



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

DISTRIBUCION ESPACIO-TEMPORAL DE LA
POBLACION DE *Cerithidea californica*
(Haldeman, 1840) EN EL ESTERO
DE PUNTA BANDA, B.C., MEXICO



TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
OCEANOLOGO

PRESENTA:

EDWARD BRETON SANTIAGO

ENSENADA, B.C. OCTUBRE DE 1993

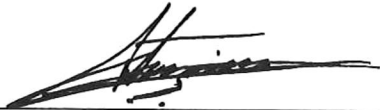
**" DISTRIBUCION ESPACIO-TEMPORAL DE LA
POBLACION DE *Cerithidea californica* EN
EL ESTERO DE PUNTA BANDA, B.C., MEXICO. "**

**T E S I S
QUE PRESENTA:
EDWARD BRETON SANTIAGO**

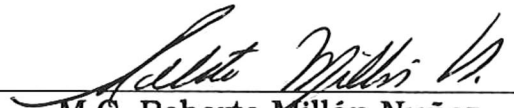
APROBADA POR:



Presidente del Jurado
M.C. Francisco Ley Lou



M.C. Eduardo M. Santamaría del Ángel
Sinodal



M.C. Roberto Millán Nuñez
Sinodal

RESUMEN

El caracol *Cerithidea californica* es uno de los animales dominantes en las marismas del Estero de Punta Banda, B.C. Para conocer el comportamiento de esta población de organismos, se realizaron análisis de densidad, variación de biomasa y proporción de juveniles/adultos en un estudio anual. Los muestreos fueron realizados con intervalos de seis semanas en una zona cercana a la boca y otra a la cabeza del Estero. Se obtuvieron una densidad promedio de 103 orgs/m². La biomasa promedio fue de 0.297 gr/cenizas/10 orgs. En lo referente a tallas, se presentó un promedio de 1.88 cm. La proporción de juveniles con respecto a los adultos fue de 2:1, con una distribución homogénea para las dos áreas de estudio.

DEDICATORIAS

*A mis Padres:
Walberto y Carolina
porque han sido ejemplo
e inspiración para seguir
adelante.*

*A mis Hermanos:
Oscar, Alejandra, Walberto,
Sandra, Claudia y Héctor Hugo
por su cariño y apoyo.*

*A mi familia Acevedo:
porque han llegado a formar
parte esencial en mi vida.*

A la Generación XXVII

A mi esposa Lizandra

AGRADECIMIENTOS

Al M.C. Francisco Ley Lou por su amistad, dirección y paciencia en el desarrollo de este trabajo.

Al M.C. Eduardo M. Santamaría del Angel por sus consejos y asesorías en el desarrollo de este trabajo.

Al M.C. Roberto Millán Nuñez por las observaciones realizadas que permitieron la finalización de este trabajo.

En especial a Moramay, Arturo y Delia que fueron parte muy importante en el desarrollo de este trabajo.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVO	4
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO:	5
METODOLOGIA	7
Actividades en el campo:	7
Actividades en el laboratorio:	8
Análisis estadísticos de los datos:	10
RESULTADOS	10
Densidad de la población:	10
Biomasa:	11
Edad de la población:	18
DISCUSIONES	34
Densidad:	34
Biomasa:	35
Edad de la Población:	36
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFIA	39

INDICE DE FIGURAS

FIG 1. Descripción del área de estudio	6
FIG 2. Esquema de <i>Cerithidea californica</i>	9
FIG 3. Variación espacio-temporal de la densidad	12
FIG 4. Variación temporal de la densidad	14
FIG 5. Variación espacial de la densidad	16
FIG 6. Variación espacio-temporal de biomasa	19
FIG 7. Variación temporal de biomasa	21
FIG 8. Variación espacial de biomasa	23
FIG 9. Variación espacio-temp. juveniles/adultos (Tony's)	25
FIG 10. Variación espacio-temp. juveniles/adultos (Grulla)	27
FIG 11. Variación temporal juveniles/adultos	30
FIG 12. Variación espacial juveniles/adultos	32

INTRODUCCION

Las marismas son unas de las comunidades florísticas mas importantes y complejas que se presentan en las regiones templadas del mundo (Pomeroy y Weigert, 1981). Son áreas altamente productivas, por lo que pueden servir como área de crianza para un gran número de organismos de interés comercial ó ecológico. Otra característica de las marismas es que la diversidad es menor que sus áreas adyacentes pero con una gran densidad de organismos (Day *et al.*, 1973).

En lo que se refiere a la fauna, uno de los grupos de mayor importancia en la marisma del Estero de Punta Banda, es el de los moluscos, porque constituyen una proporción significativa de la biomasa animal acuática (Kwensler, 1961). Dentro de este grupo se presentan diferentes tipos como bivalvos, gasterópodos, etc. Y tienen una gran importancia en la naturaleza, como pertenecen al primer nivel de los consumidores sirven de eslabón en la cadena alimenticia siendo consumidos por niveles superiores como aves y crustáceos (Odum, 1979; Zedler, 1982).

Trabajos realizados en la costa del Océano Pacífico específicamente en las marismas del sur de California, han encontrado que el molusco que usualmente domina es *Cerithidea californica*, tiene una distribución que comprende desde la Bahía de Tomales en California hasta la porción central de la Península de Baja California, México. Su habitat típico son las marismas de *Salicornia* spp., los canales intermareales y las planicies lodosas de las lagunas costeras y estuarios (Mac Donald, 1969).

Estos organismos llegan a alcanzar una densidad de 1000 ind/m² (Zedler, 1982). Al igual que *Nassarius obsoletus* tienen la capacidad de remover los sedimentos superficiales, y producir una capa aeróbica para oxidar la materia orgánica (Rhoad y Boyer, 1982). Cuando se desplazan por los sedimentos, pueden remover y transportar nutrientes hacia la superficie, para ser aprovechados por las plantas de las

marismas (Rodríguez-Ortega y Day, 1978; Aller, 1982). El caracol puede ser utilizado como hospedero de un grupo numeroso de larvas de *Cercario*, parásitos de aves, crustáceos, peces, etc. (Seluk, 1981; Zedler, 1982). En algunas ocasiones este parásito llega a ser ingerido por el hombre produciendo molestias como irritaciones estomacales (Driscoll, 1972).

Cerithidea californica presenta atributos fisiológicos interesantes (Cooper, 1974). Tiene una amplia tolerancia para soportar las fluctuaciones de la salinidad, desde agua dulce hasta condiciones hipersalinas con registros de 47%. (Race, 1979). Esta misma autora señala que los intervalos de tolerancia a la temperatura van desde 5°C hasta mayores de 34 °C, también son muy resistentes a la desecación, pueden sobrevivir hasta 9 días en estas condiciones.

A pesar de lo señalado anteriormente, no existe alguna información de estos organismos en nuestra área, por lo tanto este trabajo se hizo con el fin de conocer la distribución y abundancia de la población de *Cerithidea californica* en un ciclo anual.

OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo el conocer la variación espacio-temporal de la población de *Cerithidea californica* (Haldeman, 1840) en las marismas del Estero de Punta Banda, B.C. México.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO:

El Estero de Punta Banda es una pequeña laguna costera situada a $31^{\circ} 42' - 31^{\circ} 47' N$ y $116^{\circ} 37' - 116^{\circ} 40' W$, en la costa del pacífico de Baja California, al extremo sureste de la Bahía de Todos Santos, a 13 km., al sur de Ensenada (Fig 1). Está caracterizado por un canal en forma de "L" y está separado de la Bahía por una barra arenosa que se extiende de Punta Banda hacia el noroeste, con un poco más de 7 kilómetros de longitud (Secretaría de Marina, 1974; Celis-Ceceña y Alvarez-Borrego, 1975). El canal cuenta con profundidades de 1-8 m., y está en comunicación permanente con la Bahía (Camacho-Ibar, 1987). Al Este del canal se extiende una marisma poco desarrollada, cortada por canales sinuosos y diversas zonas de inundaciones (Aguilar-Rosas, 1980).

La densidad del agua en el sistema es semejante a la de la Bahía, su movimiento es causado principalmente por el viento y las mareas (Pritchard *et al.*, 1978; Camacho-Ibar, 1987). El sistema presenta un gradiente de salinidad, temperatura y nutrientes que van incrementándose de la boca hacia la parte interna del estero (Acosta-Ruiz, 1974). Además, en ocasiones el estero recibe influencia de las surgencias que se presentan en la zona costera de Punta Banda, mismas que son acarreadas por las corrientes (Millan-Núñez y Alvarez-Borrego., 1981). En el área se presenta un tipo de clima mediterráneo, registrándose la mayor temperatura durante Agosto y la más baja durante Enero con vientos dominantes del noroeste. Las lluvias son escasas y no corresponden a ciclos o periodos normales y uniformes, resultando mucho más aisladas en la zona costera durante el verano, causando un aumento leve durante el invierno (Secretaría de Marina, 1979). Se ha observado que no existe un aporte continuo de agua dulce, pero las lluvias que se presentan en invierno tienen una influencia sobre el sistema (Alvarez-Borrego *et al.*, 1982).

El estero presenta un área aproximada de 3.3 km² de marismas, que corresponden al patrón del sur de California (Camacho-Ibar, 1987) caracterizado por



Fig. 1.- Localización del área de estudio y las localidades de estudio.

una dependencia de las mareas (como aportadoras de humedad). Las mareas presentan una amplitud media de un metro y pueden llegar hasta dos metros en mareas vivas (Pritchard *et al.*, 1978; Ibarra-Obando y Escofet, 1987).

La marisma posee un ambiente sedimentario con material fino, compuesta en su totalidad de limos arcillosos y limos arenosos, y presenta una pobre clasificación (Ames, 1985). La vegetación está compuesta de macroalgas bentónicas y fanerógamas, 11 géneros y 13 especies de plantas halófitas, 9 géneros y 9 especies de vegetación costera y 19 géneros y 24 especies de flora algal (Aguilar-Rosas, 1980). La fauna está representada por algunos moluscos como: *Cerithidea californica*, *Melampus olivaceus*, *Bulla gouldian* y *Nassarius tegula* y crustáceos como: *Cancer antenarius*, *Callinacea californiensis* y *Callinacea gigas* (Aguilar-Rosas, 1980).

METODOLOGIA

Actividades en el campo:

Los muestreos se realizaron en dos localidades del Estero de Punta Banda (Fig 1), Las cuales se seleccionaron con base a la presencia de la especie detectada con anterioridad, así como su fácil acceso, además de ser diferentes en las condiciones físico-químicas (Alvarez- Borrego *et al.* 1982). Estas localidades fueron el "Tony's" campo turístico cercano a la boca del estero, y el club deportivo "Las Grullas" Localizada en la parte interna del estero.

Ambos lugares se visitaron cada seis semanas por un período de un año (resultando un total de 8 muestreos), de Julio de 1988 a Junio de 1989.

Los muestreos se realizaron mediante un método sistemático-estratificado, para lo cual, en cada área se trazaron 4 transectos perpendiculares a la línea de costa y cada uno de estos a su vez fue dividido en 6 estaciones, las cuales se denominaron "pisos". Los pisos tenían un intervalo aproximado de 20 m, tomándose en cuenta: La

presencia o ausencia y el tipo de vegetación, comprendiendo desde la porción intermareal (piso I) hasta donde termina *Salicornia* spp. (piso VI).

Se utilizó un cuadrante de madera de 0.25 m² para los muestreos, y se colectaron todos los organismos que estaban dentro del área del cuadro. Estos organismos fueron guardados en bolsas de polietileno, etiquetadas y anotadas las principales características (sedimentos, vegetación y humedad).

Actividades en el laboratorio:

Las muestras se llevaron al laboratorio, en donde se cuantificaron y se pasaron a una cubeta con agua dulce (esto hace que el caracol se retraiga y permite observar si el caracol está vivo o muerto) (Zedler, 1979), Las conchas vacías y muertas no se consideraron en el estudio. Se tomaron después sus longitudes totales de la concha. El término longitud se utiliza aquí desde el tipo de la aguja (punta más alta) hasta la base de la abertura (Scheltelma, 1979) (Fig 2) para esto se utilizó un Vernier (0.01mm), y posteriormente se preservaron en formaldehído al 10% .

Se consideró el comportamiento de la biomasa de los organismos. Para lo cual se tomaron 10 organismos con talla de 20mm en cada piso para los meses de noviembre y diciembre de 1988, febrero, abril y junio de 1989. Con estos organismos se determinó la biomasa (peso ceniza) (gramo/ceniza/10 org.), mediante la técnica de Howmiller (1972) la cual consistió en secar los tejidos húmedos en una estufa a 104°C por 48 horas, reposar en un desecador y pesar en una balanza analítica. Posteriormente se incineró las muestras en una mufla a 450 ° por 2 horas, para después pesar los restos.

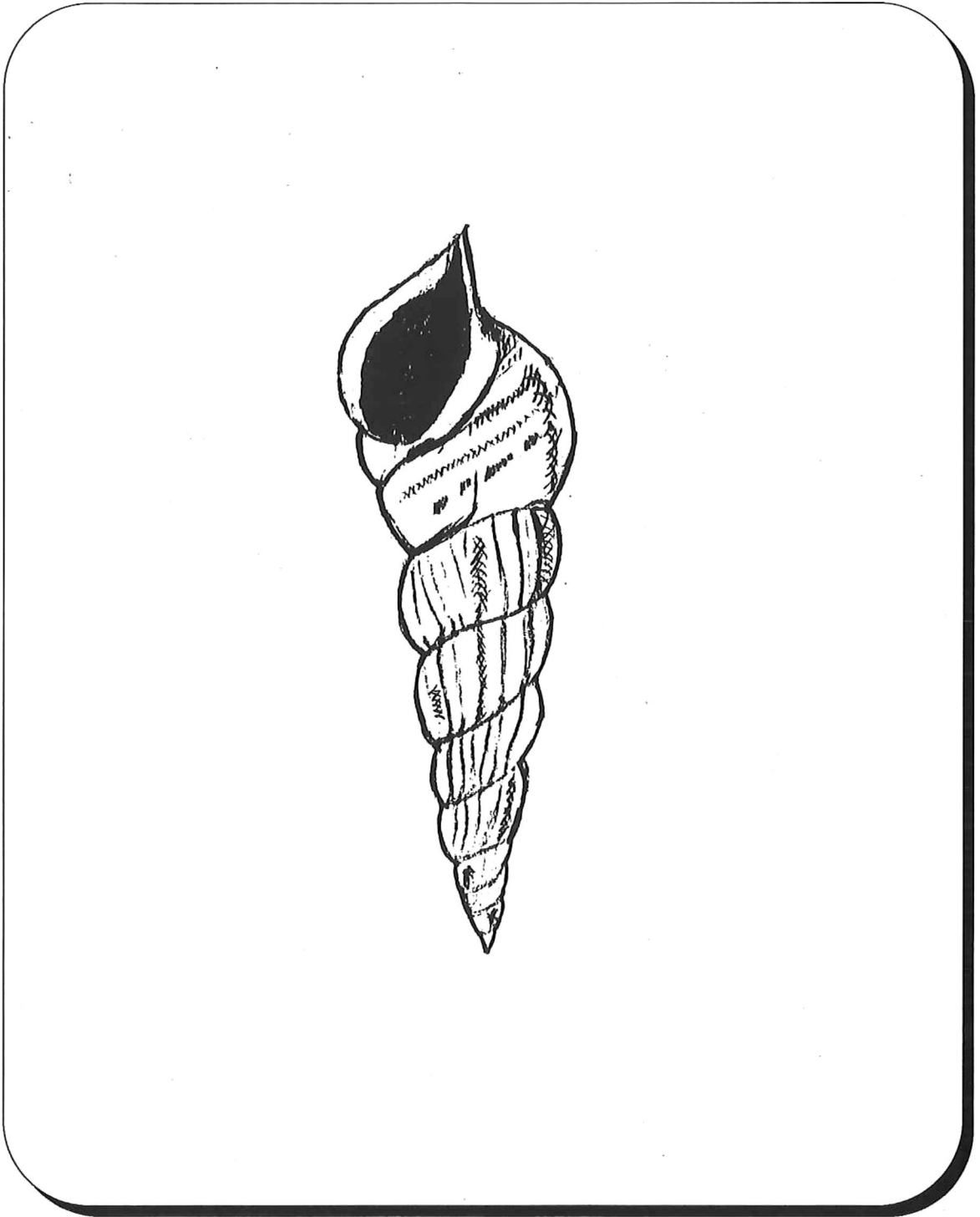


Fig. 2. Esquema de *Cerithidea californica*.

Para analizar la edad de la población se consideró el criterio de Race (1979) en el cual se tomó a los organismos de 1 a 20mm como juveniles y los mayores de 20mm como adultos.

Análisis estadísticos de los datos:

Por las características de los datos obtenidos en el presente estudio, tales como: Las variaciones extremas en el número de organismos encontrado en cada cuadrante, así como la escala en que se presentan (nominal) fue necesario utilizar pruebas no-paramétricas.

Se utilizó la prueba ANOVA no-paramétrica de una vía de Kruskal-Wallis (Siegel, 1979), para observar el comportamiento espacio-temporal de la densidad, biomasa y edad de los organismos.

Para determinar la proporción de juveniles/adultos se utilizó una tabla de contingencia, partiendo de la hipótesis de que se presenta un juvenil por cada adulto.

Por último, utilizamos la prueba de rangos para muestras independientes de Wilcoxon (Siegel, 1979), para determinar si las dos localidades de estudio son o no semejantes. Esto se hizo con el patrón de distribución de cada una de las variables estudiadas. También se consideraron como bases las características de cada estación, el tipo de vegetación y la presencia de canales de marea.

RESULTADOS

Densidad de la población:

Se obtuvieron una densidad promedio global de 102 orgs./m², con un máximo de 289 orgs/m² para el piso III de "La Grulla" en el mes de octubre y un mínimo de

11 orgs./m² para el piso I en el mes de agosto (Fig. 3). Estos datos de densidad, serán desglosados en temporal y espacial, para ambas áreas.

En el área de estudio denominado "El Tony's", presentó en su distribución temporal un promedio de 66 orgs./m², con un máximo de 101 orgs/m² en julio y un mínimo de 44 orgs/m² en febrero (Fig. 4a). En esta misma área, su distribución espacial, presentó una tendencia ascendente del piso I al piso VI, con resultados de 40 orgs/m² y 90 orgs/m², respectivamente (Fig. 5a).

En lo referente al área de "La Grulla", su distribución temporal presentó un promedio de 139 orgs/m² con un máximo de 193 orgs/m² en agosto y un mínimo de 79 orgs/m² en febrero (Fig. 4b). Y su distribución espacial presentó un comportamiento irregular, observándose la máxima en el piso III con 198 orgs/m² y la mínima en el piso VI con 110 orgs/m² (Fig. 5b).

Los resultados del análisis estadístico de Kruskal- Wallis para observar el comportamiento temporal, nos indicó no-diferencia significativa para el área "El Tony's", y sí-diferencia en "La Grulla".

En lo referente a la variación espacial, usamos el mismo análisis, y se observó no-diferencias significativas para ambas áreas.

Se utilizó el análisis estadístico de Wilcoxon para comparar las dos áreas y resultó sí-diferencias significativas.

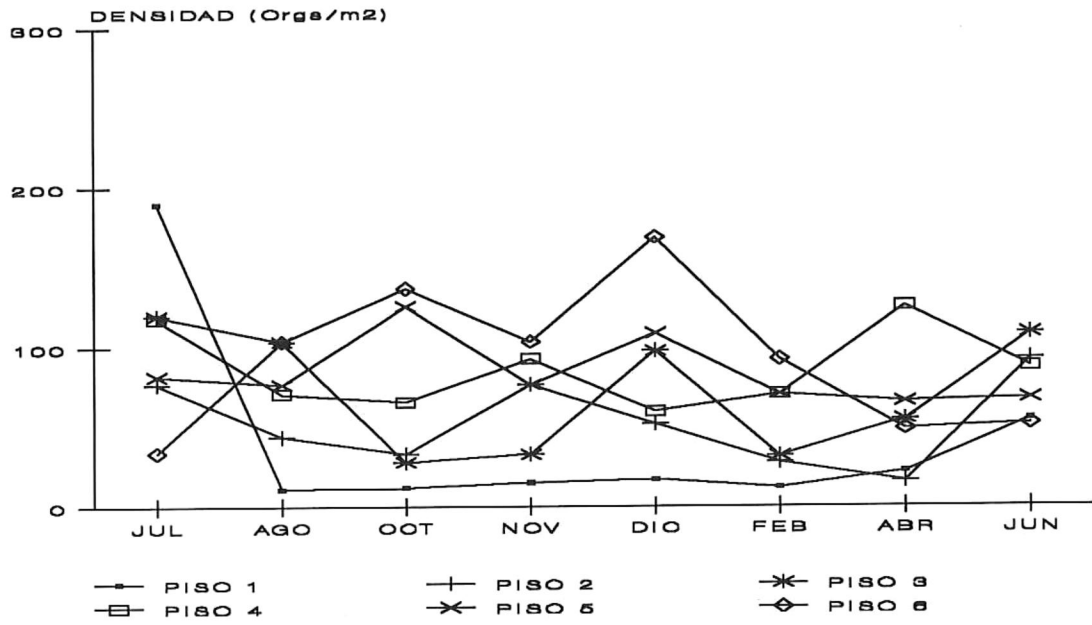
Biomasa:

En esta sección nos enfocamos a observar las fluctuaciones de la biomasa en el organismo. Para esto consideramos, 10 organismos con talla de 20 mm.

