

DENSIDAD, DIVERSIDAD Y DISTRIBUCION DE LOS GRUPOS
ZOOPLANCTONICOS EN RELACION CON ALGUNOS NUTRIENTES
Y PRODUCTOS DE DEGRADACION DE LA CLOROFIA a, EN LA
BAHIA SAN QUINTIN, BAJA CALIFORNIA.

por

Thalía Castro Barrera
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco
División Ciencias Biológicas y de la Salud
Apartado Postal 83-181
México 23, D.F.

RESUMEN

Tomando en cuenta que la Bahía San Quintín es considerada una zona con una alta productividad potencial, debido a sus características de laguna costera, se diseñó una investigación que nos permitiera estudiar y conocer: a) Los organismos zooplanctónicos. b) La densidad de los grupos taxonómicos existentes. c) La diversidad y la distribución de los mismos. d) Las posibles relaciones de estos grupos en cuanto a las concentraciones de nutrientes y productividad primaria.

La Bahía San Quintín está dividida en dos brazos: Bahía Falsa o Brazo Oeste y Bahía San Quintín o Brazo Este. El resultado de este estudio muestra que Bahía San Quintín presentó mayor densidad, menor diversidad, mayor concentración de nutrientes (silicatos o fosfatos) y mayor concentración de feopigmentos que el Brazo Oeste o Bahía Falsa. Se ordenaron los organismos zooplanctónicos en 23 grupos, predominando el de los crustáceos, presentando el mayor número de individuos el suborden Cladocera y el menor, el Orden Siphonophora. En el Brazo Oeste o Bahía Falsa, se observó una abundancia notable de gastrópodos, predominando la familia Nassariidae.

ABSTRACT

San Quintin Bay is considered to be an area of high productivity because of its coastal lagoon characteristics. A research project was design to study: a) Zooplanktonic organisms. b) The density or the taxonomic groups in the bay. c) The diversity and distribution of zooplankton. d) The possible relations of the groups with the nutrient concentration and the primary productivity.

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN

San Quintin Bay is divided in two Arms: Falsa Bay or the West Arm and San Quintin Bay or East Arm. The results of this study show that San Quintin Bay has high density, lesser diversity, higher nutrient concentration (phosphate and silicate) and higher degradation products of chlorophyll a, than the West Arm or Falsa Bay

The zooplanktonic organisms are ordered into 23 groups, on which the crustaceans predominate, the suborder has the highest number of individuals and the Siphonophora Order the lowest. In the West Arm or Falsa Bay, it was observed that there was a notable abundance of gastropods, mainly of the Nassariidae family.

INTRODUCCION

Las lagunas litorales son cuerpos de agua conectadas al mar o ríos, cada laguna es diferente en su fisiografía, en características ambientales y en propiedades biológicas (Vannucci, 1969). En comparación con el mar, con el que están comunicadas temporal o permanentemente, las lagunas litorales representan ecosistemas menos organizados, que periódicamente ofrecen gran cantidad de alimento no consumido directamente en la propia laguna. Por esto constituyen áreas de cría o de sustentación para especies migrantes de amplio espectro ecológico y procedentes del mar. Además pueden utilizarse como centros experimentales para la cría y el cultivo de animales marinos potencialmente útiles (Margalef, 1969).

Las lagunas costeras se encuentran comunmente en todos los litorales; en México por lo menos en una tercera parte de sus costas se presentan estos cuerpos de agua (Phleger, 1969). Es fundamental que en México, dada su gran extensión de litorales y el problema nutricional que existe, se refuercen las investigaciones enfocadas al conocimiento de estos ecosistemas que nos darán los elementos necesarios para su utilización y optimización, pudiendo así planificar toda una infraestructura de la Acuicultura de litorales.

Los trabajos de investigación que se han realizado en Bahía San Quintín con la finalidad de utilizar y explotar adecuadamente este cuerpo para la actividad de la Acuicultura, están integrados al Proyecto especial: "Aprovechamiento de los Recursos Costeros", del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos, en el que participan: la Unidad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California; el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) y la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

CASTRO BARRERA

Bahía San Quintín ha sido estudiada por Instituciones tanto nacionales como extranjeras, siendo el enfoque dirigido a los aspectos físico-químicos principalmente, y quedando marginados los estudios ecológicos de este sistema. El presente trabajo en la Bahía San Quintín, tiene como objetivos:

- 1.- La identificación de los organismos zooplanctónicos existentes en la estación de verano.
- 2.- Conocer la densidad de los grupos taxonómicos del zoopláncton.
- 3.- Observar la diversidad de los grupos taxonómicos del zoopláncton.
- 4.- Evaluar la distribución a nivel de grupos taxonómicos del zoopláncton.
- 5.- Reconocer las relaciones existentes entre la distribución, diversidad y densidad de los grupos zooplanctónicos, con la concentración de nutrientes como: fósforo, silicatos y la productividad primaria.

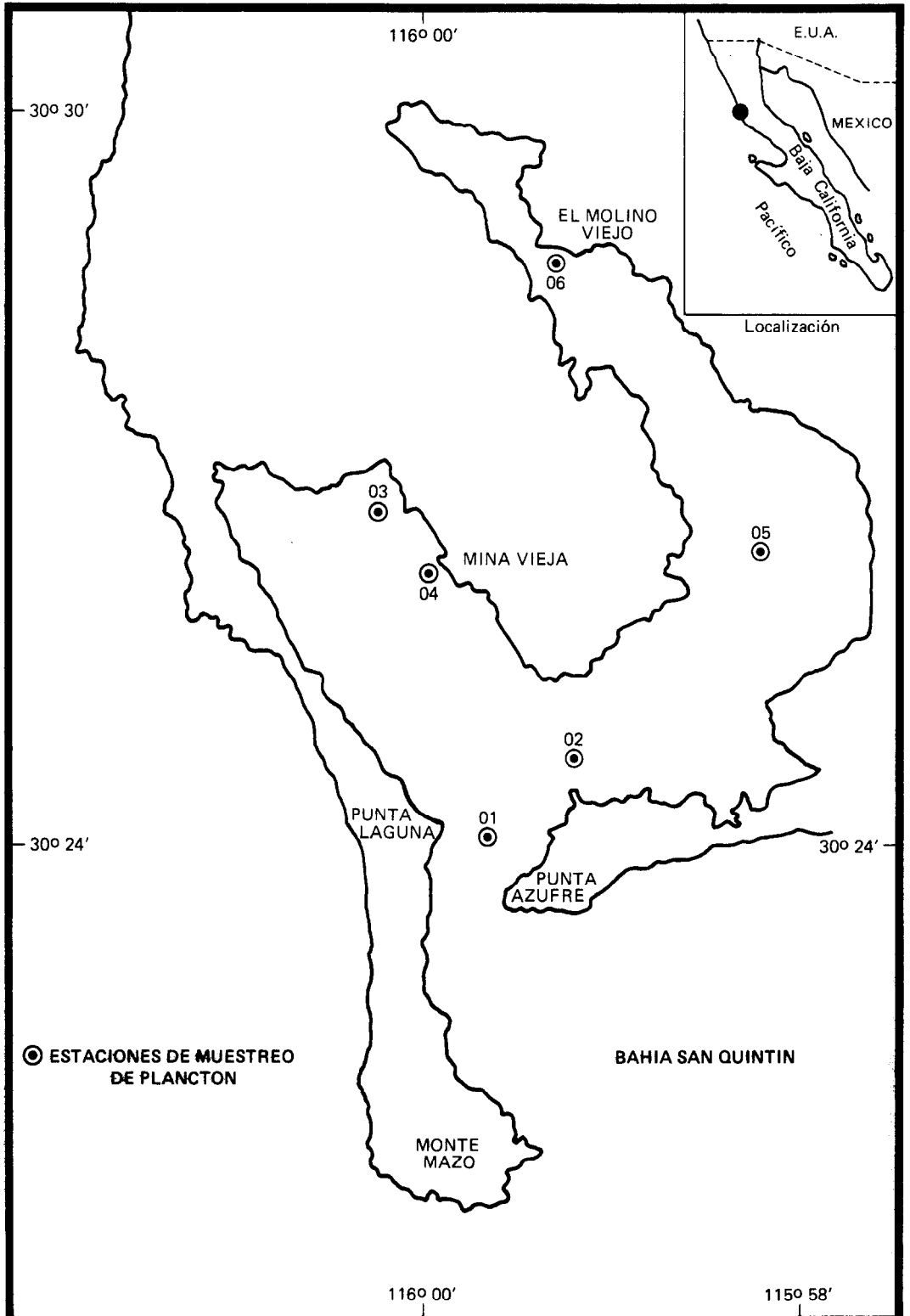
Características Fisiográficas de Bahía San Quintín.

La Bahía San Quintín está localizada en la costa Noroccidental de la Península de Baja California, (mapa 1) entre los 30°24'N y 30°30'N y los 115°57'W y 116°01'W; tiene un área de 21.7 km cuadrados y se comunica al mar abierto por un canal estrecho. La bahía está dividida en dos brazos: Oeste y Este (Barnard, 1964). Al Brazo Oeste se le conoce como Bahía Falsa y al Este propiamente Bahía San Quintín; en toda la bahía existen varios canales estrechos con diferentes profundidades, la mayoría de menos de tres metros y sólo algunos lugares llegan a tener hasta trece metros de profundidad. El Brazo Oeste es propiamente una laguna costera, formada por un tómbolo conectado a un cono volcánico llamado Monte Mazo; también hay un grupo central de montículos volcánicos que dan hacia la orilla de la planicie de Santa María.

El Brazo Este, considerado como un antiestuario, también de la planicie de Santa María. Los volcanes señalan el patrón de drenaje sobre la superficie de la planicie costera y sirven también como baluartes contra la acción de las olas.

Los sedimentos, en general, de la bahía tienen una textura homogénea, siendo esto resultado de la acción del oleaje y las corrientes, están compuestos predominantemente de detritos, de arenas, limos, arcillas y arenas provenientes de antiguas dunas. Los sedimentos, según su composición mineral, son muy uniformes, probablemente la textura de los sedimentos sea un factor importante en el desarrollo de las comunidades bentónicas (Gorsline y Stewart, 1962).

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN



Mapa 1 Estaciones de muestreo de planctón en la bahía San Quintín; localizada en la península de Baja California México.

CASTRO BARRERA

San Quintín es una zona semi-árida con escasa precipitación pluvial, de 5 a 10 cm por año, siendo ésta durante el invierno; posee un clima benigno debido a las brisas y la corriente relativamente fría fuera de la costa (corriente de California).

Ocurren surgencias en el mar abierto inmediatamente al sur de la entrada de la bahía (Dawson, 1951). Esto tiene influencia sobre el agua que es relativamente fría y a menudo con altas concentraciones de nutrientes (Phleger y Ewig, 1962). En invierno la temperatura es más baja en los extremos internos de la bahía que en la boca, presentando un promedio de 15.0°C; esto es debido a la influencia de las bajas temperaturas atmosféricas. En primavera se presenta una situación inversa, con mayores temperaturas hacia los extremos internos que en la boca de la misma, con un promedio de 16.7°C, lo cual se debe al aumento de la temperatura atmosférica como consecuencia de una mayor irradiación solar y al efecto del mayor calentamiento en las aguas someras; la salinidad es más elevada hacia los extremos internos de la bahía durante invierno y primavera, con un rango de 34.25⁰/00 a 37.00⁰/00, indicando claramente que la bahía es un antiestuario (con evaporación mayor que la precipitación).

La distribución superficial del oxígeno se correlacionó con temperatura. El oxígeno es mayor en invierno que en primavera. En verano, las condiciones hidrológicas son similares a las de primavera, las temperaturas mayores se registran en los extremos internos de la bahía, ratificando el efecto de la temperatura atmosférica y la topografía del lugar. Presenta un promedio de 18.7°C. A principios de otoño todavía persiste el mismo patrón de distribución de T°C, similar a primavera y verano, con los valores aumentando desde la boca hacia el interior de la bahía, con un promedio de 18°C. Al final de otoño la distribución de temperatura es muy homogénea, con valores alrededor de 15°C, hasta llegar a las condiciones inversas de invierno. La salinidad presenta en general el mismo tipo de gradiente que en el resto del año, con los valores aumentando de la boca hacia el interior de la bahía (Lara Lara y Alvarez Borrego, 1975).

Componentes Bióticos en Bahía San Quintín:

Vegetación.- Se presentan grandes concentraciones de plantas fanerógamas llamadas "pastos marinos", formadas principalmente por el género *Zostera* y por algas macroscópicas en los fondos lodosos (Barnard, 1961). También se encuentran presentes las siguientes especies: *Spartina foliosa*, *Salicornia virginica*, *Batis maritima*, *Monanthochloe littoralis*, *Suaeda californica*, *Limonium californicum* var. *mexicanum* (Dawson, 1962).

En Bahía San Quintín se pescan varias especies como: almejas, ostión, langosta, jaibas y varias de peces, sin embargo, no se tiene un estudio de evaluación del potencial pesquero.

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN

Esta bahía se ha convertido en un lugar propicio para la explotación del ostión; la Unidad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California ha realizado cultivos pilotos experimentales con las especies *Ostrea edulis*, o sea ostión europeo y con el ostión japonés *Crassostrea gigas*, obteniendo buenos resultados (Islas Olivares, Miranda Aguilar y Gendrop Funes, 1978).

MATERIALES Y METODO

Para la selección de las estaciones de muestreo de zoopláncton se llevó a cabo un estudio de prospección de la bahía, después de haber analizado las muestras colectadas en este estudio piloto, se seleccionaron las estaciones (mapa 1). Los criterios para seleccionar las 6 estaciones fueron: Ubicación, características físico-químicas, distribución homogénea de los grupos zooplanctónicos existentes. En los meses de junio y julio del verano de 1977, se realizaron las colectas en cada una de las estaciones a diferentes horas del día, haciendo un total de 65 muestras en toda la bahía.

Para las colectas de zoopláncton, se utilizó una red tipo "Hensen" con una abertura de boca de 53 cm de diámetro y longitud de 1.23 m, con luz de malla de 265 micras. Los arrastres fueron horizontales, por abajo de la superficie y la velocidad del motor de la lancha varió de 3.7 a 5.6 km por hora; la longitud de la lancha que se empleó era de tres metros con un motor fuera de borda de 40 H.P. La duración de los arrastres fué de 5 a 12 min, la profundidad se midió con un palo graduado y la transparencia con el disco de Sechi. (En el cuadro No. 1 se muestran los datos de las colectas).

Todas las muestras colectadas se preservaron directamente con formol al 4% y una solución saturada de borato de sodio. En el laboratorio se dividió cada muestra en dos alícuotas, utilizando un separador tipo "Folson"; para determinar el volumen de biomasa húmeda del zoopláncton se usaron probetas graduadas. En la identificación de los organismos se emplearon microscopios tipo: estereoscópico y óptico standard; para esta identificación se utilizaron los criterios taxonómicos (5, 11, 13, 16, 19 21 y 23), los cuales permitieron llegar hasta género y sólo en algunos se logró la identificación de especie. Los datos de : Temperatura, Salinidad, Concentración de nutrientes y Distribución de pigmentos, fueron proporcionados por el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada y la Unidad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California.

RESULTADOS

En el cuadro 2 se presenta el número de organismos zooplanctónicos colectados en las seis estaciones, con su correspondiente ordenación taxonómica. Los grupos más importantes son:

CASTRO BARRERA

CUADRO No. 1

DATOS DE COLECTAS DE ZOOPLANCTON EN LA BAHIA SAN QUINTIN BAJA CALIFORNIA

CRUCERO	NO. DE ESTACION	LOCALIZACION		FECHA	MUESTREO		VOL. TOTAL * PLANCTON (ML)	PROFUNDIDAD (MTS)	TRANSPARENCIA (MTS)	S o/o	T ° C SUPERFICIAL								
		LAT. N	LONG. W		HORA	DURACION MIN													
SQ7706 SQ7707	01	30°24'10"	115°59'17"	28-06-77	14:55	10	6	6.5	2.70	36.0	17.5								
				29-06-77	12:25	10	20												
				30-06-77	13:30	10	10												
				01-07-77	11:00	7	20												
				01-07-77	15:40	6	40												
				02-07-77	07:20	12	60												
				02-07-77	05:35	7	20												
				03-07-77	10:15	5	50												
				03-07-77	14:00	5	30												
				04-07-77	09:50	6	60												
				04-07-77	13:20	5	8												
				05-07-77	10:00	6	40												
				05-07-77	13:40	5	20												
				SQ7706 SQ7707	02	30°24'25"	115°59'10"					28-06-77	15:10	6	6	12.0	2.40	34.7	16.8
29-06-77	12:55	10	10																
30-06-77	14:00	7	10																
01-07-77	11:40	6	10																
01-07-77	16:00	7	12																
02-07-77	17:35	7	8																
03-07-77	10:45	5	26																
04-07-77	10:25	5	20																
04-07-77	13:45	5	24																
05-07-77	10:15	6	6																
05-07-77	14:00	5	6																
SQ7706 SQ7707	03	30°26'45"	116°00'10"					26-06-77	11:20	10	10	3.0	2.50	34.2	21.0				
								28-06-77	15:46	6	20								
								29-06-77	13:30	10	8								
				30-06-77	14:30	7	16												
				01-07-77	12:30	7	144												
				01-07-77	16:40	7	12												
				03-07-77	11:30	5	36												
				03-07-77	15:35	6	8												
				04-07-77	10:55	5	160												
				04-07-77	14:20	5	4												
				05-07-77	14:30	5	6												
				SQ7706 SQ7707	04	30°26'20"	115°59'52"	26-06-77	11:55	10	8					2.0	2.00	34.2	21.0
								27-06-77	16:25	12	10								
								28-06-77	16:20	6	10								
30-06-77	14:50	7	4																
01-07-77	17:00	6	10																
03-07-77	17:00	6	14																
04-07-77	11:15	5	10																
04-07-77	14:36	7	30																
06-07-77	11:00	6	24																
05-07-77	11:20	6	14																
05-07-77	14:53	6	8																
SQ7706 SQ7707	05	30°26'30"	115°58'15"					29-06-77	14:50	10	16	5.5	1.70	35.1	19.5				
								01-07-77	13:45	6	14								
								02-07-77	18:50	7	2								
				03-07-77	17:45	6	8												
				04-07-77	12:00	5	12												
				04-07-77	14:36	6	2												
				05-07-77	12:05	7	4												
				05-07-77	15:50	6	4												
				SQ7706	06	30°28'45"	115°59'15"	29-06-77	15:10	10	50					3.5	2.00	35.2	21.0
								30-06-77	15:50	7	36								
								01-07-77	14:05	6	..								
								01-07-77	18:30	6	44								
								02-07-77	19:05	7	16								
								03-07-77	12:30	6	8								
03-07-77	18:00	6	10																
04-07-77	12:30	5	4																
04-07-77	15:20	6	6																
05-07-77	12:15	6	2																
05-07-77	16:11	6	..																

* Todas las muestras, fueron analizadas en su totalidad (100 %)

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN

CUADRO 2

REGISTRO DE ORGANISMOS ZOOPLANCTONICOS PRESENTES EN BAHIA DE SAN QUINTIN DURANTE LOS MESES DE JUNIO Y JULIO

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS		ESTACIONES DE MUESTREO					
		01	02	03	04	05	06
Clase Hydrozoa							
Orden Hydroida	01	375	250	7			3
Orden Siphonophora	02	7					
Clase Ectoprocta							
Orden Cheilostomata	03	10,518	4,362	1,584	574	760	362
Clase Polychaeta	04						
Familia Nereidae y Dorvilleidae		86	94	45	3	75	
Clase Gastrópoda	05	279	228	10,429	463	648	26
Orden Pterópoda	06			131			36
Clase Crustácea							
Subclase Branchiópoda							
Suborden Cladóceras	07	2,051	2,216	220	3,641		240,628
Subclase Ostrácoda	08	308	406	684	78	560	1,090
Subclase Copépoda							
Orden Calanoida	09	74,255	85,288	22,915	19,229	36,023	17,724
Orden Harpacticoida	10		17	1,160			285
Orden Cyclopoida	11	1,835	510	602	468	221	104
Subclase Cirripedia (Larvas de Balanus)	12	96			32		
Subclase Malacostraca							
Orden Mysidásea	13						135
Orden Cumácea	14			81	79	72	
Orden Isópoda	15	45		72			153
Orden Amphípoda	16	756	250	4,922	1,315	2,322	4,461
Orden Euphausiacea	17	11,936	6,353	1,322	3,426	586	378
Orden Decápoda							
Familia Pagúridae (Zoeas y Megalopas)	18	467			120		
Familia Palinúridae	19	149	105	364	64		
Suborden Brachyura (Zoeas de Cancer)	20	1,890	596	261	374	163	150
Clase Larvacea							
Género Oikopleura	21	1,522	473		192		
Phylum Chaetognatha							
Género Saggitta	22	228	235	144	82	72	
Phylum Protozoa							
Orden Foraminífera	23	482	282	320	268	653	893

CASTRO BARRERA

CUADRO 3

CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS Y PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DE BAHIA SAN QUINTIN

PARAMETROS	BAHIA SAN QUINTIN					
	BRAZO OESTE ESTACION 03-04		BOCA ESTACION 01-02		BRAZO ESTE ESTACION 05-06	
Profundidad (Metros)	3.0	2.0	6.5	12.0	5.5	3.5
Transparencia (Metros)	2.50	2.00	2.70	2.40	1.70	2.00
Salinidad (‰)	34.2	34.2	36.0	34.7	35.1	35.2
Tº Superficial	21.0	21.0	17.5	16.8	19.5	21.0
Fosfatos (µM)	2.2	2.1	1.6	1.7	2.3	2.6
Silicatos (µM)	14	14	15	14	17	18
Clorofila A (mg/m ³)	2.0	5.0	6.0	7.0	2.0	1.0
Clorofila B (mg/m ³)	0.5	1.5	0.5	0.5	1.0	0.5
Clorofila C (mg/m ³)	1.0	6.0	2.0	4.0	2.0	4.0
Feopigmentos (mg/m ³)	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN

Clase Hidrozoa:

Los representantes de esta clase se localizaron principalmente en la parte central, o sea la zona de entrada a la bahía; el género más frecuente es el de la medusa *Obelia* y en segundo término la especie *Cladonema californica*. También están presentes los sifonóforos, identificándose el género *Muggiæa* el cual sólo se encontró en la estación 01. Como se vé, esta clase puede utilizarse como un indicador de las características eminentemente oceánicas que se presentan en esta región de la bahía.

Clase Ectoprocta:

Llamada anteriormente Phylum Briozoa. A pesar de que esta clase forma colonias sésiles, compuestas por zooïdes con exoesqueletos calcáreos, en las colectas de plánton de esta temporada, se encontraron trozos de colonias fijas a hojas de plantas marinas. Lo que se registra en el cuadro 2, son las larvas de Cyphonautes del género *Membraniora* que se encontraron en mayor número en la boca de la bahía.

Clase Polychaeta:

Teniendo en cuenta el tipo de substrato que se presenta en general en la bahía y la relación que los poliquetos guardan con los substratos arenosos, se entiende la presencia de esta clase. Las familias que se pudieron identificar son: Herejidae y Dorvilleidae, haciéndose imposible la identificación a género.

Clase Gasterópoda:

Siendo los muestreos en aguas muy someras, se colectaron organismos bentónicos como es el caso de esta clase, cuyo mayor número fueron caracoles y sólo pocas larvas planctónicas; las familias identificadas son: Nassariidae con el género *Nassarius* que fué el más abundante; la familia Littorinidae, que como su nombre lo indica, vive en la zona litoral y partes rocosas de las bahías, con el género *Littorina* y la familia Cerithiidae con el género *Cerithidea*. En la fig. 2 se puede ver la distribución e esta clase, sobresaliendo la estación 03 con el mayor número de gasterópodos.

Clase Crustácea:

En esta clase se registra el mayor número de organismos de la bahía, los cuales se presentan clasificados en diversos órdenes y familias. El grupo que presentó el mayor número fué el de los Cladóceros con los géneros *Podon* y *Euadne*, de origen marino. En la fig. 3 se muestra la distribución y abundancia de estos, sobresaliendo la estación más alejada de la bahía como es la estación 06. Otro grupo de organismos característicos de los bentos de las bahías es el de los Ostrácodos, los cuales se encontraron sobre los mantos de algas y sobre los substratos lodo-arenoso.

CASTRO BARRERA

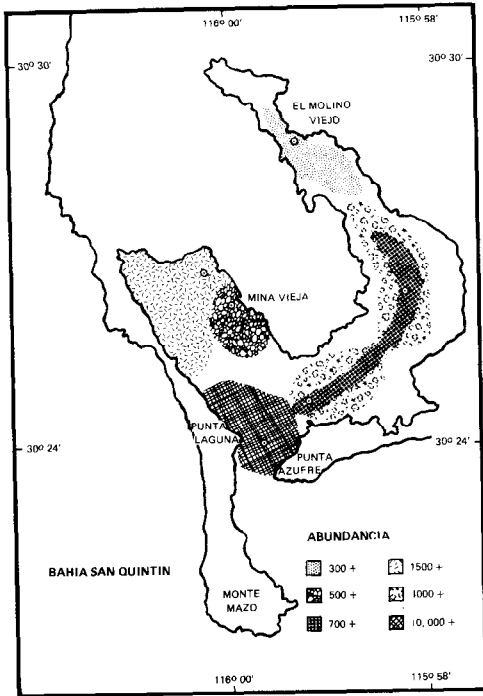


Fig.1 Distribución de larvas Cyphonautes del género MEMBRANIPORA

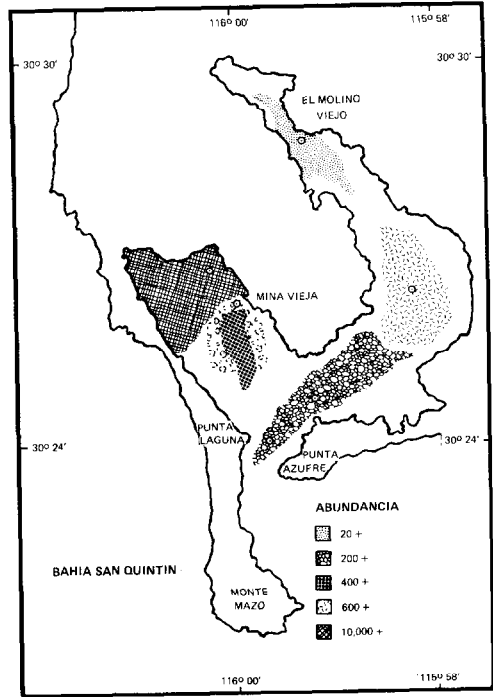


Fig.2 Distribución del género NASSARIUS de la clase Gastropoda.

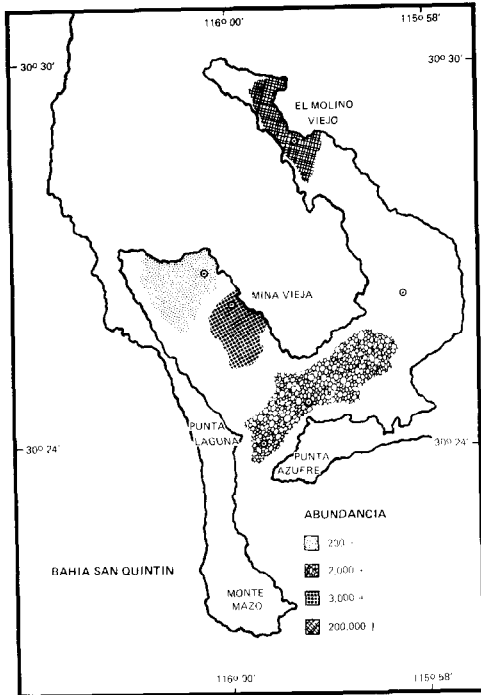


Fig.3 Distribución de los géneros EUADNE y PODON del suborden Cladocera

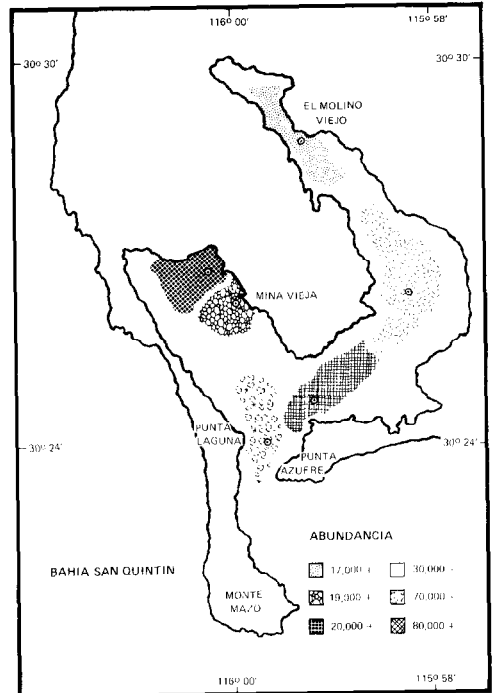


Fig.4 Distribución de género CALANUS orden Calanoida

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN

Un grupo que tiene gran importancia en el plánton de las bahías es el de los copépodos. Varios órdenes están representados en el plánton de Bahía San Quintín; el género *Calanus* es el más común en estas colectas, los copépodos Harpacticoides son fundamentalmente bénticos, por esto los encontramos en las muestras colectadas en lugares someros, identificando el género *Clyteonestra*. Los Ciclopoides con el género *Oithona*, por ser más planctónicos que los Harpacticoides, se distribuyen extensamente en la bahía.

Otros crustáceos importantes en el plánton de la bahía son los incluidos en la subclase Malacostraca, la cual está conformada por varios órdenes, dentro de estos están los Misidáceos con los géneros *Neomysis* y *Stilomysis*, y aunque suelen situarse cerca del fondo, se colectaron sobre algas u otras plantas acuáticas, y solo se registraron en la estación 06.

Otro grupo numeroso en cuanto a especies son los isópodos (Menzies, 1962), que también son organismos bentónicos, y al igual que los misidáceos, se encontraron en mayor número en la estación 06; los géneros identificados son *Cirolana* y *Excorallana*. Los anfípodos se encuentran en todas las estaciones muestreadas y al igual que el grupo anterior, presenta gran número de géneros (Barnard, 1964). Sin embargo, los géneros aquí identificados y más abundantes son: *Ampelisca*, *Amphitoe* y *Corophium*. La fig. 5 muestra la distribución y abundancia de este grupo, en donde los grandes conglomerados se manifiestan en los extremos de los brazos de la bahía. Los eufasiáceos característicos de las aguas marinas, se presentan en las estaciones cercanas a la boca y son acarreados principalmente al Brazo Oeste, el cual tiene más influencia de las corrientes de la boca, no así el Brazo Este en donde se ve el menor número de ellos (Fig. 6). Los géneros identificados son: *Euphasia*, *Thysanopoda* y *Bentheuphausia*. Dentro de los decápodos que son abundantes en Bahía San Quintín haciéndola una zona productora de varios de ellos, en las muestras de plánton se colectaron estados larvarios de zoe y megalopas de la familia Pagúridae y Palinúridae, sobresaliendo la zoe del género *Cancer*.

Clase larvaceae:

El género identificado y más común en Baja California es *Oikopleura* de comportamiento marino, y se detectaron en las estaciones más cercanas a la boca de la bahía.

Clase Chaetognatha:

Este grupo no se considera como perteneciente al plánton de las bahías, sin embargo, se encontró en 5 estaciones de ésta laguna. Se piensa que esto sea debido a la intensidad de las corrientes marinas.

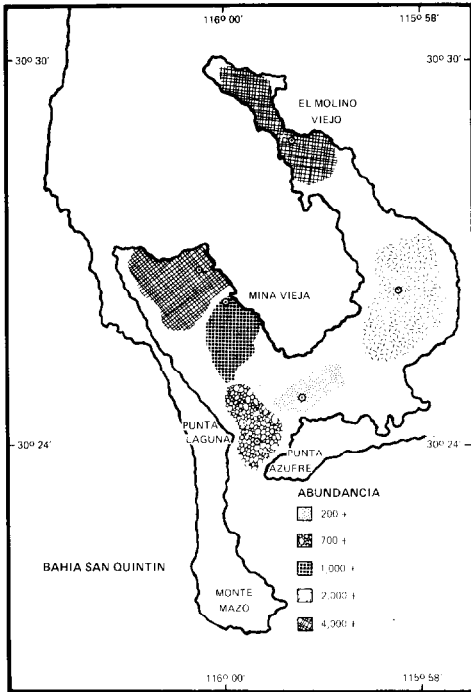


Fig 5. Distribución de los géneros AMPELISCA, AMPITHOE y COROPHIUM del orden Amphipoda.

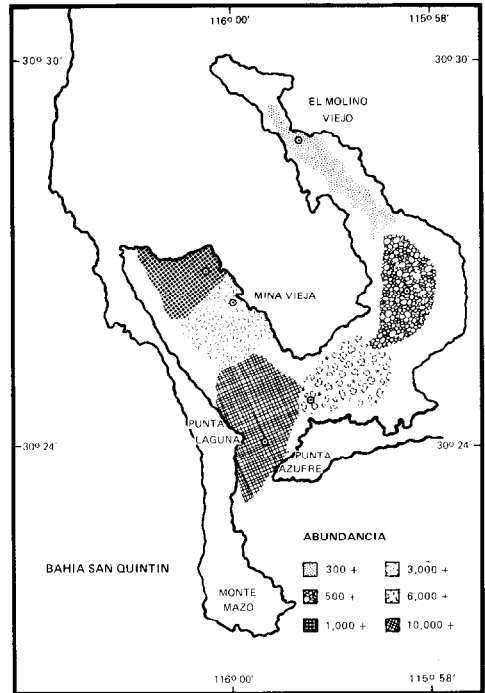


Fig 6. Distribución de los géneros identificados EUPHAUSIA, THYSANOPODA y BENTHEUPHAUSIA, del orden EUPHAUSIACEA.

Phylum Protozoa

No obstante el tamaño de la abertura de la malla de las redes utilizadas para muestrear, se capturaron foraminíferos. Es importante señalar la presencia de estos organismos, pues junto con algunas conchas de micromoluscos contribuyen a la formación de los sedimentos de las bahías (Gorsline y Stewart, 1962).

En el cuadro 3 se muestran varios parámetros físico-químicos y de productividad primaria. Así, vemos que la mayor profundidad registrada se presenta en las estaciones comprendidas en la boca de la bahía; la transparencia menor se encontró en la estación 05, ésto posiblemente se debe a la existencia de las corrientes del canal que producen turbulencias y también a la vegetación existente en las orillas. La salinidad aumenta más en el Brazo Oeste; la temperatura superficial del agua, es casi igual en los dos brazos, a diferencia de la boca de la bahía, la cual es menor. En cuanto a los nutrientes fosfatos y silicatos, estos aumentan en el Brazo Este, como lo mencionan Alvarez Borrego y Chee Barragán, 1970. Con respecto a la productividad primaria, se puede ver que la cantidad de pigmentos de clorofila a, b y c, es mayor en el Brazo Oeste, no así los feopigmentos, que son productos de degradación de la clorofila a que se presentan en mayor concentración en el Brazo Este (Lara Lara y Alvarez Borrego, 1975).

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN

Los resultados de las colectas de zoopláncton muestran la relación de la abundancia de los organismos con los nutrientes. En el cuadro No. 2, se observa que la suma de los organismos de las estaciones que están en cada brazo de la bahía, arrojan los siguientes datos: para el Brazo Este, con las estaciones 05 y 06 un total de 308,583 organismos; para el Brazo Oeste con las estaciones 03 y 04 un total de 75,861. A pesar de que fué menor el número de muestras analizadas, así como el peso de la biomasa húmeda (Cuadro No. 1), la productividad fué notablemente mayor en el Brazo Este; por lo que a la diversidad de los grupos taxonómicos se refiere, las estaciones 01 y 02 que corresponden a la boca de la bahía, y la 03 y 04 al Brazo Oeste, tienen casi igual número de grupos, a diferencia de las estaciones 05 y 06 del Brazo Este que tienen menor número. De acuerdo a la siguiente ecuación:

$$d = \frac{s-1}{\log N}$$

se calculó el índice de diversidad. s=número de especies (en este caso, de grupos). N=número de individuos.

Los resultados obtenidos son:

No. de Estación	Índice de diversidad	Localidad en Bahía San Quintín.
01	1.55	Boca de la bahía
02	1.30	Boca de la bahía
03	1.59	Brazo Oeste
04	1.55	Brazo Oeste
05	1.03	Brazo Este
06	1.12	Brazo Este

En cuanto a la densidad de los organismos zooplantónicos, es de mencionarse que debido a las limitaciones técnicas durante el muestreo, solamente se puede dar un valor aproximado de la densidad y esto es: calculando el área del diámetro de la boca de la red y la distancia recorrida durante cada muestreo.

Los resultados son los siguientes:

Estación	Superficie muestreada (M ²)	Grupo taxonómico (+)	Densidad (No./M ²)
01	4.63	01	81
		02	2
		03	2272
		04	19
		05	60
		07	443
		08	67
		09	16,038
		11	396
		12	21
		15	10
		16	163

CASTRO BARRERA

			17	2,578
			18	101
			19	32
			20	408
			21	329
			22	49
			23	104
			Total	23,173
02	3.15		01	79
			03	1,385
			04	30
			05	72
			07	703
			08	100
			09	27,076
			10	5
			11	162
			16	79
			17	2,017
			19	33
			20	89
			21	150
			22	75
			23	90
			Total	32,279
Estación	Superficie muestreada (M²)	Grupo taxonómico (+)	Densidad (No./M²)	
03	3.59	01	2	
		03	441	
		04	13	
		05	2,905	
		06	36	
		07	61	
		08	191	
		09	6,383	
		10	323	
		Total	10,355	
06	3.42	01	1	
		03	104	
		05	7	
		06	10	
		07	69,146	
		08	313	
		09	5,093	
		10	82	
		11	30	

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN

	13	39
	15	44
	16	1,282
	17	109
	20	43
	23	257
Total	21.21	Total 76,560

(+) Corresponde al número dado para cada grupo de organismos presentes (cuadro 2).

CONCLUSIONES

En relación a los objetivos enunciados en este trabajo, diremos que: se encontraron 23 grupos de organismos; en algunos de ellos se logró la identificación hasta nivel género y en otros hasta especie. También se calculó la densidad y el índice de diversidad de los organismos estudiados. Respecto a la distribución de los grupos, se delimitaron las zonas de distribución en la Bahía San Quintín. Se encontró que existe una relación más o menos definida en lo que se refiere a número de organismos y concentración de nutrientes (fosfatos y silicatos), igualmente resalta la conexión entre los resultados mostrados en el cuadro 3, sobre los feopigmentos que son en última instancia, indicadores cuantitativos de la producción secundaria.

Se considera haber realizado los propósitos enunciados al principio de este trabajo, los que servirán como punto de partida para la realización de un estudio ecológico que nos permitirá el conocimiento real de la Bahía San Quintín. Si desconocemos la interacción de los factores que permiten la existencia de las poblaciones planctonológicas de la bahía, no estaremos en condición de definir las combinaciones de factores que dan lugar a diversas asociaciones o comunidades (Margalef, 1969), y por lo tanto no podemos planificar ni definir la capacidad productora de esta bahía para la optimización del recurso pesquero.

RECOMENDACIONES

1.- Se considera necesario hacer estudios sobre dinámica de poblaciones zooplanctónicas.

2.- Llevar a cabo trabajos para conocer la acción recíproca de estas poblaciones con sus componentes abióticos, (Ciclos biogeoquímicos).

3.- Realizar los estudios anteriormente citados en todas las estaciones del año para tener el ciclo anual.

CASTRO BARRERA

4.- Estudiar el comportamiento de la población de los gasterópodos presentes en la bahía y su relación con los bivalvos que ahí se cultivan.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias al subsidio proporcionado por la Organización de los Estados Americanos (OEA), bajo proyecto No. 1159-B, titulado "Aprovechamiento de los Recursos Marinos Costeros" y a los recursos humanos y materiales de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Agradezco a la M.C. