
AV. PANAMÁ 1
MÉRIDA



MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis

VARIACION ESTACIONAL DE LAS MEDUSAS (CNIDARIA) EN LA LAGUNA DE BOJORQUEZ, CANCUN.

realizado por MARIA MATILDE DAMAS ROMERO

con número de cuenta 7722305-6 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio

Atentamente

Director de Tesis DRA. MARIA DE LOURDES SEGURA PUERTAS

Propietario DRA. MARIA ESTHER MARTINEZ MURILLO

Propietario BIOL. MARICELA VICENCIO AGUILAR

Suplente M.C. FAUSTINO ZAVALA GARCIA

Suplente M.C. MARIA TERESA ROURE CANE

Segura

Maricela E. Vicencio A.

Faustino
Maria Teresa

Edm Ho. Suarez D.

Consejo Departamental de Biología.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco muy especialmente a la Dra. Lourdes Segura Puertas el haber aceptado dirigir mi trabajo de Tesis, por su apoyo incondicional y por el animo que siempre supo inyectar en mí.

A la M. en C. Laura Célis por su apoyo en el manuscrito, por todas sus atinadas recomendaciones y sugerencias y desde luego por su invaluable amistad.

Al M. en C. Francisco Ruíz Rentería y a la Pas. Biol. Ma. Eugenia Islas Landeros(†) por el apoyo brindado en el trabajo de campo, así como por la determinación de las salinidades.

A la Dra. Brigitta I. Van Tussenbroek Ribbink por su apoyo en el aspecto estadístico, y por la confianza que siempre ha tenido en mí.

A la Estación Puerto Morelos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM por la utilización de las instalaciones y equipo, También agradezco a la Dra. Patricia Briones Fourzán jefa de esta Estación, por todas las facilidades brindadas.

A Los integrantes de mi jurado, gracias por sus sugerencias.

Al Biol. Gerardo Rivas Lechuga por su valioso apoyo en los tramites administrativos, sin ti hubiera tardado más, mil gracias.

A todo el personal de la Estación gracias por su compañerismo y amistad.

CONTENIDO

RESUMEN	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1Objetivos	4
2. ÁREA DE ESTUDIO	4
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
4. RESULTADOS	9
4.1 Factores físicos	9
a) temperatura.....	9
b) salinidad.....	10
4.2 Densidad.....	10
4.3 Composición de la Comunidad ...	12
4.4 Riqueza Específica. ...	14
4.5 Abundancia Relativa	15
4.6 Índice de Diversidad.....	16
4.7 Índice de Equitatividad.....	17
5 DISCUSION.....	18
6 CONCLUSIONES.....	23
7. LITERATURA CITADA.....	25
8. TABLAS	30
9. FIGURAS.....	33

RESUMEN.

Se describen las fluctuaciones temporales en composición y abundancia de la fauna de medusas recolectadas en tres localidades del Sistema Lagunar Nichupté, Cancún de enero a diciembre de 1991. El material pláncctico, así como los datos de temperatura y salinidad se obtuvieron mensualmente en la Laguna Bojórquez y dos localidades más para efectos comparativos, Cuenca Norte y la zona nerítica adyacente. Los arrastres fueron circulares y superficiales, empleando una red cónica de 0.30 mm. de abertura de malla y se realizaron entre las 09:00 y 12:00 h. Los valores de densidad total más altos se registraron en la Laguna Bojórquez, con fluctuaciones de 85.5 a 1809.2 ind/100m³, el pulso de máxima densidad se observó en el mes de octubre. En contraste, las densidades más bajas se obtuvieron en la zona nerítica adyacente, con variaciones entre 1.9 y 121 ind/100m³; el pulso más importante se registró en diciembre. En la Cuenca Norte las variaciones de densidad oscilaron de 33.2 a 722.5 ind/100m³, registrándose el valor más alto en octubre. Se determinaron 18 especies de hidromedusas y 2 de escifomedusas, las cuales fueron comunes a los tres ambientes estudiados. La comunidad de medusas estuvo caracterizada por la hidromedusa *Aequorea floridana* (L. Agassiz, 1862) con una frecuencia del 93.6% la cual aportó más del 80% de la abundancia total, la marcada dominancia de esta especie influyó en valores de diversidad y equitatividad bajos. La ocurrencia de *Olindias tenuis*, (Fewkes, 1882) *Sarsia angulata* (Meyer, 1900) y *Vallentinia gabriellae* Vanucci-Mendes, 1948, constituyen los primeros registros para las aguas mexicanas.

especie de narcomedusa. Posteriormente, Segura-Puertas (1992a, 1992b) y Segura-Puertas & Ordóñez-López (1994) analizaron la fauna de hidromedusas y escifomedusas recolectadas durante cuatro expediciones oceanográficas realizadas en el Banco de Campeche y el Caribe Mexicano, proporcionando información sobre su estructura comunitaria, así como su distribución espacio-temporal. Suárez-Morales, *et al.* (1995) estudiaron la comunidad de medusas de la Bahía de Chetumal, determinando cuatro especies de hidromedusas, que constituyen los primeros registros para las aguas mexicanas.

El primer estudio realizado en el Sistema Lagunar Nichupté fue de carácter prospectivo, con el propósito de definir las principales características hidrológicas del sistema (Jordán, *et al.* 1978). Posteriormente, se han realizado otros estudios, entre los que destaca el de Hermus (1992) quien analizó la producción y morfología del pasto marino *Thalassia testudinum*. La presencia de este pasto es de suma importancia ya que representa un sustrato excelente para las algas epífitas (Humm, 1964). Esta fanerógama marina proporciona además protección a las etapas larvales y juveniles de muchos organismos marinos (Hermus, 1992).

En la Laguna Bojórquez se han realizado varios trabajos ficoflorísticos. Reyes (1988) evaluó la productividad primaria en este cuerpo de agua. Collado (1989) efectuó un estudio florístico-ecológico de las masas de algas flotantes de la laguna. En cuanto al estudio de las medusas, sólo se cuenta con un antecedente en la laguna, el trabajo de Collado *et al.* (1988) quienes analizaron algunos

aspectos de la biología de dos especies de escifomedusas, *Cassiopea frondosa* (Pallas, 1774) y *Cassiopea xamachana* R.P. Bigelow, 1892.

1.1 Objetivos

- Analizar las fluctuaciones en composición, densidad y diversidad de esta comunidad en los tres ambientes a lo largo de un ciclo anual.
- Determinar la composición específica de la comunidad de medusas que habita en la Laguna Bojórquez, y compararla con la fauna de la Cuenca Norte y la región nerítica adyacente.
- Determinar la correlación entre la temperatura y la salinidad, con las variaciones en abundancia de las dos especies de medusas que caracterizan a la comunidad en las localidades investigadas.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La Laguna Bojórquez forma parte del Sistema Lagunar Nichupté (SLN). Este Sistema Lagunar se localiza a los 21° 07' N y 86° 46' W en la región nororiental de la Península de Yucatán (Fig. 1).

El clima en esta región, está clasificado por García (1964) como AW (x') (I'), lo que indica que es de los climas más cálidos, con una temperatura media superior a los 22°C, y con poca oscilación térmica. La precipitación media anual es de 1150 mm (Merino & Otero, 1991) con lluvias considerables durante los meses de verano (García, 1964). La mayor parte del año, el área de estudio se encuentra

aspectos de la biología de dos especies de escifomedusas, *Cassiopea frondosa* (Pallas, 1774) y *Cassiopea xamachana* R.P. Bigelow, 1892.

1.1 Objetivos

- Analizar las fluctuaciones en composición, densidad y diversidad de esta comunidad en los tres ambientes a lo largo de un ciclo anual.
- Determinar la composición específica de la comunidad de medusas que habita en la Laguna Bojórquez, y compararla con la fauna de la Cuenca Norte y la región nerítica adyacente.
- Determinar la correlación entre la temperatura y la salinidad, con las variaciones en abundancia de las dos especies de medusas que caracterizan a la comunidad en las localidades investigadas.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La Laguna Bojórquez forma parte del Sistema Lagunar Nichupté (SLN). Este Sistema Lagunar se localiza a los 21° 07' N y 86° 46' W en la región nororiental de la Península de Yucatán (Fig. 1).

El clima en esta región, está clasificado por García (1964) como AW (x') (I'), lo que indica que es de los climas más cálidos, con una temperatura media superior a los 22°C, y con poca oscilación térmica. La precipitación media anual es de 1150 mm (Merino & Otero, 1991) con lluvias considerables durante los meses de verano (García, 1964). La mayor parte del año, el área de estudio se encuentra

bajo la influencia de masas de aire marítimo tropical del Atlántico. De noviembre a enero suelen presentarse los nortes, masas de aire frío continental provenientes del Golfo de México. De junio a octubre es frecuente la formación de tormentas tropicales y huracanes, siendo septiembre el mes de mayor incidencia en el área (Sría.de Marina, 1978; Merino & Otero, 1991).

La hidrología en el SLN es dinámica, dominada principalmente por la lluvia; los aportes dulceacuicólas que presenta son ocasionados por escurrimientos de las lagunas de inundación adyacentes, así como por las lluvias y afluentes de los depósitos acuíferos subterráneos o cenotes (Merino *et al*, 1990).

La principal característica geológica que distingue al SLN de las lagunas del resto del país, es la naturaleza cárstica del suelo, lo cual permite la libre filtración del agua de lluvia hacia el subsuelo, impidiendo la existencia de ríos (Merino *et al*. 1990).

Lankford (1976) clasifica al Sistema Lagunar Nichupté como IV-B, por tratarse de una laguna con una barrera de manglar, el manglar se desarrolló de forma paralela a la costa, por lo que durante el Holoceno, se vió favorecido el crecimiento de espolones alrededor de la Laguna (Folk, 1967; Brady 1974; Ward & Wilson 1974).

Jordán *et al*. (1983) en su descripción general de la hidrología del SLN, menciona que el intercambio de agua entre el sistema y el mar es muy bajo debido a la separación existente de las cuencas del sistema lagunar, así como a la presencia

de un fondo lagunar de alta fricción, y a la escasa amplitud de las mareas (intervalo máximo del orden de 16 cm.). Este planteamiento fue retomado posteriormente por Merino *et al.* (1990) quienes además estimaron que el tiempo de residencia del agua en el SLN es aproximadamente de 2 años. El SLN es somero, sus máximas profundidades se localizan cerca del centro del sistema.

La Laguna Bojórquez, es un cuerpo de agua relativamente pequeño, con una longitud de 2.6 km y una área de 2.47 km². Tiene una batimetría irregular, con una profundidad promedio de 1.7 m que disminuye hacia las orillas y al sur donde se registran profundidades que oscilan entre 1.30 y 1.50 m (Collado, 1989). La Laguna Bojórquez se comunica con la Cuenca Norte a través de 2 canales ubicados en su margen occidental, con profundidades de 1.5 m y 1.8 m (González-López, 1989).

Merino *et al.* (1990), consideran que debido a que la Laguna Bojórquez se encuentra en el extremo occidental del SLN y a que la amplitud de las mareas es solo de 3 cm (García- Krasovsky, 1984), es esta laguna la que presenta menor intercambio de agua de todo el Sistema.

La Cuenca Norte está bordeada en sus zonas norte y oriente por hoteles, en la zona occidental por mangies y en la zona suroriental por la Cuenca Central. Tiene una profundidad media de 22.5 m (Merino *et al.* 1990).

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El material pláctico, así como los datos de temperatura y salinidad se obtuvieron mensualmente de enero a diciembre de 1991 en seis estaciones de muestreo. Es importante señalar que por problemas de carácter climatológico (mal tiempo), no fue posible realizar los muestreos en la zona nerítica durante los meses de enero, febrero y junio. Las estaciones 1,2,3 y 4, se ubicaron en la Laguna Bojórquez; la estación 5 en la Cuenca Norte, y la estación 6 en la zona nerítica adyacente al sistema lagunar (Fig. 1). Los resultados obtenidos en las cuatro estaciones ubicadas en la Laguna Bojórquez se sumaron obteniendo valores promedio para esta área.

Los arrastres fueron circulares y superficiales, empleando una red cónica estandar de 0.40 m de diámetro en la boca, 1.30 m de longitud y equipada con malla filtrante de 0.30 mm.

El volumen de agua filtrada se estimó mediante un contador de flujo digital tipo torpedo General Oceanics. El volumen osciló entre 21 y 63 m³ con un volumen promedio de 42 m³. La velocidad de arrastre fue de aproximadamente 1.5 nudos, con una duración de 5 minutos con el objeto de evitar la saturación de la red por el fitoplancton y el detrito. Todos los muestreos se realizaron entre las 09:00 y 12:00 hr.

Los parámetros hidrológicos, temperatura y salinidad para las estaciones de muestreo, se obtuvieron utilizando un termómetro de cubeta, así como un salinómetro de inducción marca Beckman.

Las muestras de plancton obtenidas se colocaron en frascos de vidrio de 1l de capacidad, fijándolas con una solución de formaldehído al 4% saturada de borato de sodio, de acuerdo a las técnicas recomendadas por Smith & Richardson (1979).

El análisis y procesamiento del material pláncctico se realizó en el Laboratorio de Plancton de la Estación Puerto Morelos del I.C.M. y L. de la U.N.A.M. Las medusas se separaron, se identificaron y se cuantificaron de la muestra total, utilizando un microscopio estereoscópico Olympus.

La identificación de los organismos se basó principalmente en los trabajos de Mayer (1910), Russell (1953), Kramp (1959,1961) y Segura-Puertas (1984).

Se calcularon los valores de diversidad utilizando el índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1985). Este índice, basado en la Teoría de la Información, es un indicador de la composición y grado de heterogeneidad de la comunidad, considerando a la riqueza específica y la abundancia relativa de cada una de las especies determinadas. Asimismo, con el objeto de poder inferir las posibles relaciones entre las fluctuaciones en la abundancia de las medusas y las variaciones de la temperatura y la salinidad, se correlacionaron los valores promedio de estos dos parámetros con las densidades promedio de las dos especies más abundantes, utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (r).

Se seleccionaron los ejemplares que se encontraban en óptimas condiciones para elaborar la colección científica de referencia, la cual quedó depositada en el Laboratorio de Plancton de la Estación Puerto Morelos del I.C.M. y L.

4. RESULTADOS

4.1 Factores Físicos.

a) Temperatura

En la Laguna Bojórquez la temperatura promedio fluctuó de 25.8°C a 32.3°C los valores más altos se registraron en los meses de julio y agosto y el más bajo en enero.

En la Cuenca Norte la temperatura osciló de 25.9°C a 32.1°C el valor más alto se registró en agosto y el más bajo en enero

En la estación nerítica adyacente los valores de temperatura fluctuaron entre 26.8°C y 30.7°C septiembre fue el mes en que se registró la temperatura más alta y diciembre el de menor temperatura.

Los valores de temperatura registrados en la Laguna Bojórquez y en la Cuenca Norte mostraron un comportamiento similar, iniciando un incremento a partir de enero alcanzando los valores más altos durante los meses de junio, julio y agosto, declinando nuevamente en noviembre y diciembre. En la estación nerítica la temperatura registrada fue menor, con un patrón diferente al de las dos localidades anteriores. En esta estación, el incremento se inició a partir de marzo

Se seleccionaron los ejemplares que se encontraban en óptimas condiciones para elaborar la colección científica de referencia, la cual quedó depositada en el Laboratorio de Plancton de la Estación Puerto Morelos del I.C.M. y L.

4. RESULTADOS

4.1 Factores Físicos.

a) Temperatura

En la Laguna Bojórquez la temperatura promedio fluctuó de 25.8°C a 32.3°C los valores más altos se registraron en los meses de julio y agosto y el más bajo en enero.

En la Cuenca Norte la temperatura osciló de 25.9°C a 32.1°C el valor más alto se registró en agosto y el más bajo en enero.

En la estación nerítica adyacente los valores de temperatura fluctuaron entre 26.8°C y 30.7°C septiembre fue el mes en que se registró la temperatura más alta y diciembre el de menor temperatura

Los valores de temperatura registrados en la Laguna Bojórquez y en la Cuenca Norte mostraron un comportamiento similar. iniciando un incremento a partir de enero alcanzando los valores más altos durante los meses de junio, julio y agosto, declinando nuevamente en noviembre y diciembre. En la estación nerítica la temperatura registrada fue menor, con un patrón diferente al de las dos localidades anteriores. En esta estación, el incremento se inició a partir de marzo

hasta alcanzar el valor más alto en septiembre, disminuyendo hacia los últimos meses del año (Fig. 2).

b) Salinidad

En la Laguna Bojórquez la salinidad fluctuó de 29.6 ppm a 35.4 ppm los valores más altos se registraron en los meses de julio y agosto y los más bajos en enero.

En la Cuenca Norte este parámetro osciló entre 28.6 ppm y 34.7 ppm, siendo julio el mes en que se registró el valor más alto y noviembre el más bajo.

En la estación nerítica se obtuvieron los valores más altos de salinidad. El valor más alto (36.4 ppm) se registró en julio y el más bajo (32.6 ppm) en octubre (Fig 3). Los valores de salinidad mostraron un comportamiento diferente en las tres localidades de muestreo.

Al promediar los valores de temperatura y salinidad registrados en las tres localidades de muestreo, se observa que ambos parámetros físicos, presentaron patrones de variación similares, por lo que al aumentar la temperatura también aumentaba la salinidad (Fig. 4).

4.2 Densidad

En la Laguna Bojórquez la densidad promedio de medusas fluctuó de 85.5 a 1809.2 ind/100m³, registrándose el valor más bajo durante el mes de enero y el más alto en octubre (Tabla 1). La comunidad de medusas presentó dos pulsos

importantes de densidad, el más pequeño en febrero con 598.6 y el más alto en octubre con 1809.2 ind./100m³ (Fig. 5).

En la Cuenca Norte la densidad de medusas fluctuó de 33.2 a 722.5 ind/100m³ (Tabla 2), observándose dos pulsos de elevada densidad, el primero en febrero con 491.4 ind/100m³ y el más pronunciado en octubre con 722.5 ind./100m³ (Fig. 5).

En la zona nerítica adyacente se registraron las densidades más bajas de la zona investigada (Tabla 3). Los valores oscilaron entre 1.9 y 121 ind/100m³. El valor más bajo se registró en septiembre y el más alto en diciembre (Fig. 5).

Al comparar las densidades registradas en las tres localidades de muestreo, se observa que la Laguna Bojórquez presentó los valores promedio más altos de densidad. Asimismo, se puede apreciar en términos generales un comportamiento similar de la comunidad de medusas en la laguna Bojórquez y la Cuenca Norte, con dos pulsos de máxima densidad, uno en febrero y el más conspicuo en octubre. Los valores más bajos de densidad se registraron en la zona nerítica (Fig. 5).

No se encontraron correlaciones significativas entre la temperatura o la salinidad del agua con la densidad de las dos especies más abundantes de medusas que caracterizaron a la comunidad en las tres localidades estudiadas (Tabla 4)

4.3 Composición de la Comunidad

Se analizaron 8687 ejemplares, lo que dió como resultado la determinación de 18 especies de hidromedusas pertenecientes a 5 Ordenes, 11 Familias y 14 Géneros, así como 2 especies de escifomedusas que corresponden a 1 Orden, 1 Familia y 1 Género. Entre las hidromedusas se identificaron tres especies que constituyen los primeros registros para las aguas mexicanas.

A continuación se presenta la posición taxonómica de las especies identificadas de acuerdo al esquema propuesto por Bouillon (1985) para las hidromedusas y Kramp (1961) para las escifomedusas. Los primeros registros aparecen marcados con un asterisco (*).

Phylum Cnidaria Verril, 1865

Clase Hydrozoa Owen, 1845

Subclase Anthomedusae Haeckel, 1879

Orden Capitata Kuhn, 1913

Superfamilia Corynoidea Ress, 1957

Familia Corynidae Johnston, 1836

Género *Sarsia* Lesson, 1843

* *S. angulata* (Mayer, 1900)

Género *Dipurena* McCrady, 1857

D. halterata (Forbes, 1846)

Familia Clasonematidae Gegenbaur, 1856

Género *Cladonema* Dujardin, 1843

C. radiatum Dujardin, 1843

Superfamilia Hydractinoidea Bouillon, 1978

Familia Hydractinioidae Bouillon, 1978

Género *Podocoryne* M. Sars, 1846

P. carnea M. Sars, 1846

P. minima (Trinci, 1903)

Orden Leptomedusae Haeckel, 1886

Suborden Campanulinida Bouillon, 1984

Superfamilia Campanulinoidea Bouillon, 1984

Familia Aequoreidae Eschscholtz, 1829

Género **Aequorea** Péron & Lesueur, 1810

A. floridana (L. Agassiz, 1862)

Superfamilia Laodiceoidea Bouillon, 1984

Familia Laodiceidae Browne, 1907

Género **Staurodiscus** Haeckel, 1879

S. tetrastaurus Haeckel, 1879

Superfamilia Eirenoidea Bouillon, 1984

Familia Eirenidae Haeckel, 1879

Género **Eirene** Eschscholtz, 1829

E. lactea (Mayer, 1900)

E. pyramidalis (L. Agassiz, 1862)

E. tenuis (Browne, 1905)

Orden Proboscoidea Broch, 1909

Suborden Campanulariida Bouillon, 1984

Superfamilia Campanulariidea Bouillon, 1984

Familia Campanulariidae Hincks, 1868

Género **Clytia** Lamouroux, 1812

C. discoida (L. Agassiz, 1862)

C. folleata (McCrary, 1857)

Género **Obelia** sp Péron & Lesueur, 1810

Familia Olindiasidae Haeckel, 1879

Género **Vallentinia** Browne, 1902

* **V. gabrielae** Mendes, 1948

Género **Olindias** F Miller, 1861

* **O. tenuis** (Fewkes, 1882)

Género **Cubaia** Mayer, 1894

C. aphrodite Mayer, 1894

Orden Trachymedusae Haeckel, 1866

Familia Geryoniidae Eschscholtz, 1829

Género **Liriope** Lesson, 1843

L. tetraphylla (Chamisso & Eysenhardt, 1821)

Familia Rhopalonematidae Russell, 1953
 Género *Aglaura* Péron & Lesueur, 1810
A. hemistoma Péron & Lesueur, 1810

Clase Scyphozoa Goette, 1887
 Orden Rhizostomeae Cuvier, 1799
 Familia Cassiopeidae Claus, 1883
 Género *Cassiopea* Péron & Lesueur, 1809
C. xamachana R.P. Bigelow, 1892
C. frondosa Pallas, 1774

4.4 Riqueza Específica

La riqueza específica indica el número de especies recolectadas mensualmente en cada una de las estaciones de muestreo.

La riqueza específica varió a lo largo del ciclo de estudio, así como en las diferentes localidades de muestreo. En la Laguna Bojórquez se observó la mayor riqueza específica, registrándose 18 de las 20 especies determinadas. El número más bajo de especies (1) se registró en abril y el más alto (10) en febrero y agosto.

En la Cuenca Norte, la riqueza específica fue de 8 especies, siendo enero el mes en el que se registró el número más bajo de especies (2) y junio el de mayor número de especies (6).

En la zona nerítica adyacente, la riqueza específica estuvo representada por 6 especies, el valor más bajo (1) se obtuvo durante los meses de abril, mayo, julio y septiembre y el valor más alto (4) en agosto (Fig. 6).

De las 20 especies registradas *Aequorea floridana* fue la única que apareció con una frecuencia del 93.6 % en las tres localidades de estudio.

4.5 Abundancia Relativa

La abundancia relativa es un parámetro importante, ya que indica la proporción en que aparecieron las especies en cada una de las localidades muestreadas.

En la Laguna Bojórquez *Aequorea floridana* representó el 82.8%, de la población total siguiendo en orden decreciente *Clytia discoida* con el 8.6%, y *Dipurena halterata* con el 2.4%. Las 16 especies restantes representaron en conjunto sólo el 6.2% del total de medusas recolectadas en este cuerpo de agua (Fig.7A).

En la Cuenca Norte *Aequorea floridana* incrementó ligeramente su abundancia, registrándose con el 87.3%. *Eirene pyramidalis* con el 3.8% y *Clytia discoida* con el 3.4%. Las 5 especies restantes representaron el 5.5% del total de la población (Fig. 7B).

En la estación nerítica adyacente *Aequorea floridana* presentó el valor más alto de abundancia (88.1%), *Eirene pyramidalis* el 4.4% y *Clytia discoida* el 3.5%. Las 3 especies restantes representaron en conjunto sólo el 4% de las medusas recolectadas (Fig 7C).

Como se puede observar *Aequorea floridana* fue la especie dominante de la comunidad, en los tres ambientes a lo largo del ciclo estudiado.

4.6 Índice de Diversidad (Shannon-Wiener).

Al analizar una comunidad, no sólo se requiere conocer su riqueza específica sino además la abundancia con que participa cada una de las especies que la conforman. El índice de diversidad de Shannon-Wiener evalúa estas dos características, permitiendo conocer el grado de heterogeneidad que muestra la comunidad (Boltovskoy, 1981).

En la Laguna Bojórquez los valores fluctuaron entre 0.09 y 1.7 bits/ind. El valor más alto se registró en el mes de julio y el más bajo durante octubre.

En la Cuenca Norte, el valor más bajo fue de 0.10 bits/ind. registrándose en el mes de octubre y en el mes de junio se obtuvo el valor más alto con 1.05 bits/ind.

En la estación nerítica adyacente, los valores de diversidad fluctuaron entre 0.18 y 0.71 bits/ind. correspondiendo a los meses de diciembre y agosto respectivamente (Tabla 5).

4.7 Índice de Equitatividad (J').

El grado de medición de la repartición de la abundancia entre las especies de la comunidad de medusas, mostró una amplia variabilidad con valores extremos de 0.04 a 1. En la Laguna Bojórquez los valores fluctuaron entre 0.04 y 0.88 el valor más alto correspondió al mes de julio y el más bajo a octubre.

En la Cuenca Norte, los valores oscilaron de 0.07 a 0.99, el mayor se obtuvo en enero y el más bajo se registró en octubre.

En la estación nerítica adyacente los valores de equitatividad variaron de 0.26 a 1, el valor más alto correspondió al mes de noviembre y el más bajo al de diciembre (Tabla 6)

encontraron correlaciones significativas. Esto permite suponer que la abundancia de medusas puede estar controlada por otros factores, como podría ser la disponibilidad de alimento. Sin embargo, la información generada a la fecha, sobre la ecología trófica de estos depredadores en lagunas costeras y estuarios, es aún limitada.

Los resultados derivados del análisis cuantitativo señalan a *Aequorea floridana* y a *Clytia discoida* como las especies más frecuentes y abundantes de la comunidad. De éstas, *Aequorea floridana* mostró una marcada dominancia en las tres localidades estudiadas. El resto de las especies registradas aparecieron con densidades notablemente bajas, lo que indica una menor competitividad con *Aequorea floridana*. La clara dominancia de esta leptomedusa, pone de manifiesto su carácter euritérmico y eurihalino.

Las lagunas costeras son sistemas dinámicos y las especies de hábitos nerfíticos se encuentran adaptadas para resistir las variaciones de estos ambientes. La dinámica del sistema influyó a su vez en una baja diversidad registrada a lo largo del período estudiado, con la dominancia de una sola especie, *Aequorea floridana*. Esto coincide con la afirmación de Krebs (1985) que señala que en las comunidades donde existe una marcada dominancia de una o escasas especies, éstas serán determinantes en la estructura de la comunidad y a su vez influirán considerablemente en una baja diversidad. Suárez-Morales *et al.* (1997), al estudiar la comunidad de medusas en la Bahía de la Ascensión, Q. Roo registraron también los valores de diversidad más bajos, en la región media e interna de la Bahía donde

dominaba una sola especie, *Helgicirra schulzei* Hartlaub, 1909 quien apareció con el 92% de los individuos recolectados.

Los valores de equitatividad obtenidos fueron relativamente bajos, lo que está determinando por la dominancia de *Aequorea floridana* así como por las bajas densidades del resto de las especies.

Al comparar los valores de equitatividad obtenidos en las tres localidades de muestreo, se observa poca variabilidad entre la Laguna Bojórquez y la Cuenca Norte. En la estación nerítica es difícil interpretar el comportamiento en la equitatividad por la deficiencia de datos registrados en esta zona.

Se puede concluir que para el período estudiado, la comunidad de medusas estuvo representada por un número alto de especies, con una marcada dominancia de una de ellas, *Aequorea floridana* obteniendo valores de diversidad y equitatividad bajos, lo que indica un grado de estructuración y equilibrio de la comunidad reducidos.

Todas las especies determinadas en este estudio han sido descritas previamente para las aguas del Océano Atlántico (Mayer, 1910; Russell, 1953; Kramp, 1959). La mayoría de ellas son de hábitos neríticos y costeros. Sólo se determinaron dos especies de hábitos oceánicos, *Liriope tetraphylla* y *Aglaura hemistoma*.

De las 18 especies de hidromedusas identificadas, tres de ellas constituyen los primeros registros para las aguas mexicanas:

Olindias tenuis (Fewkes, 1882) es una de las pocas medusas que se desarrollan con éxito en las aguas someras de las Bahamas, Bermudas y Florida (Fewkes, 1882; Bigelow, 1938; Breder, 1956). Es muy abundante durante los meses de verano en la Bahía de Nassau y en Cayo Hueso, Florida (Mayer, 1910). También ha sido registrada en las aguas de Cuba (Suárez-Caabro, 1955). Su hallazgo en este trabajo extiende hacia el sur el intervalo latitudinal de su distribución.

Sarsia angulata (Mayer, 1900) es una pequeña antomedusa con una distribución restringida a las Bahamas (Mayer, 1900) y Tortugas, Florida (Mayer, 1910). Su registro en la Laguna Bojórquez, extiende su distribución a las aguas del Caribe mexicano.

Vallentinia gabriellae (Vannucci-Mendes, 1948) es una limnomedusa que desde que se describió, no había sido observada fuera de las costas de Brasil (Vannucci-Mendes, 1948, 1951). La presencia de esta especie en la parte norte del Caribe mexicano, representa una ampliación considerable de su ámbito de distribución geográfica.

6. CONCLUSIONES.

Las variaciones de salinidad y temperatura registradas en la Laguna Bojórquez y Cuenca Norte, mostraron un comportamiento similar. En contraste, las fluctuaciones observadas en la región nerítica fueron menos acentuadas. Las variaciones de estos dos parámetros, no ejercieron una influencia determinante en la composición y abundancia de la comunidad de medusas.

De un total de 8687 ejemplares, se determinaron 18 especies de hidromedusas pertenecientes a 5 Ordenes, 11 Familias y 14 Géneros, así como 2 especies de escifomedusas, que corresponden a 1 Orden, 1 Familia y 1 Género.

La densidad de medusas, mostró fluctuaciones temporales, registrándose las mayores densidades durante los meses en que las precipitaciones pluviales son más abundantes. En la Laguna Bojórquez se registraron las densidades más altas y en la Estación nerítica, las más bajas.

La riqueza específica estuvo determinada por 20 especies, de las cuales 18 se registraron en la Laguna Bojórquez, 8 en la Cuenca Norte y 6 en la Estación Nerítica adyacente.

La comunidad de medusas estuvo representada por 4 especies, *Aequorea florida*, *Clytia discoida*, *Diphyria halterata* y *Eirene pyramidalis*, las cuales registraron valores importantes de abundancia en las tres localidades de muestreo. La hidromedusa *Aequorea florida* fue la especie dominante a lo largo del período estudiado.

Los valores de diversidad y equitatividad fueron bajos, lo que indica que la comunidad de medusas tiene un grado de estructuración y equilibrio reducidos.

Dentro de las hidromedusas determinadas para el área, tres constituyen los primeros registros para las aguas mexicanas. Estas son, *Olindias tenuis*, *Sarsia angulata* y *Vallentinia gabriellae*.

7. LITERATURA CITADA

- Alvarez-Cadena, J.N., M. E. Islas-Landeros & E. Suárez. 1996. A preliminary zooplankton survey in a Mexican Caribbean eutrophic coastal lagoon *Bull. Mar Sci.* **58**(3): 694-708
- Alvariño, A. 1975. Depredadores planctónicos y la pesca. *Mem. II Simpo. Lat. Oceanog. Biol. Nov.* 1975. Cumaná, Venezuela: 139-159.
- _____. 1976. El zooplancton del Pacífico Colombiano y las Pesquerías. Seminario sobre el Océano Pacífico Sudamericano, Cali. 1976. *Mem. Cali. Colombia. U. Valle, Div. Cien. Depto Biol.* : 206-289.
- Bigelow, H.B. 1938. Plankton of the Bermuda Oceanographic Expedition. VIII Medusas taken during the years 1929 y 1930. *Zoologica, N.Y.* **23**(5):99-189.
- Boltovskoy, D. 1981. Parte III. Introducción. Pp. 255-259. In: D. Boltovskoy, (ed.) *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. INIDEP. Mar del Plata, Argentina
- Bouillon, J. 1985. Essai de classification des Hydropolipes-Hydromeduses (Hydrozoa-Cnidaria). *Indo-Malayan Zool* **1**:29-243.
- Brady, M.J 1974. Sedimentology and depositional history of coastal lagoons, northeastern Quintana Roo, Mexico. Field trip 2, *Ann. Meet. New Orleans Geol. Soc.* 148-175.
- Breder, C. 1956. Notes en the behavior and habits of the medusa, *Olindias phosphorica tenuis* Fewkes. *Zoologica, N.Y.* **41**(3): 13-16.
- Collado, L. 1989. Estudio ecológico de las algas filamentosas como un grupo funcional de la Laguna de Bojórquez, Cancún. *Tesis Maestría (Oceanografía Biológica y Pesquera) UACPyP-CCH Univ. Nal. Autón. México.* 102 p.

- Collado, L., L. Segura & M. Merino. 1988. Observaciones sobre dos escifomedusas del género *Cassiopea* en la Laguna de Bojórquez, Quintana Roo, México. *Rev. Inv. Mar. La Habana*. **9**: 21-27.
- Fewkes, J.W. 1882. Notes on Acalephes from the Tortugas, with a description of the new genera and species. *Bull. Mus. comp. Zool., Harvard* **9**(7): 251-289.
- Folk, R. 1967. Carbonate Sediments of Isla Mujeres, Quintana Roo, Mexico, and vicinity. Yucatan Field trip Guidebook. *Ann. Meet. Geol. Society of America*: 100-123pp.
- García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Offset Larios. México. 246p.
- García-Krasovsky, R. 1984. Saneamiento ambiental de la Laguna Bojórquez y Caleta Cancún. *Informe del contrato celebrado entre Ingeniería, el Medio Ambiente, S.A. y la Dirección de Planeación Urbana y Regional de FONATUR, México*. 200p
- González-López, A. 1989. Hidrología y nutrientes de la Laguna Bojórquez. *Tesis de Maestría UACPyP- CCH. Univ. Nat. Autón. México*. 96p.
- Hermus, K. 1992. Production and Morphology of *Thalassia testudinum*, König, in relation with several environmental parameters in the Northern part of Nicupte lagoon system, Mexico. M. Sc. Thesis *Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek. Centrum voor Estuariene en Mariene Oecologie, Yerseke. Laboratorium voor Aquatische Oecologie. Katholieke Universiteit Nijmegen*. 68 p.
- Humm H. J. 1964. Epiphytes of the Sea-Grass, *Thalassia testudinum*, in Florida. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean* **14**(2): 306-341.
- Jordán, E., M. Angot & R. de la Torre 1978. Prospección biológica de la Laguna Nichupté, Cancún Q. Roo. México. *An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México* **5** (1): 179-188.
- Jordán, D.E., E. Martín, P. Thomie & M. Merino. 1983. Circulación e hidrología del Sistema Lagunar Nichupté, Cancún, Q. Roo, México. *Inf. pres. FONATUR, México*, 72p.

- Kramp, P.L. 1959. The Hydromedusae of The Atlantic Ocean and adjacent waters *Dana Rep.* **46**: 3-283.
- _____. 1961. Synopsis of the Medusae of the world. *J. M. Biol. Assoc. U. K.* **40**: 1-469.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia*. Ed. Harla, México. 753 p.
- Lankford, R.R. 1976. Lagoons of Mexico. Pp. 182-215. In: K. Willey (ed.) *Estuarine processes*. Academic Press. N.Y.
- Lucas, C. E. & G.T.D. Henderson. 1936. On the association of jelly-fish and other organism with catches of herring. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* **21**(1): 293-304.
- Mayer, A.G. 1900. Some medusas from the Tortugas, Florida. *Bull Muss Comp Zool. Harv.*, **37**(2): 13-82.
- Mayer, A.G. 1910. *Medusae of the world*. Vols. I, II y III. Carnegie Foundation. Washington, D.C. 735 p.
- Meglitsch, P. 1978. *Zoología de los invertebrados* H Blume. Madrid. 1906 p.
- Merino, M. & L. Otero. 1991. *Atlas Ambiental Costero de Puerto Morelos, Quintana Roo*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal 80p.
- _____, S. Czitrom, E. Jordán, E. Martín, P. Thome & O. Moreno. 1990. Hydrology and rain flushing of the Nichupté Lagoon System, Cancun, Mexico. *Est. Coast Shelf Sci.* **30**. 223-237.
- Moore, H.B. 1966. *Marine Ecology*. John Wiley & Sons Inc. N. Y., U S.A. 63p.
- Orton, J.H. 1922. The mode of feeding of the jelly-fish, *Aurelia aurita*, on the smaller organisms in the plankton *Nature, Lond.* **110**:178-179.

- Phillips, P.J. & W. D. Burke., 1970. The occurrence of sea waps (Cubomedusae) in Mississippi Sound and the Northern Gulf of México. *Bull. Mar. Sci.* **20**: 853-859
- Purcell, J.E. & C.E. Mills, 1988. The correlation between nematocyst types and diets in pelagic Hydrozoa. Pp. 463-485. In: D.A. Hessinger & H. M. Lenhoff (eds). *The Biology of Nematocysts*. Academic Press, San Diego.
- Reyes, E. 1988. Evaluación de la Productividad primaria en la Laguna Bojórquez, Cancún, Q. Roo. *Tesis de Maestría en Ciencias del Mar, UACPyP-ICMyL, UNAM; México.* 50p.
- Russell, F.S. 1953. *The medusae of The British Isles: Anthomedusae, Leptomedusae, Trachymedusae and Narcomedusae*. Cambridge University Press, London. 530 p.
- _____. 1957. On a new medusa, *Krampella dubia*, n.g. n. sp. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* **36**(3): 445-447.
- _____. 1965. *Marine toxins and venomous and poisonous marine animals*. *Adv. Mar. Biol.* **3**: 255- 384.
- _____. 1970. *The Medusae of the British Isles. II Pelagic Scyphozoa with a supplement to the first volume on Hydromedusae*. Cambridge University Press, London. 284 p.
- Secretaría de Marina, 1978. *Temperatura y salinidad de los Puertos de México en el Golfo de México y Mar Caribe*. Secretaría de Marina Dirección General de Oceanografía. D. H./M-102-78.
- Segura-Puertas, L. 1984. Morfología, Sistemática y Zoogeografía de las medusas (Cnidaria:Hydrozoa y Scyphozoa) del Pacífico Tropical Oriental. *Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*. Publ. Esp. **8**:1-320.
- _____. 1992 a. Cnidarios (Hydrozoa y Scyphozoa) del Caribe Mexicano. Pp. 35-41. In: D. Navarro y E. Suárez-Morales (eds.) *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Quintana Roo. México. Vol II. CIQRO/SEDESOL.*
- _____. 1992 b. Medusae (Cnidaria) from the Yucatan Shelf and Mexican Caribbean. *Bull. Mar. Sci.* **51**(3):353-359.

- _____, & U. Ordoñez-López. 1994. Análisis de la comunidad de medusas (Cnidaria) de la región oriental del Banco de Campeche y el Caribe Mexicano. *Carib. J. Sci.* **30**(1-2):104-115.
- Shimomura, O., F. H. Johnson & Y. Saiga, 1962. Extraction purification and properties of aequorin, a bioluminescent protein from the luminous Hydromedusan, *Aequorea*. *J. Cell. Comp. Physiol.*, **59** (3): 223-240.
- Smith, P. & S. L. Richardson. 1979. *Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos*. FAO. Doc. Tec. 175:1-107.
- Suárez-Caabro, J.A. 1955. Quetognatos de los mares Cubanos. *Mem. Soc. Cuba. Hist. Nat.* **22**(2): 125-189.
- Suárez-Morales, E., L. Segura-Puertas, & R. Gasca. 1995. Medusas (Cnidaria) de la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México (1990-1991). *Carib. J. Sci.* **31**(3-4): 243-251.
- Vannucci-Mendes, M. 1948. On *Vallentinia gabriellae*, n.sp (Limnomedusae). *Bol. Fac. Fil. Cienc. Univ. Sao Paulo, Zool.* **13**:73-91.
- _____. 1951. Distribuição dos Hidrozóos até agora conhecidos nas costas do Brasil. *Bol. Inst. Paul. Oceanogr. Sao Paulo Tomo* 2:69-100.
- Ward, W. & J. Wilson. 1974. General Aspects of the Northeastern Coast of the Yucatan Peninsula, Field Trip 2. Pp. 96-105. In: Annual Meeting of Geol. Soc. Amer. 96-105.
- Zamponi, M.O. & E. Suárez. 1991. Algunas Hidromedusas del Mar Caribe Mexicano, con la descripción de *Tetraotoporpaa siankaanensis*, gen. et sp.nov. (Narcomedusae: Aeginidae). *Spheniscus* **9**:41-46.
- Zamponi, M.O., E. Suárez R. & Gasca. 1990. Hidromedusas (Hydrozoa) y Escifomedusas (Scyphozoa) de la Bahía de la Ascensión, Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an. Pp.100-108. In :D. Navarro & J. Robinson (comps.). *Diversidad Biológica de la Reserva de la Biósfera de de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Program of studies in Tropical Conservation. University of Florida.

Tabla 1. Densidad promedio (ind/100 m³), abundancia relativa (Ab) y frecuencia relativa (Fr) de las especies de medusas recolectadas mensualmente en la laguna Bojórquez, Cancún durante 1991.

Especies	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL	Ab	Fr
<i>Aequorea florida</i> (L. Agassiz, 1862)	30.8	195.4	65.0	92.8	69.5	147.2	37.9	180.1	636.3	1771	801.2	142.5	4169.7	82.8	100.0
<i>Staurodiscus tetrastratus</i> (Haeckel, 1879)										4.9			4.9	0.1	8.3
<i>Obelia</i> sp. Péron & Lesueur, 1810		6.3											6.3	0.1	8.3
<i>Cubata aphrodite</i> Mayer, 1894		2.2				2.0		5.9	2.4	10.9	30.2	2.9	56.5	1.1	58.3
* <i>Valentini</i> <i>gabrieliae</i> V. Mendes, 1948		1.9						6.5	5.5				13.9	0.3	25.0
* <i>Olinthias tenuis</i> (Fewkes, 1882)						2.0				2.8			4.8	0.1	16.6
<i>Clytia discoïda</i> (Mayer, 1900)	27.1	365.1	5.2		2.5	5.5		3.1	3.7	2.0	3.2	16.6	434.2	8.6	83.3
<i>Clytia foliata</i> (McCraday, 1857)					5.3								5.3	0.1	8.3
<i>Aglaura hemistoma</i> Péron & Lesueur, 1810								1.6	1.9				3.5	0.1	16.6
<i>Dipurena halterata</i> (Forbes, 1846)		1.0	12.6		1.7	5.7	35.2	40.1	3.0	4.9	4.2	11.2	119.6	2.4	83.6
* <i>Sarsia angulata</i> (Mayer, 1900)			2.1				33.5	2.4				2.8	40.8	0.8	33.3
<i>Cladonema radiatum</i> Dujardin 1843		15.2	2.0		1.9		14.0	15.2	7.4				55.7	1.1	50.0
<i>Podocoryne carnea</i> M. Sars, 1846		2.3	2.1								6.1		10.5	0.2	25.0
<i>Eirene pyramidalis</i> (L. Agassiz, 1862)	27.6	4.5	3.7			3.0		5.8	1.5	8.2	3.1	12.5	69.9	1.4	75.0
<i>Eirene tenuis</i> (Browne, 1905)										2.5			2.5	0.1	8.3
<i>Eirene lactea</i> (Mayer, 1900)					1.9		3.7						5.6	0.1	16.6
<i>Cassiopea xamachana</i> R.P. Bigelow, 1892						3.0	3.7	7.5	1.8	2.0			18	0.4	41.6
<i>Cassiopea frondosa</i> (Pallas, 1774)		4.7			5.8								10.5	0.2	16.6
Total Mensual	85.5	598.6	92.6	92.8	88.7	168.3	127.7	268.9	663.4	1809.2	848.1	192.0	5033.3	100	

*Primeros registros para las aguas mexicanas

Tabla 2. Densidad mensual (ind/100m³), abundancia relativa (Ab) y frecuencia relativas (Fr) de las especies de medusas recolectadas mensualmente en la Cuenca Norte durante 1991.

Especies	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL	Ab	Fr
<i>Aequorea florida</i> (L. Agassiz, 1862)	39.4	375.0	257.8	28.0	67.5	94.6	125.8	230.7	710.0	480.0	251.4	2660.2	87.3	91.6	
<i>Cladonema radiatum</i> Dujardin, 1843		4.10											4.1	0.1	8.3
<i>Cubata aphrodite</i> Mayer, 1894			5.3	1.7	2.5	3.6	22.8	51.3	5.0	10.7	25.7	53.4	1.8	58.3	
<i>Dipurena halterata</i> (Forbes, 1846)					10.0	21.4	16.0	7.7	2.5	7.1	2.8	100.5	3.3	50.3	
<i>Eirene pyramidalis</i> (L. Agassiz, 1862)	36.3	8.3	2.6	3.5	2.5							115.4	3.8	83.3	
<i>Obelia</i> sp Péron & Lesueur, 1810					2.5								2.5	0.1	8.3
<i>Olinidias tenuis</i> (Fewkes, 1882)					2.5	1.7	2.3						6.5	0.2	25.0
<i>Clytia discoida</i> (Mayer, 1900)		104.0											104	3.4	8.3
Total Mensual	75.7	491.4	265.3	33.2	100	121.3	166.8	292.2	722.5	497.8	279.9	3046.6	100		

Tabla 3. Densidad mensual (ind/100m³), abundancia relativa (Ab) y frecuencia relativas (Fr) de las especies de medusas recolectadas mensualmente en la estación Nerítica durante 1991.

Especies	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTA	Ab	Fr
<i>Aequorea florida</i> (L. Agassiz, 1862)	*	*	3.9	40.8	13.0	*	3.3	63.3	1.9	53.8	116.0	295.8	88.1	88.8	
<i>Liriope tetraphylla</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821)								1.8					1.8	0.5	11.1
<i>Clytia discoida</i> (Mayer, 1900)										1.9	4.5	5.3	11.7	3.5	33.3
<i>Dipurena halterata</i> (Forbes, 1846)								3.6	3.8		4.5	7.4	2.2	22.2	
<i>Podocoryne minima</i> (Trinci, 1903)													4.5	1.3	11.1
<i>Eirene pyramidalis</i> (L. Agassiz, 1862)			1.9				12.7						14.6	4.4	22.2
Total Mensual	*	*	5.8	40.8	13.0	*	3.3	81.4	1.9	59.5	9.0	121.0	335.8	100	

* En estos meses no se realizaron muestreos por problemas de carácter climático.

Tabla 4. Coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la abundancia de las dos especies más abundantes de medusas contra temperatura y salinidad para las tres localidades de estudio durante 1991.

Localidad	Abundancia vs. temperatura			Abundancia vs. salinidad		
	r	gl	p	r	gl	p
Laguna Bojórquez	-0.210	10	.512	-0.285	10	.369
Cuenca Norte	-0.137	9	.688	-0.476	9	.138
Nerítica	-0.437	7	.240	-0.427	8	.218

Pearson r gl= grados de libertad

Tabla 5. Índice de diversidad (Shannon H') de la comunidad de medusas en las tres localidades de muestreo durante 1991.

Estaciones	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
LAGUNA	0.91	0.81	0.61		0.47	0.34	1.73	1.14	0.16	0.09	0.27	0.54
CUENCA	0.69	0.64	0.15	0.53		1.05	0.66	0.76	0.62	0.10	0.14	0.36
NERÍTICA			0.63					0.71		0.38	0.69	0.18

Tabla 6. Índice de equitatividad (J') de la comunidad de medusas en las tres localidades de muestreo, durante 1991.

Estaciones	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
LAGUNA	0.80	0.35	0.31		0.26	0.19	0.88	0.49	0.07	0.04	0.15	0.27
CUENCA NORTE	0.99	0.46	0.13	0.48		0.59	0.48	0.55	0.45	0.07	0.13	0.33
NERÍTICA			0.91					0.51		0.34	1.00	0.26

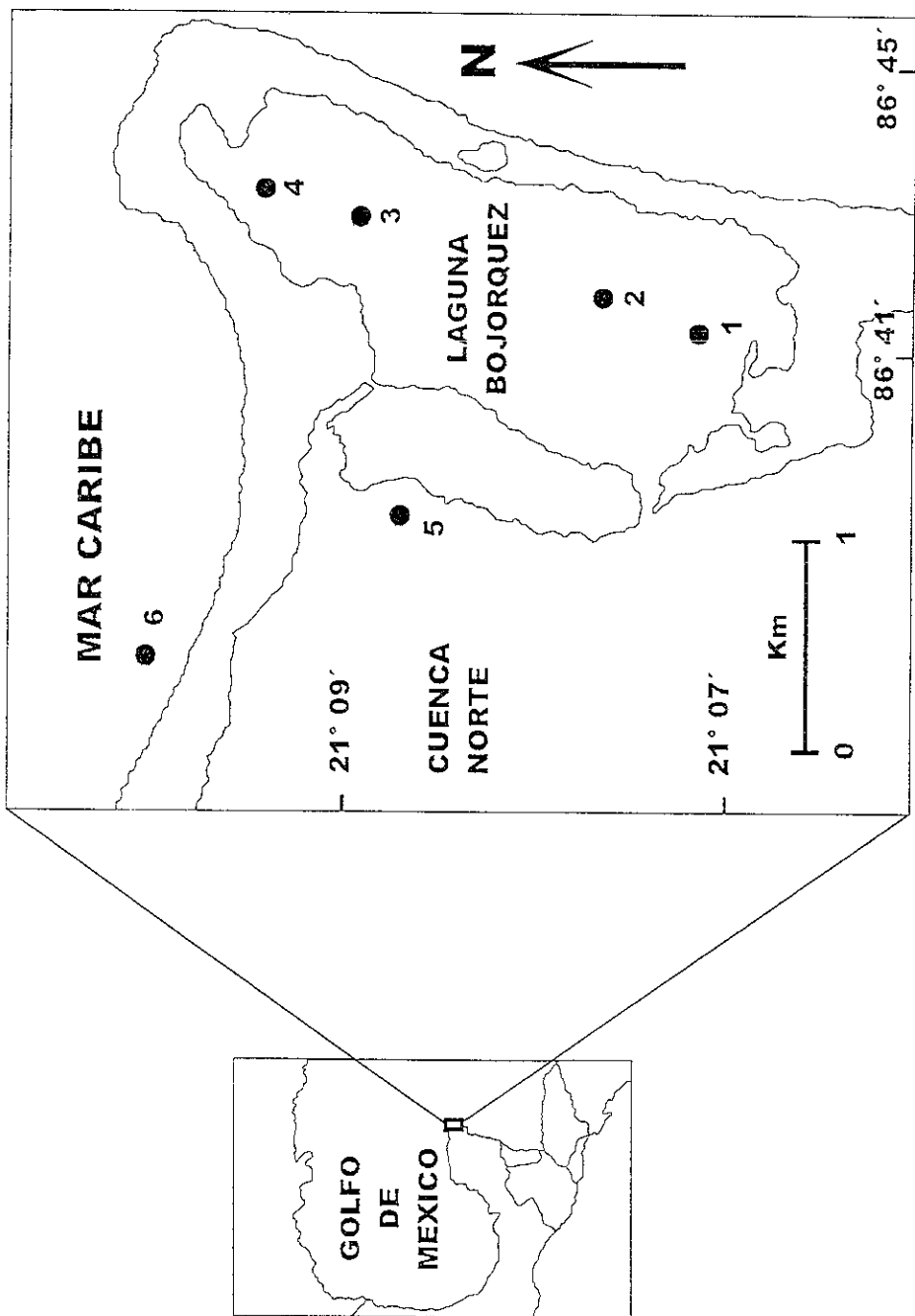


Fig.1. Área de estudio y localización de las estaciones de muestreo

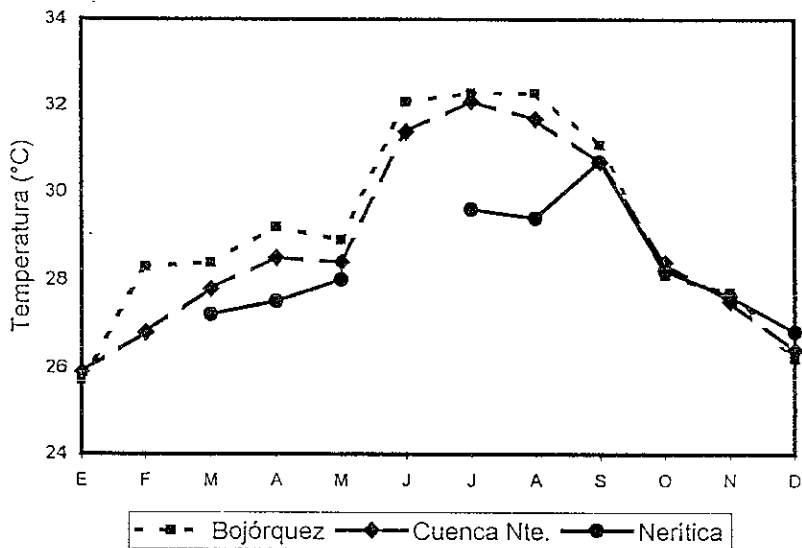


Fig. 2. Variaciones mensuales de la temperatura registradas en las tres localidades muestreadas durante 1991.

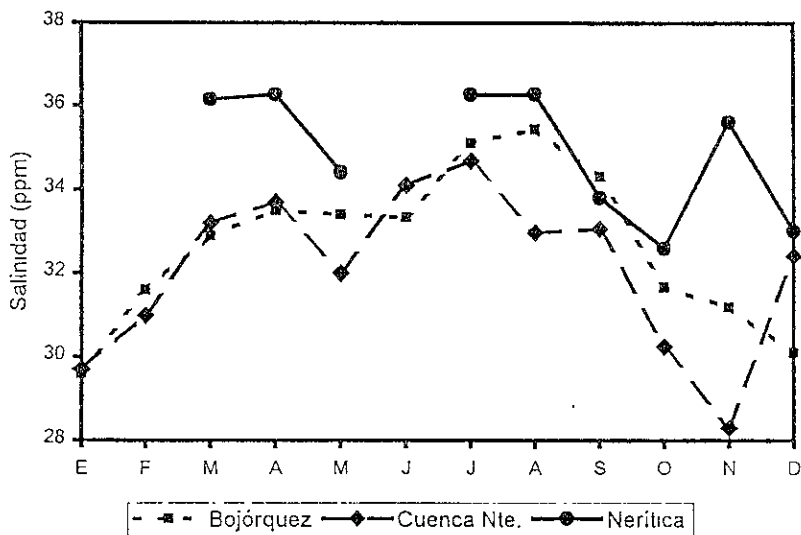


Fig. 3. Variaciones mensuales de la salinidad registradas en las tres localidades muestreadas durante 1991

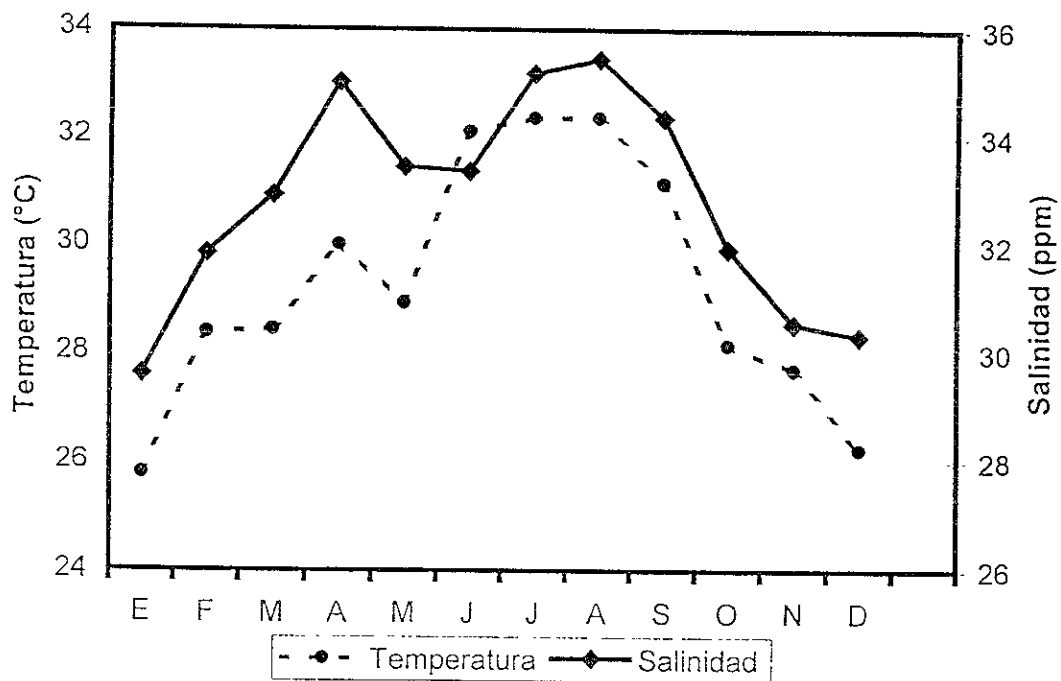


Fig. 4 Variaciones mensuales promedio de temperatura y salinidad registradas en la zona de estudio durante 1991

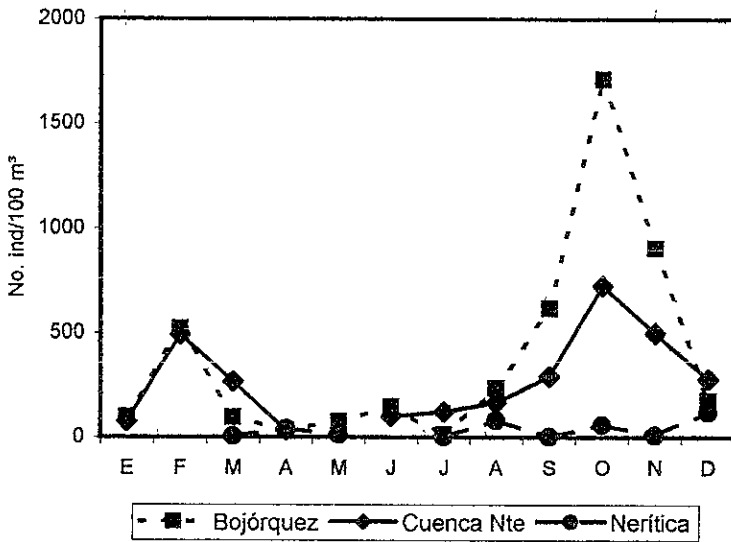


Fig 5. Distribución mensual de la comunidad de medusas en las tres localidades de muestreo durante 1991.

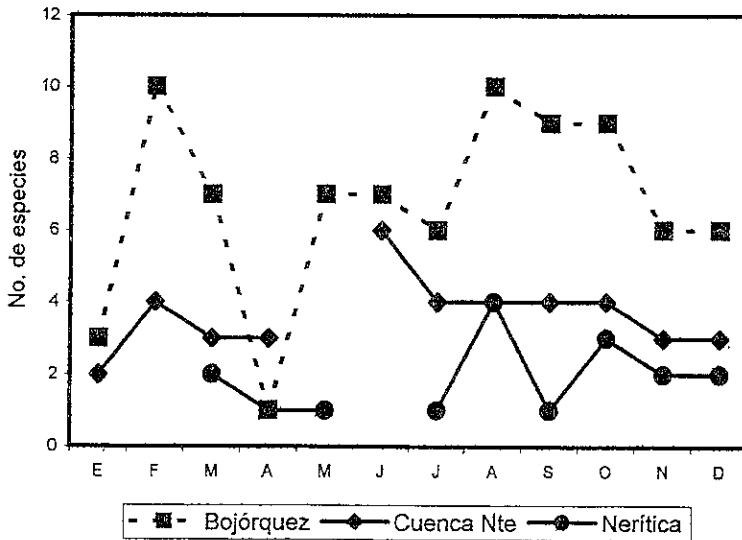
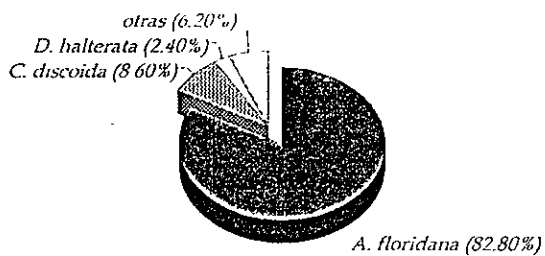
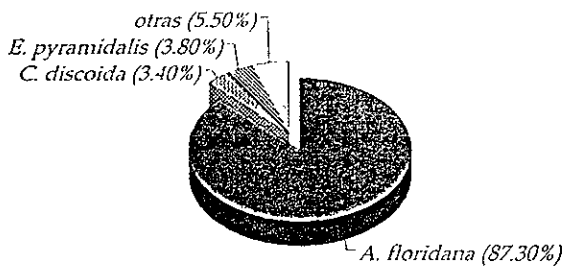


Fig. 6. Riqueza específica registrada en las tres localidades de muestreo durante 1991

A



B



C

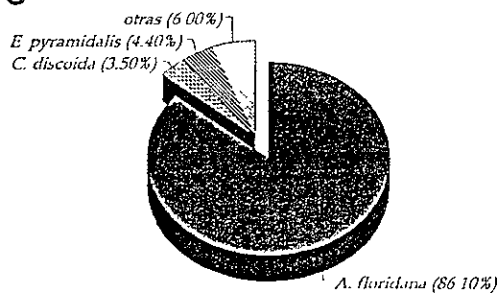


Fig. 7. Abundancia Relativa (%) de la comunidad de medusas registradas en el área de estudio durante 1991.

A) Bojórquez B) Cuenca Norte C) Nerítica.

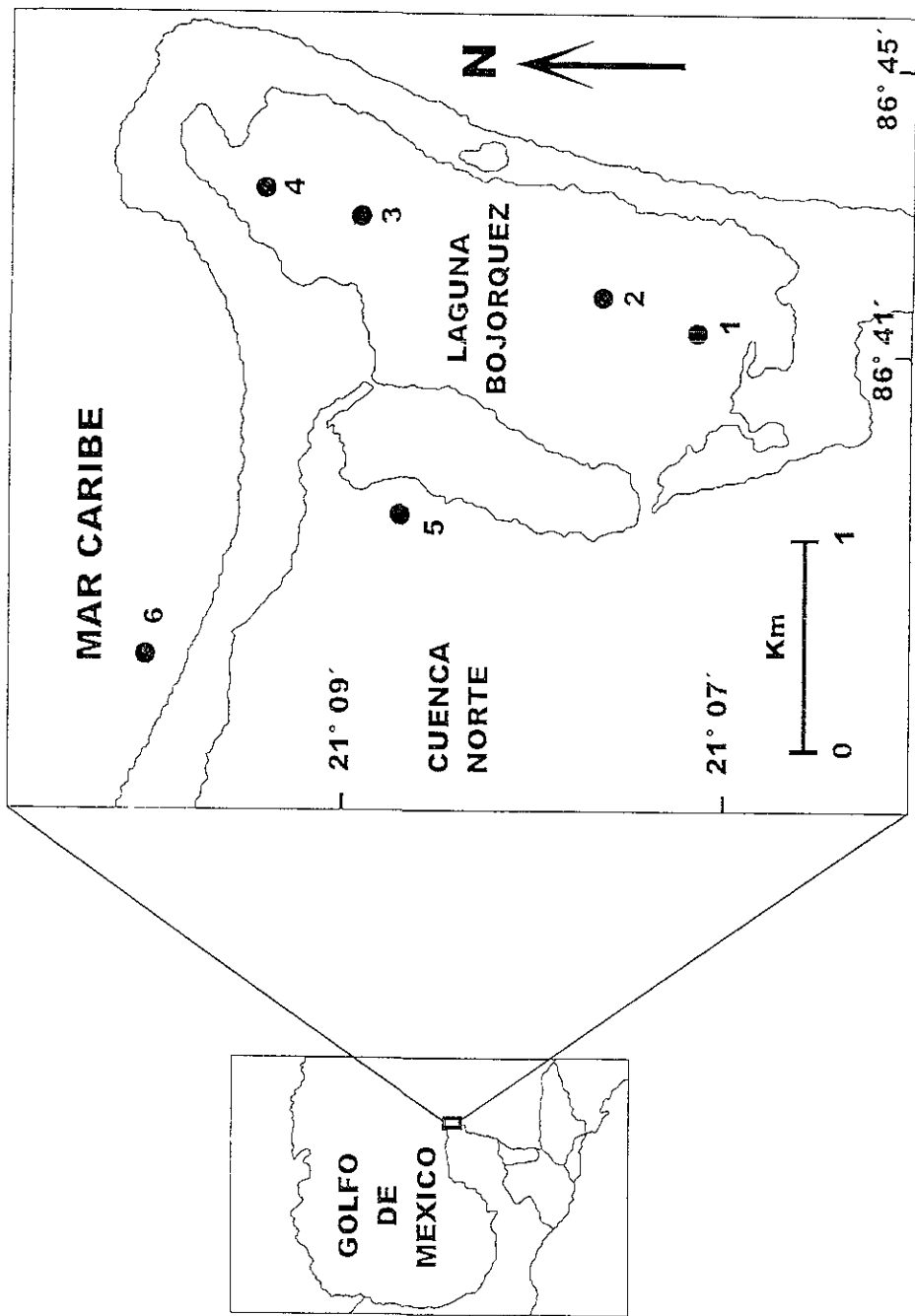


Fig.1. Área de estudio y localización de las estaciones de muestreo

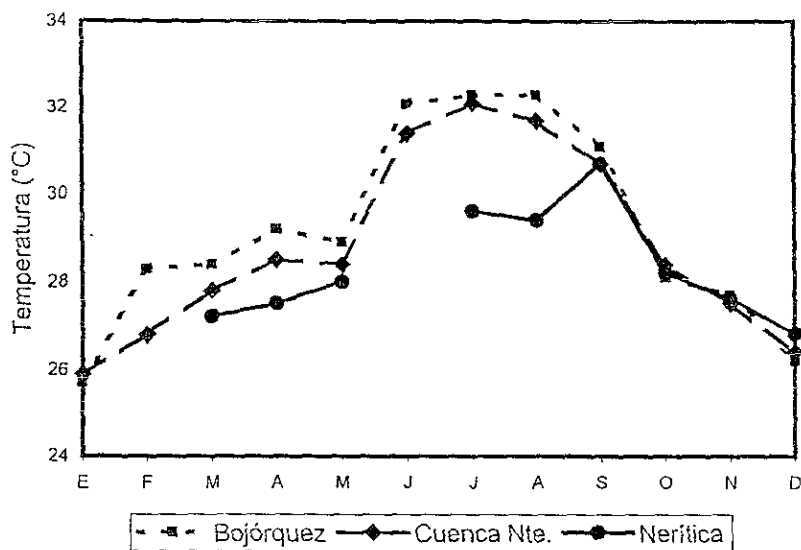


Fig. 2. Variaciones mensuales de la temperatura registradas en las tres localidades muestreadas durante 1991

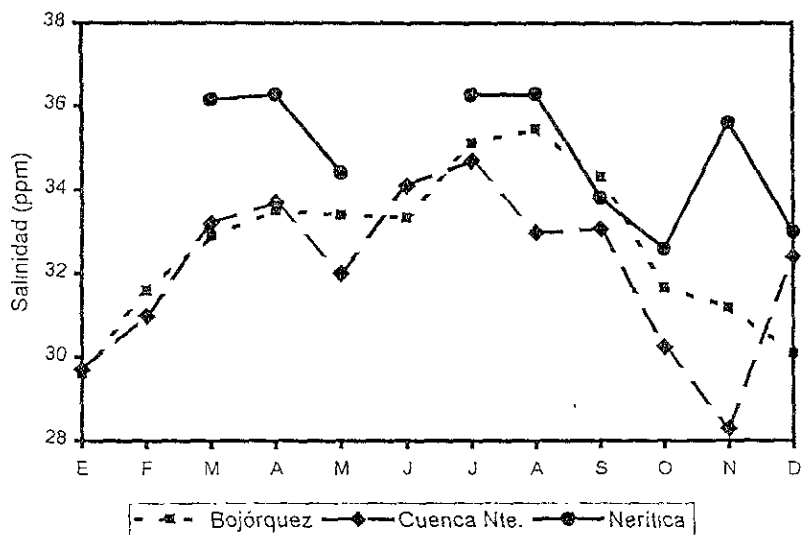


Fig. 3. Variaciones mensuales de la salinidad registradas en las tres localidades muestreadas durante 1991.

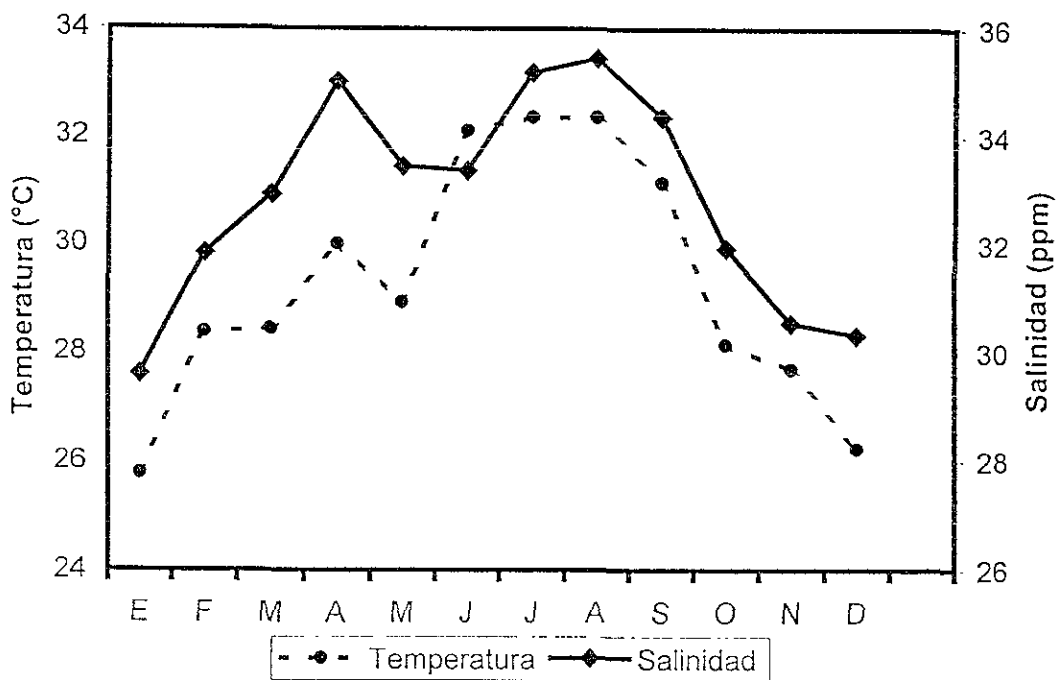


Fig 4. Variaciones mensuales promedio de temperatura y salinidad registradas en la zona de estudio durante 1991

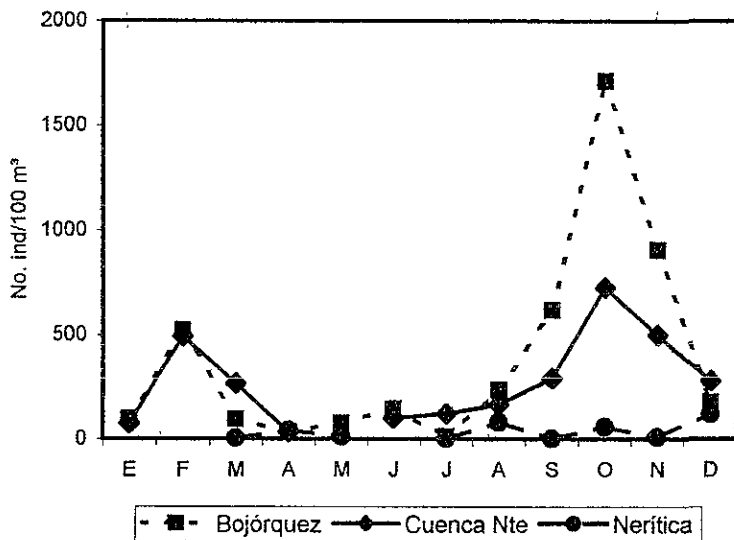


Fig. 5. Distribución mensual de la comunidad de medusas en las tres localidades de muestreo durante 1991.

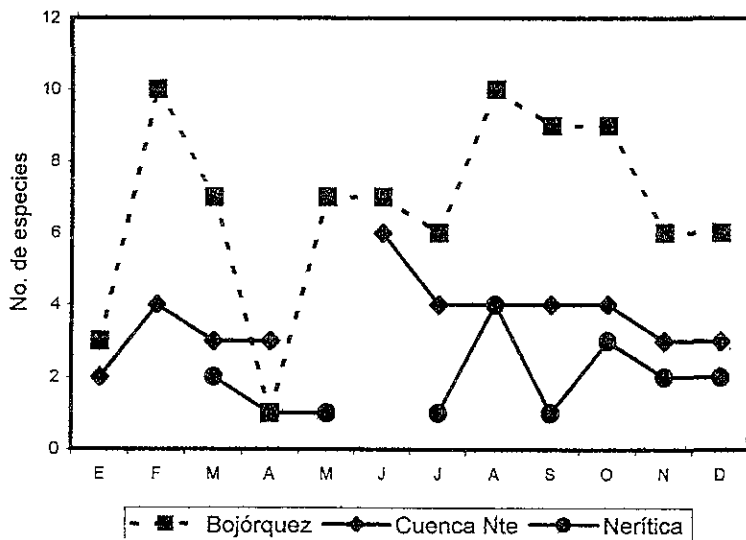
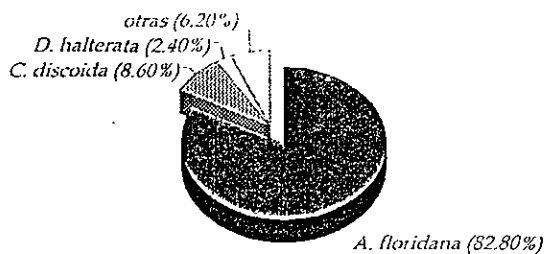
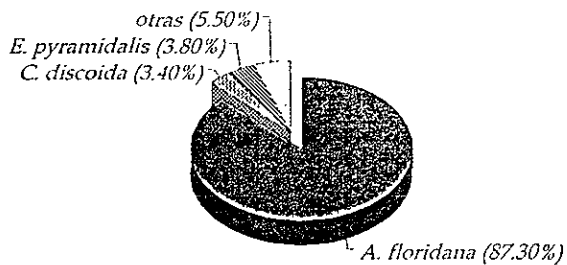


Fig. 6. Riqueza específica registrada en las tres localidades de muestreo durante 1991

A



B



C

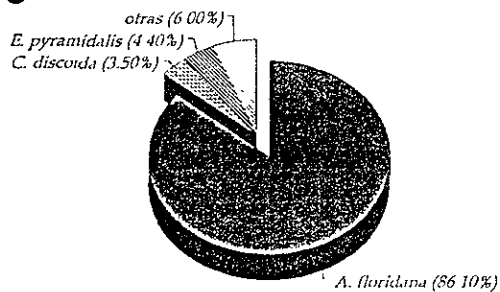


Fig. 7. Abundancia Relativa (%) de la comunidad de medusas registradas en el área de estudio durante 1991.
A) Bojórquez B) Cuenca Norte C) Nerítica.