La biomasa promedio encontrada en ambas áreas de estudio fue de 0.297 g ceniza, con una máxima de 0.48 g ceniza en febrero piso I de "La Grulla" y una

Fig. 3.- Variación espacio-temporal de la densidad del caracol *Cerithidea californica* en dos áreas del Estero de Punta Banda, B.C.: A) El Tony's B)La Grulla.

(A)



(B)

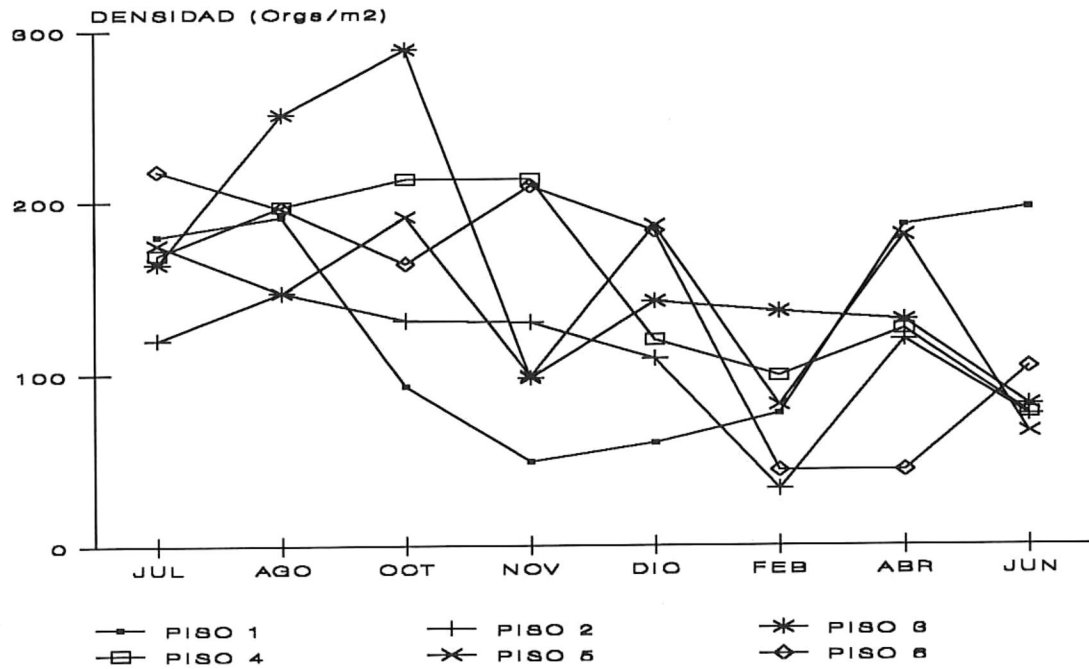
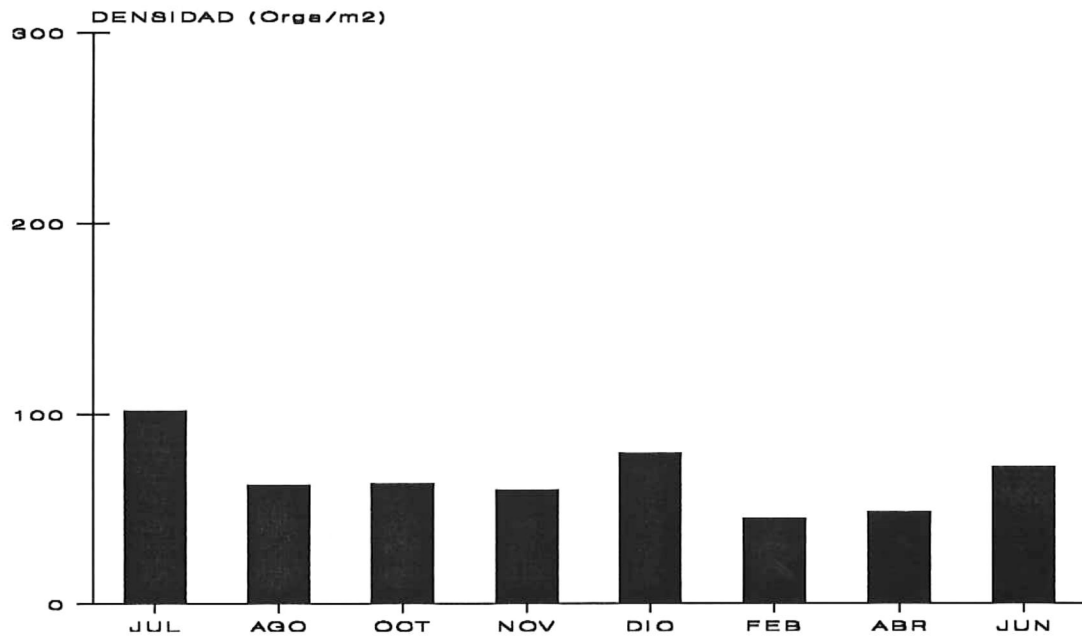


Fig. 4.- Variación temporal de la densidad del caracol
Cerithidea californica en dos áreas del Estero de Punta
Banda, B.C.: A) El Tony's B)La Grulla.

(A)



(B)

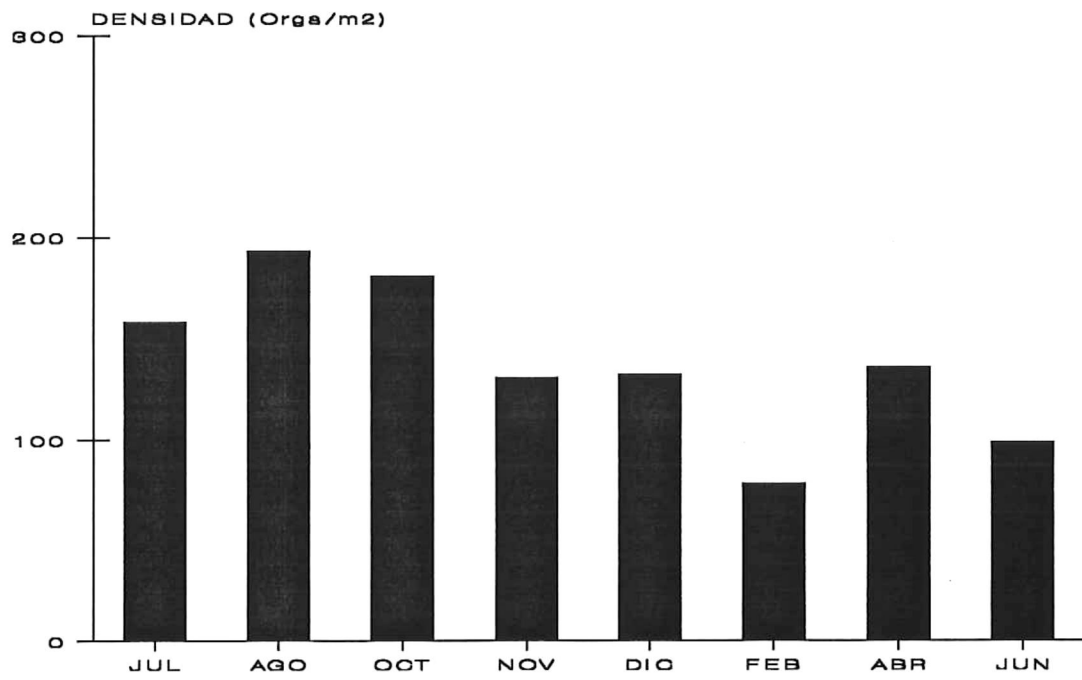
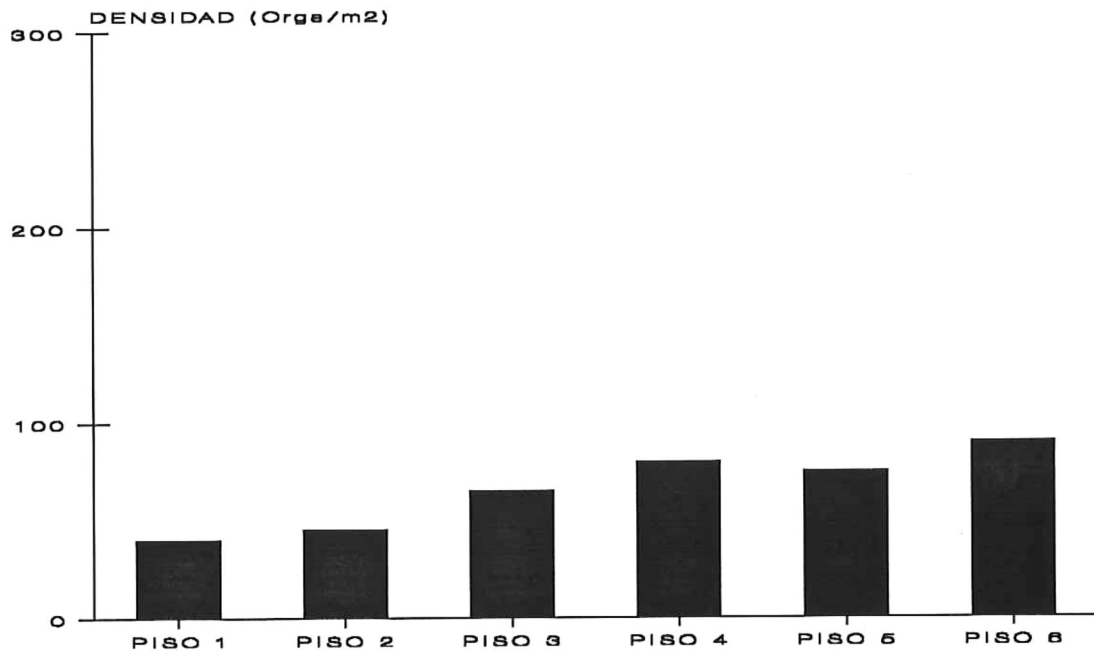
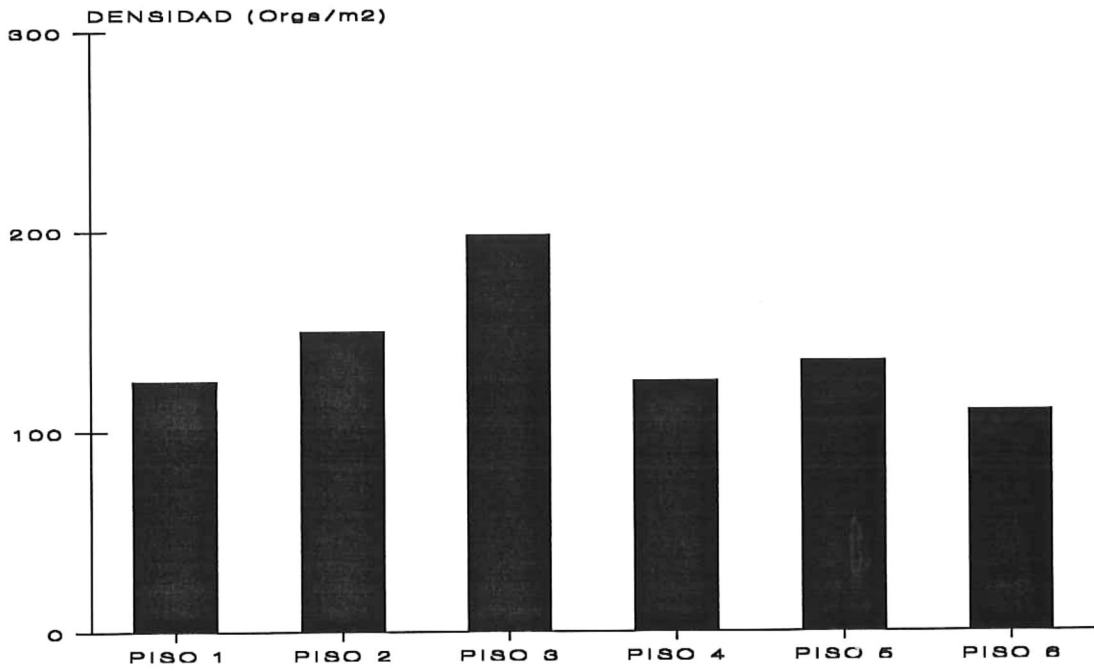


Fig. 5.- Variación espacial de la densidad del caracol
Cerithidea californica en dos áreas del Estero de Punta
Banda, B.C.: A) El Tony's B)La Grulla.

(A)



(B)



mínima de 0.12 g ceniza en el piso V en abril (Fig. 6).

En el área de "El Tony's" su variación temporal, promedió 0.293 g ceniza con un intervalo de 0.370 g ceniza para febrero a 0.213 g ceniza para noviembre (Fig. 7a). Su distribución espacial fue casi homogénea, presentándose la máxima en el piso III con 0.324 g cenizas (Fig. 8a).

En el club deportivo "La Grulla", la variación temporal, presentó un promedio de 0.301 g ceniza con un máximo de 0.440 g ceniza en febrero y un mínimo de 0.175 g ceniza en abril (Fig. 7b). El comportamiento espacial se presentó irregular con un máximo de 0.336 g cenizas en el piso V y un mínimo de 0.274 g cenizas en el piso I (Fig. 8b).

Los resultados estadísticos de Kruskal-Wallis y Wilcoxon para las variaciones espacio-temporal, no presentaron diferencias significativas.

Al aplicar la prueba de Wilcoxon para comparar las dos áreas de estudio, presentó sí diferencia significativa en espacio y no diferencia significativa en tiempo.

Edad de la población:

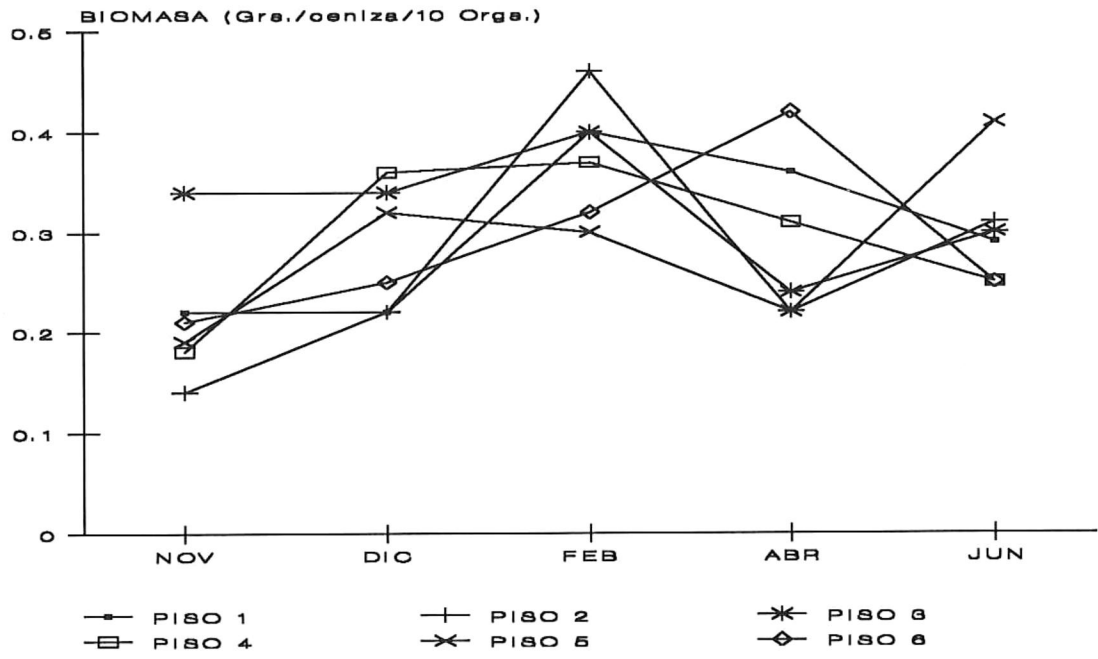
En lo referente a la edad de la población, consideramos la proporción de organismos jóvenes y adultos. Se observaron un promedio de juveniles con respecto a adultos, en una proporción de 2:1.

Se obtuvieron un promedio total para juveniles de 75 orgs/m² con un máximo de 88 orgs/m², y un mínimo de 43 orgs/m². En lo referente a los adultos se promediaron 36 orgs/m² con un máximo de 55 orgs/m², y un mínimo de 22 orgs/m². (Fig. 9 y 10).

En el área del "El Tony's" su variación temporal se observó un promedio de los juveniles de 46 orgs/m² con un máximo de 60 orgs/m² para julio y un mínimo de

Fig. 6.- Variación espacio-temporal de la biomasa del caracol *Cerithidea californica* en dos áreas del Estero de Punta Banda, B.C.: A) El Tony's B)La Grulla.

(A)



(B)

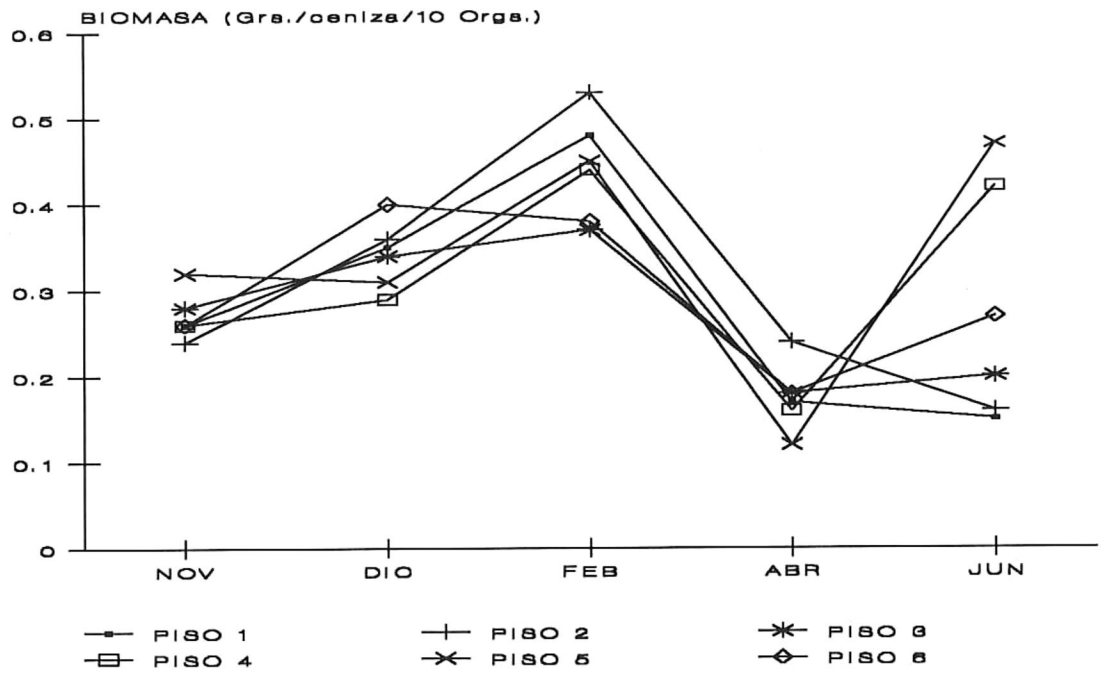
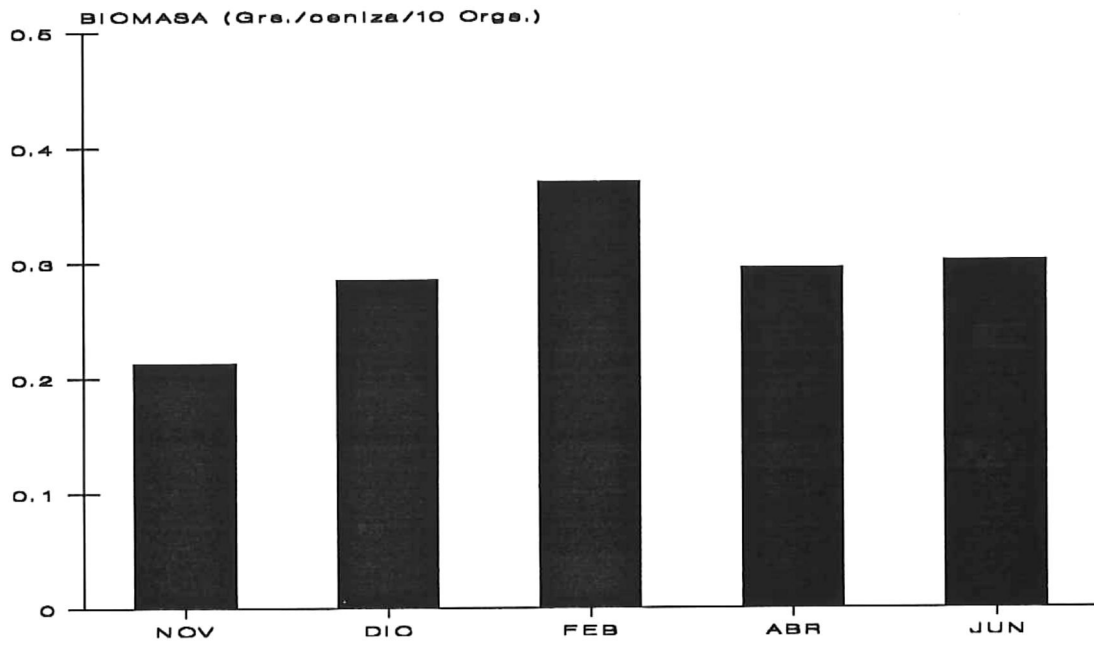


Fig. 7.- Variación temporal de la biomasa del caracol *Cerithidea californica* en dos áreas del Estero de Punta Banda, B.C.: A) El Tony's B)La Grulla.

(A)



(B)

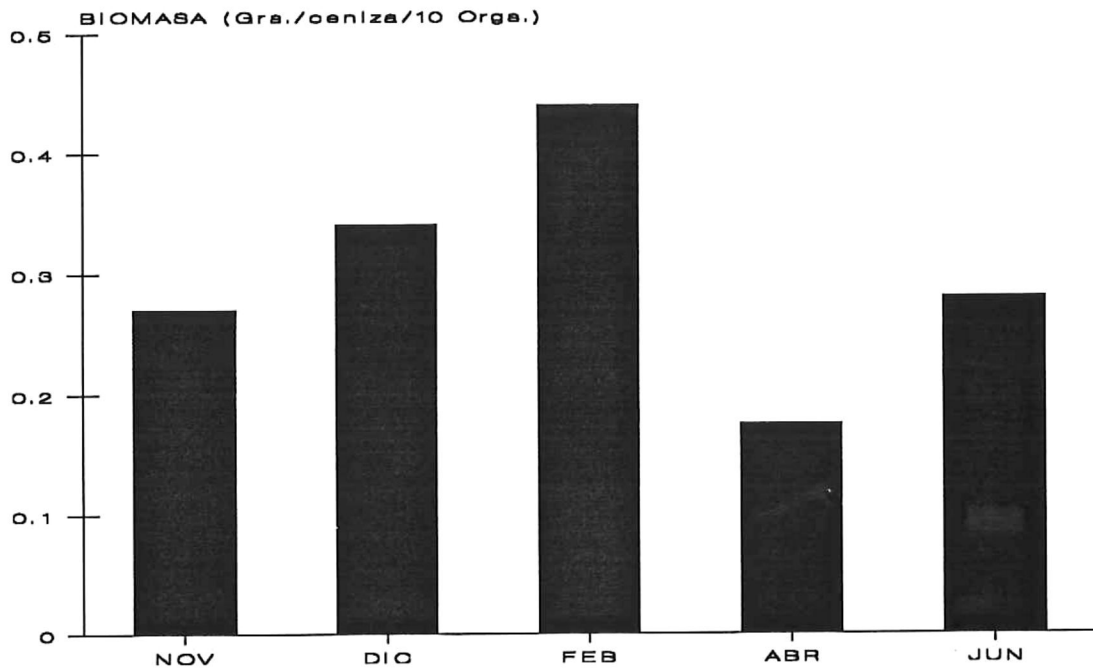
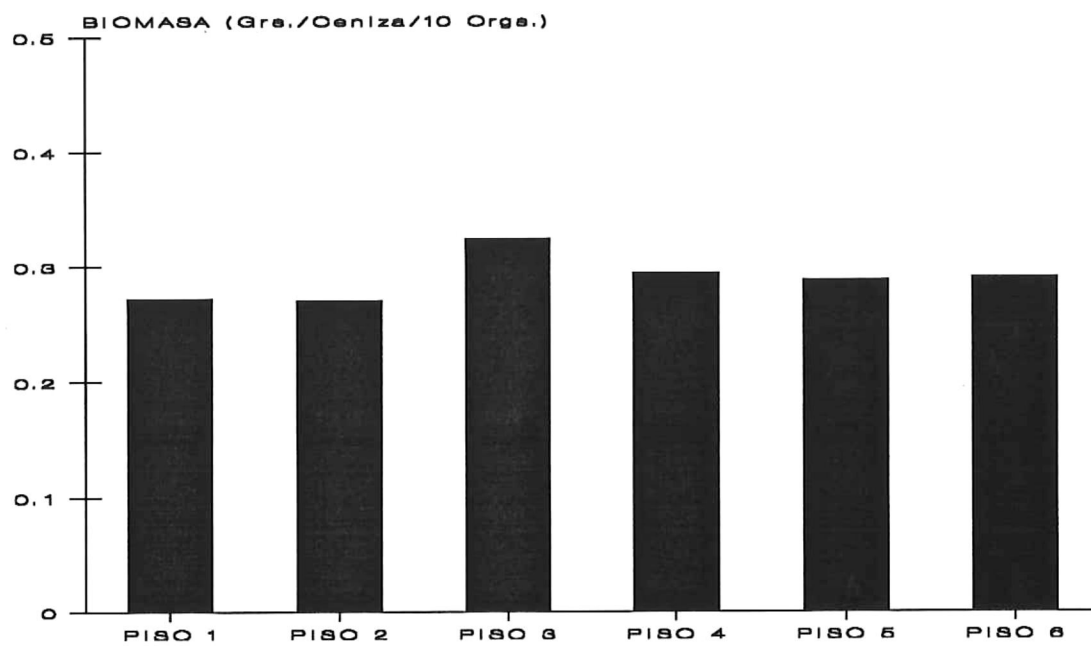


Fig. 8.- Variación espacial de la biomasa del caracol
Cerithidea californica en dos áreas del Estero de Punta
Banda, B.C.: A) El Tony's B)La Grulla.

(A)



(B)

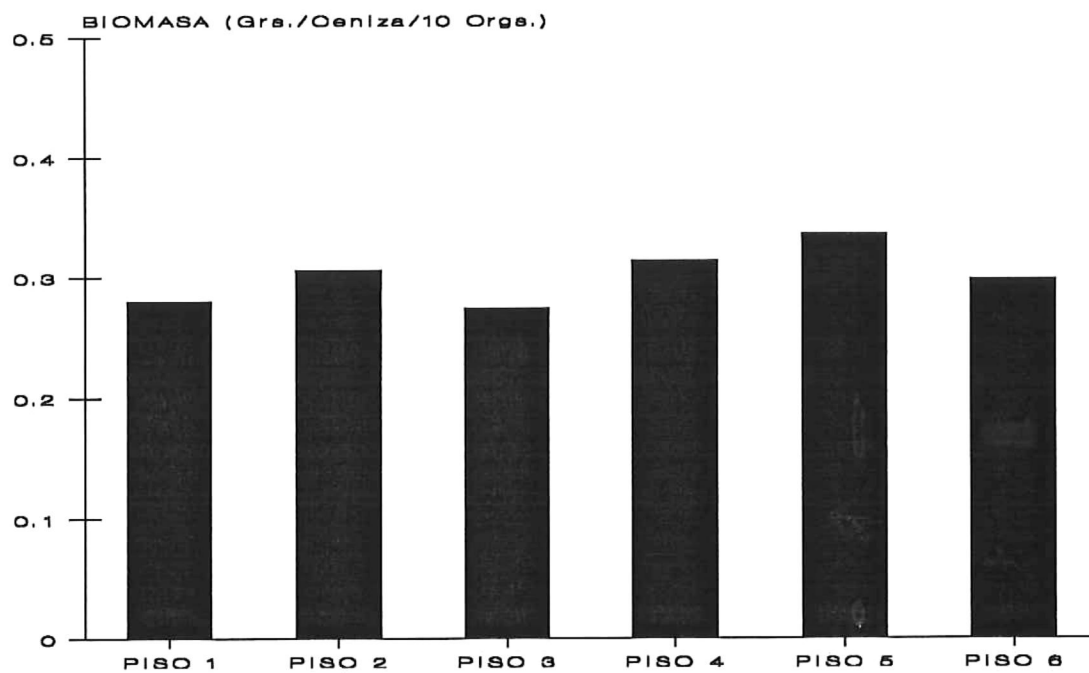
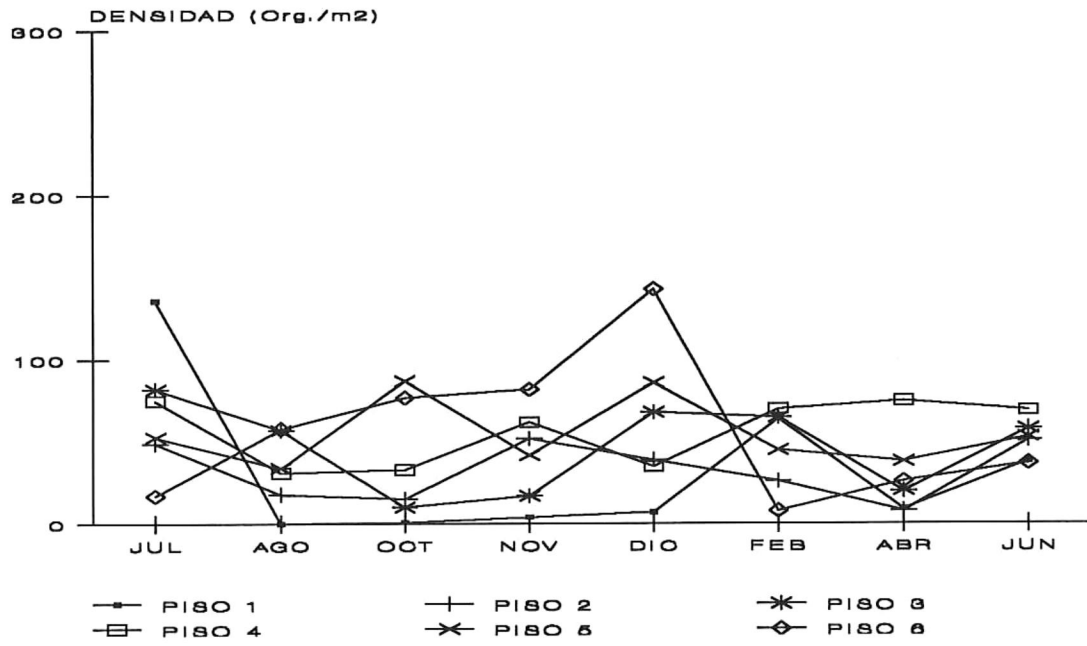


Fig. 9.- Distribución espacio-temporal de la proporción de juveniles/adultos para el área de "El Tony's".

(A)



(B)

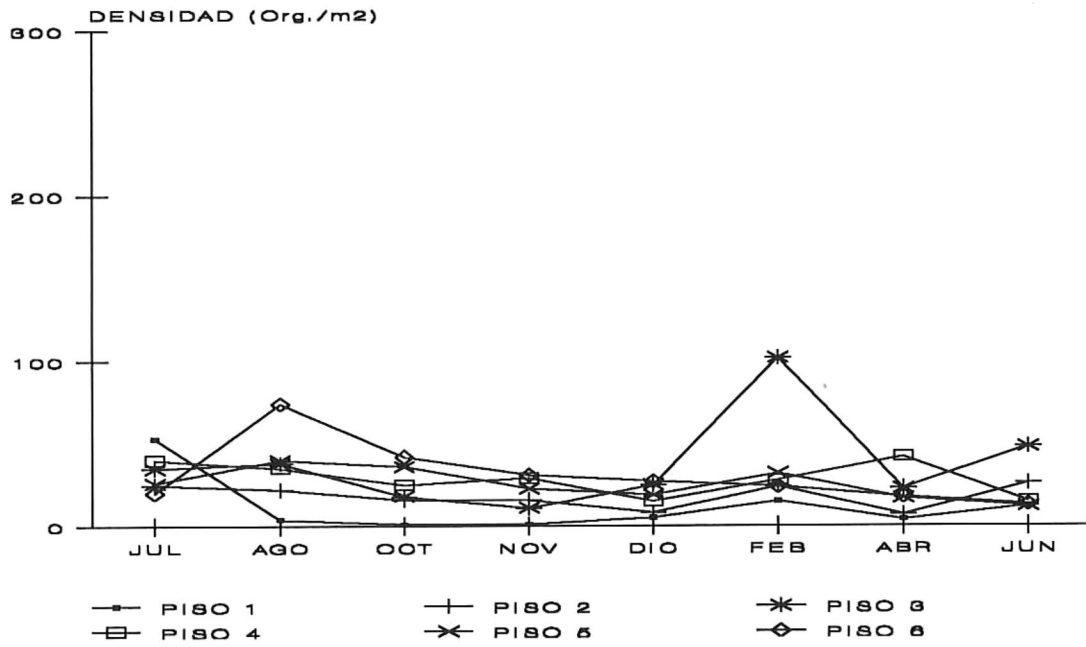
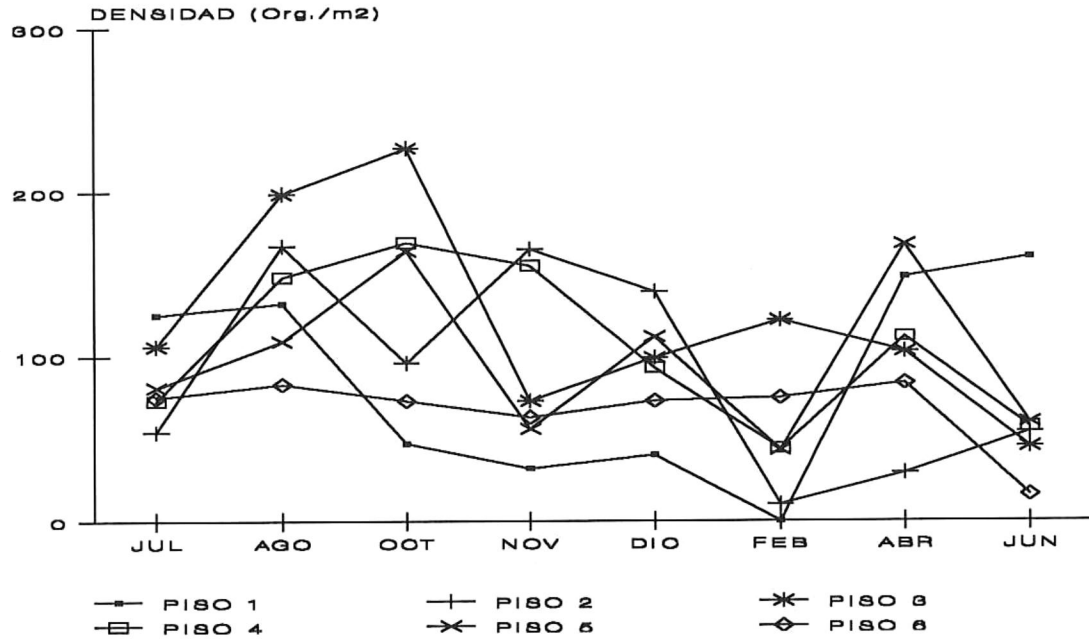
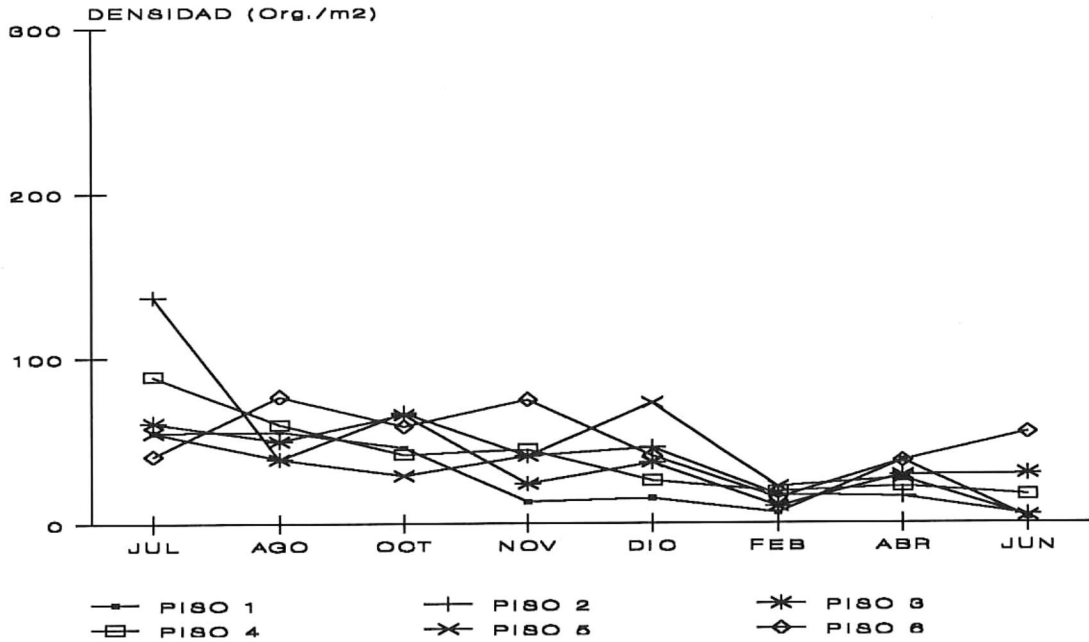


Fig. 10.- Distribución espacio-temporal de la proporción juveniles/adultos para el área de "Las Grullas".

(A)



(B)



29 orgs/m² para abril. Los adultos promediaron 25 orgs/m² con un máximo de 37 orgs/m² para febrero y un mínimo de 16 orgs/m² para diciembre (Fig. 11a). El comportamiento espacial en "El Tony's" para estos tipos de organismos, se observó una tendencia hacia al aumento de juveniles desde el piso I hacia el piso VI (Fig. 12a). Y en lo que refiere a los adultos se comportó heterogéneo.

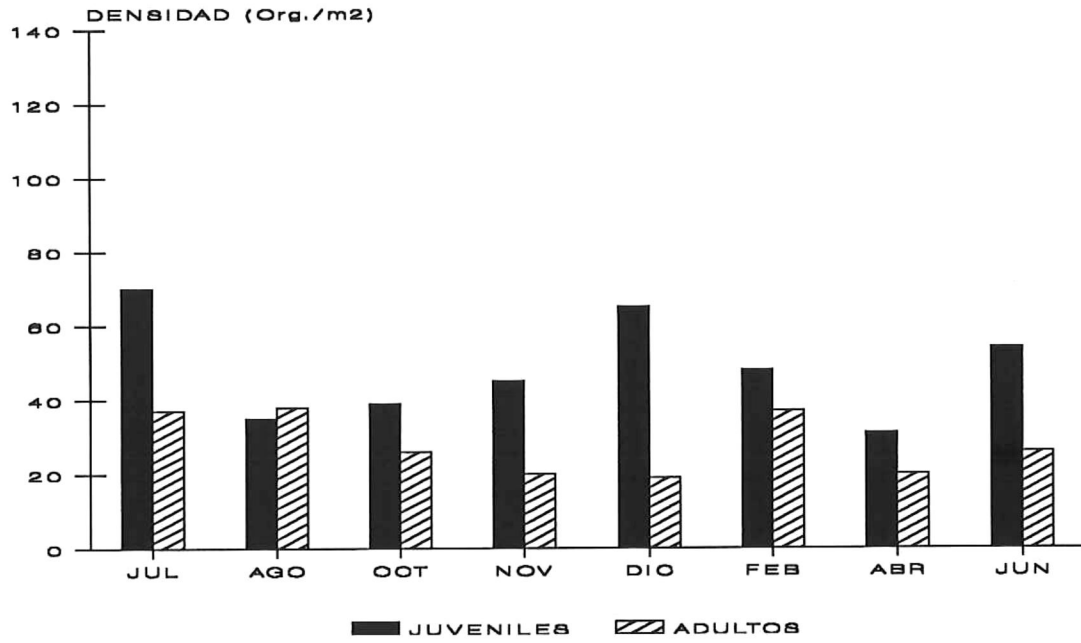
En el área de "La Grulla" su variación temporal presentó un promedio de los juveniles de 92 orgs/m² con un máximo de 139 orgs/m² en agosto y un mínimo de 35 orgs/m² en febrero. Los adultos promediaron 41 orgs/m² con un máximo de 23 orgs/m² en julio y un mínimo de 13 orgs/m² en febrero (Fig. 11b). En la distribución espacial, los juveniles presentaron mayores concentraciones en los pisos III, IV y V y en los adultos no se observaron una tendencia marcada (Fig. 12b).

Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis, nos indicaron que no existen diferencias significativa en la variación espacio-temporal para las 2 áreas.

Al utilizar el análisis estadístico de Wilcoxon para comparar juveniles de las dos áreas observamos diferencias significativas; y para adultos no se encontraron diferencias significativas.

Fig. 11.- Variación temporal de la densidad de juveniles/adultos del caracol *Cerithidea californica*, en dos áreas del Estero de Punta Banda, B.C.: A) El Tony's B)La Grulla.

(A)



(B)

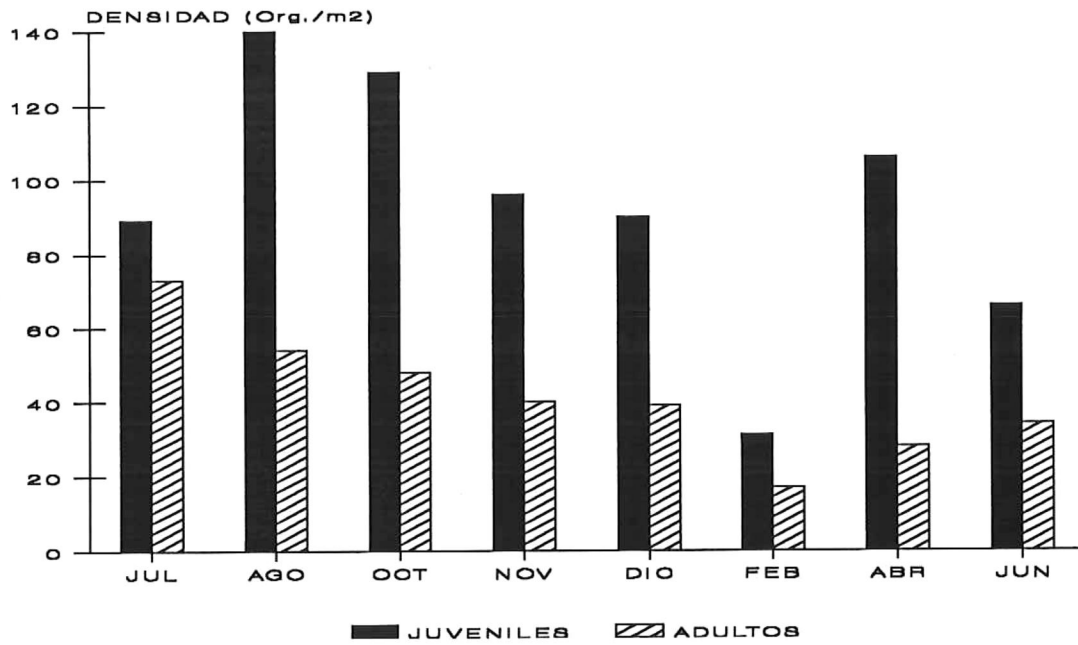
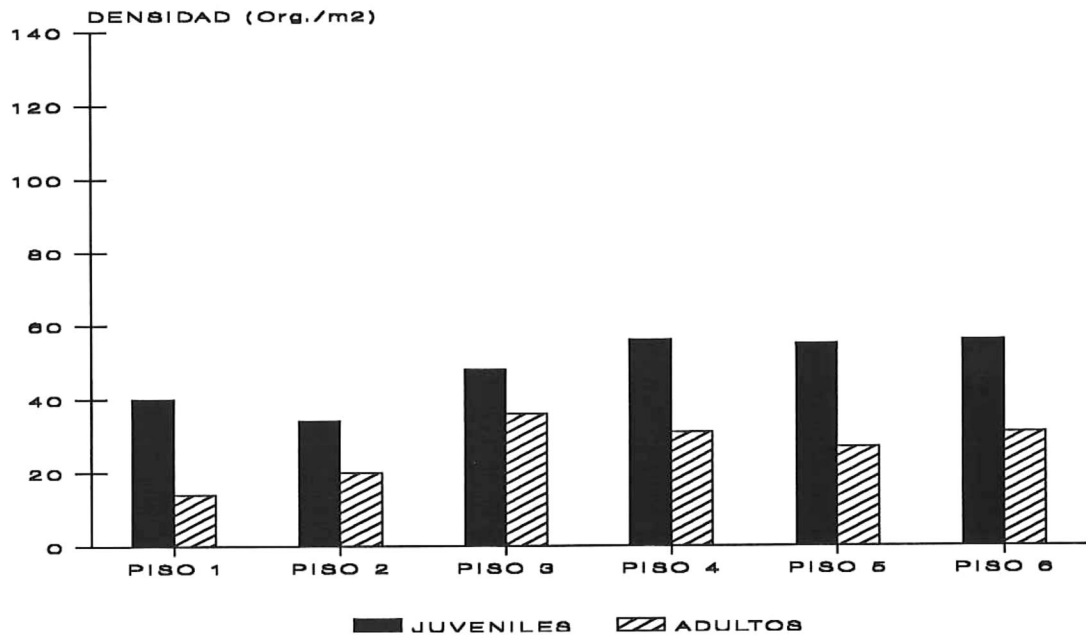
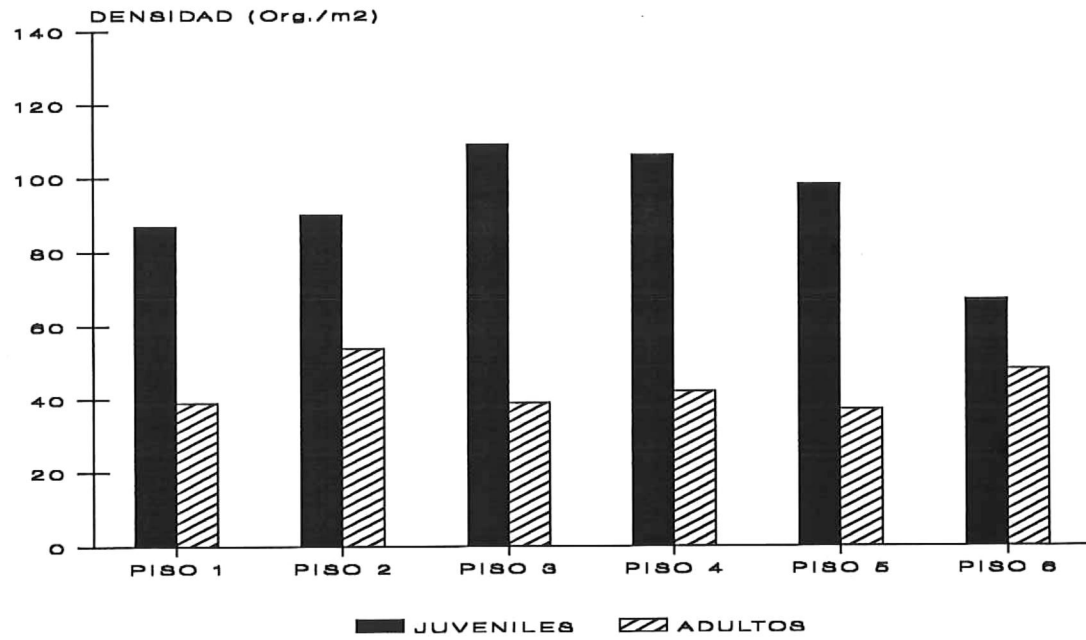


Fig. 12.- Variación espacial de la densidad de juveniles/adultos del caracol *Cerithidea californica* en dos áreas del Estero de Punta Banda, B.C.: A) El Tony's B)La Grulla.

(A)



(B)



DISCUSIONES

DENSIDAD:

La densidad promedio en nuestro estudio fue de 102 orgs/m², muy bajo comparado al de Race (1984), quien reportó densidades superiores a 1000 orgs/m². Esta diferencia posiblemente, sea debida a los métodos de muestreos. En nuestro estudio capturamos únicamente a los organismos que se encontraban en la superficie del suelo. Y en el trabajo de Race (1984), se colectaron a los animales que se encontraban en la superficie y hasta 10 cm dentro de los sedimentos.

En el comportamiento temporal, se observaron en ambas áreas, las densidades mayores durante la época de verano. Esto puede ser debido a condiciones climáticas más favorables, para los organismos, esta época la aprovecha para realizar sus actividades alimenticias, y reproductivas (McCloy, 1979). Por lo tanto, da por resultado que se encuentran mayores cantidades en la superficie.

En el sentido opuesto, se encontraron las menores densidades durante la época de frío. En este periodo, el caracol se encuentra en estado latente, retraído en su concha al "cobijo" de *Salicornia* spp. (Race, 1979). Y en ocasiones llegan a enterrarse en el sedimento de 1 - 3 cm (McCloy, 1979). Por lo tanto, las bajas temperaturas se traducen en un decremento en la supervivencia y abundancia del organismo (Kat, 1982; Hackney, 1985).

El comportamiento espacial de la densidad en "El Tony's" encontramos la tendencia de ser mayores en los pisos superiores. Esto posiblemente sea debido a las depresiones en las marismas, que ellos prefieren, producidos por los canales de mareas y *Salicornia* spp. (Race, 1982). Primero porque es mayor la cantidad de alimento en las depresiones, y en invierno la temperatura es mayor, lo cual es más favorable para ellos (Zedler, 1982). Esta misma autora señala que los organismos

empiezan a migrar hacia los pisos superiores en los meses de Septiembre y Noviembre porque están más protegidos y los efectos de las mareas es menor.

En el área de "La Grulla" la variación espacial es más uniforme, posiblemente las condiciones sean mas estables. Se ha observado un pequeño montículo de arena entre los pisos 1 y 2, el cual protege de alguna forma a las acciones de las mareas. Además, presenta mayor cantidad de canales de marea, aumentando la posibilidad de obtener alimentos sin la necesidad de migrar a otros habitat (Kwenzler, 1985).

En lo que refiere a la comparación entre las dos áreas, observamos mayores densidades en "La Grulla" que en "El Tony's". Debido a que las condiciones hidrológicas del estero son más estables y sus efectos hacia los organismos son menores (Alvarez-Borrego *et al.*, 1982).

BIOMASA:

En esta parte del estudio, la biomasa la utilizamos para observar el desarrollo espacio-temporal del tejido basal de los organismos. Para esto, consideramos a los individuos con talla de 20 mm. Este tamaño de organismos, presentan biomasa basal más estable (McDonald, 1967; Mc Cloy, 1979; Race 1979). Los organismos mayores de 20 mm, tienen estados reproductivos, que podrían presentar un cambio brusco de biomasa (McDonald, 1967). Los organismos menores de 20 mm son más inestables, utilizan mucha energía para su desarrollo (Fulton ,1950). Lo anterior podría resultar en algún incremento o decremento brusco en la biomasa. Y además los organismos de esta talla se presen taron en todos los muestreos.

Los resultados señalaron que en las dos áreas, la variación temporal de la biomasa fue muy semejante, un máximo de biomasa en invierno y un mínimo en verano. Lo anterior es debido a que en época de fríos, los alimentos consumidos quedan almacenados, porque permanece en estado de latencia (Kuenzler, 1961). Sin embargo, en verano, la biomasa es baja, porque los alimentos consumidos son

utilizados rápidamente. Estas altas temperaturas hacen que el animal, incremente los procesos metabólicos. Además los animales se exponen continuamente a periodos de desecación y los hace migrar hacia zonas protegidos, consumiendo mayores cantidades de energía (MacCloy, 1979; Race, 1981).

EDAD DE LA POBLACIÓN:

La proporción de juveniles/adultos tuvo un comportamiento muy semejante en las dos áreas de estudio, encontrando siempre dominancia de juveniles en proporción de 2:1 debido posiblemente a la alta tasa de reproducción ya que cada hembra en desove libera miles de huevos (Zedler, 1982), esto hace que el reclutamiento sea mayor que la mortalidad natural, además que los juveniles tienen "reemplazos" más rápidos que los adultos, y a la selectividad de los depredadores, esto se explica porque en nuestros muestreos por lo regular siempre se encontraron conchas vacías con tallas arriba de 2.3 cm a 3.8 cm. Otra posible causa es que las condiciones en el medio así como las enfermedades afectan más a las poblaciones adultas (Odum, 1986), así como las interacciones entre otras comunidades, ya que existen otros tipos de organismos en los que el crecimiento está a merced de las condiciones físicas del medio ambiente (Mac Artur *et al.*, 1966).

Los resultados de las pruebas de Kruskal-Wallis y Wilcoxon, sugieren que no existen diferencias significativas entre los pisos, por lo cual las dos áreas son iguales en distribución y abundancia, pero al aplicar el estadístico de Wilcoxon, para comparar las dos áreas difieren en densidad de juveniles, temporalmente se observó que "Las Grullas" siempre fue mayor. Para adultos no existieron diferencias significativas. El "Tony's" siempre presentó menor cantidad de organismos, observamos que las principales limitantes de la presencia de ellos en la zona son: la marea, los cambios bruscos de temperatura y la distribución de canales de marea.

La variación espacial se comportó de igual manera que la densidad, para el caso del "Tony's", la tendencia de los organismos es de menor (piso I) ubicado en bajamar, a mayor, que es donde se desarrolló *Salicornia* spp. Una de las principales causas de distribución probablemente es la acción de la marea sobre todo en juveniles ya que éste presenta un comportamiento como flotador (Race, 1981), esto hace que sea por lo regular encontrado en los pisos superiores a la línea de costa.

Otra posible causa de la distribución es la cantidad de pozas y canales de marea, presentándose mayor cantidad de ellos en "Las Grullas" siendo estos muy importantes para el desarrollo de los caracoles, ya que en estos es más fácil que encuentren su alimento (Seluk, 1979), además que en época de frío en los canales de marea se encuentran temperaturas poco más elevadas, y los caracoles se adaptan fácilmente (Zedler, 1982).

CONCLUSIONES

- La densidad de la población no fue uniforme para las 2 áreas de estudios, observándose la mayor en "La Grulla".
- El comportamiento temporal de la densidad, no fue uniforme, observándose la mayor durante la época de calor.
- El comportamiento espacial de la densidad no fue uniforme para las 2 áreas. En el área de "EL Tony's" tendió a incrementarse hacia los pisos internos. En la parte de "La Grulla" se comportó heterogéneamente.
- La biomasa de los organismos no fue homogénea para las áreas de estudios, encontrándose la mayor para "La Grulla".
- Se encontraron organismos con mayor biomasa durante la época de invierno.
- Se encontró una dominancia de juveniles con respecto a los adultos, en proporción de 2:1.

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA RUIZ. M.J. y S. ALVAREZ BORREGO 1974. Distribución superficial de algunos parámetros hidrológicos, físicos, químicos en el Estero de Punta Banda, B.C. En otoño e invierno. *Ciencias Marinas* 1 (1): 16-45
- AGUILAR ROSAS,R. 1980. Algas bentónicas y fanerógamas del Estero de Punta Banda, B.C. durante verano y otoño. Tesis de Licenciatura. Unidad de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, B.C. México
- ALVAREZ-BORREGO, J y S. ALVAREZ-BORREGO. 1982. Temporal and spatial variability of temperature in two Coastal Lagoons. *Calcofi. Ref*, 23: 188-197
- ALLER, R.C 1982. The Effects of Macrobenthos on Chemical Properties of Marine Sediment and Overlying Water. 53-102 in: Mc Call, D.C and M.J.S Tevesz (EOS) Animal-sediment relations; The Biogenics alterations of sediments Plenum- press.
- AMES SIGALA, L.F. 1985. Distribución de los ambientes sedimentarios en el Estero de Punta Banda, B.C. Tesis de Licenciatura. Esc. Sup. de Ciencias Marinas, UABC. Ensenada, B.C. México.
- BECERRIL B.F., 1988. Distribución y Abundancia del caracol *Astraea undosa* (Wood,1828)(Mollusca:Gasteropoda) en la Bahía de Todos Santos de mayo a octubre de 1987. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas, UABC. 48pp
- BRIGHT D.B.1958. Morphology of the common mudflat snail *Cerithidea californica*. *Bull.S Calif Ac Sci*. 57: 127-139

- CELIS CESENA, R. y S. ALVAREZ BORREGO. 1975. Distribución superficial de algunos parámetros hidrológicos físico y químicos en el Estero de Punta Banda, B.C. en primavera y verano. *Ciencias Marinas*, 2(1): 98-105.
- CAMACHO IBAR, V.F. 1987. Dinámica de nutrientes de las aguas intersticiales de sedimentos lodosos con halófitas en una Laguna Costera. Tesis de Maestría. CICESE. Ensenada, B.C.
- CHAVEZ M.S., 1988. Estudio de distribución y abundancia del caracol *Astraea undosa* (Wood,1828)(Mollusca: Gasteropoda) en la Bahía de Todos Santos (Noviembre de 1987 a Abril de 1988). Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC; 45pp.
- COOPER, W. 1974. Salt marshes. 55-98 In: Odum, H.T., B.J. Coperland and E.A. Mc Maham (Eds). *Coastal Ecological Systems of the United States*. The conservation foundation, Washington D.C.
- DAY, J.W., W.G. SMITH, P.R. WAGNER and W.C. STOWE. 1973. Community structure and carbon budget of a salt marsh and shallow bay estuarine system in Louisiana. Center for Wetland Resources, Louisiana State University, Baton Rouge, Publication No. LSUSG-72-04, 80pp.
- DRISCOLL, A.L. 1972. Structure and function of the alimentacion tract of *Batillaris zoralis* and *Cerithidea californica* stylebaring Mesogastropods. *Veliger* 14: 375-386.
- FULTON, J.F. 1950. *Physiology*, 16 ed. W.B. Saunders CO., London And Philadelphia. 1258 pp.

- GUANES M.J., 1990. Estudio del crecimiento del caracol *Astraea turbanica* (Dall,1910) en Bahía de Todos Santos, B.C. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas, UABC; 34pp.
- HOWMILLER, R.R. 1972. Effects of preservatives on weights of some common macrobenthic invertebrates. Trans. Am. Fish. Soc, 101: 743-748.
- KUENZLER, E.J. 1961. Structure and energy flow of a mussel population in a Georgia salt marsh. Limnol. Oceanogr. 6: 191-204.
- MacARTHUR, R. and CONNELL, J. 1966. The biology of populations. John Wiley & Sons, Inc., New York.London.Sidney. 113-150 pp
- MC DONALD, K.B. 1969a. Molluscan fauna of the Pacific Coast salt marshes and tidal creeks. Veliger 11: 399-405.
- MC DONALD, K.B. 1969b. Quantitative studios of salt marsh fauna from the North American Pacific Coast. Ecol. Monogr. 39: 33-60
- MC CLOY, M.J. 1979. Population regulation in the deposit feeding mesogastropod *Cerithidea californica* as it occurs in a San Diego salt marsh habitat. M.S. Thesis, San Diego State University.
- ODUM, 1986. Ecología. Tercera edición, Nueva Editorial Interamericana. 68-114 pp.
- PRITCHARD, W.D., R de la PAZ, H. CABRERA, S. FARRERA y E. MORALES. 1978. Hidrografía del Estero de Punta Banda, parte I Analisis de datos. Ciencias Marinas. 5(2): 1-23
- POMEROY. L and R. WIEGERT (eds) 1981 The Ecology of a Salt Marshes Springer-Verlag, N.Y. 271 p.

- RODRIGUEZ-ORTEGA, JOHN W. DAY. JR. 1978. An ecological study of *Modiolus demissus granosissimus* Sowerby in Louisiana (USA). Centro Cienc. del Mar y Limnol Univ. Nal. Autón. México (1): 215-224.
- SECRETARIA DE MARINA. 1974. Estudio Geográfico de la región de Ensenada, B.C. Secretaría de Marinas, Direcc. General de Oceanografía y Salvamento Marítimo. México, D.F.
- SELUK M.R. 1979. Field ecology and natural history of *Cerithidea californica* (Gastropoda:Prosobranchia) in San Francisco Bay. Department of Zoology of California, Berkeley, California.
- SELUK. M.R. 1981. Competitive Displacement and Predation Between Introduced and Native Mud Snails. Department of Zoology, University of California, Berkeley, California, USA.
- SIEGEL, S. 1979. Estadística no Paramétrica aplicada a las Ciencias de la Conducta. Editorial Trillas, México. 1979. 346 pp.
- STEEL, R y TORRIE, J. 1988 Principios y Procedimientos de Bioestadística. 2 ed. McGRAW-HILL. México. 622 pp.
- SCOTT, D.B. and T.L. CASS. 1977. *Cerithidea californica* to levered salinity and its palioecological implication, Bull, Calif. Acad. Sci. 76: 60-63.
- SCHELTEMA R.S. 1979. Feeding Habits and Growth in the Mud- Snail *Nassarius obsoletus* . Woods Hole Oceanographic Institution Massachusset.
- WHITLATCH, R. and S. OBREBSKI. 1980. Feeding selection and Coexistence in two deposit feeding gastropods. Mar. Biol. 58: 219-226.

ZEDLER, J.B. 1982. The Ecology of Southern California coastal salt marshes: A community profile. U.S.A. Fish Wild. Biol. Serv. Progr. FWS/OBS-81/58. 110pp.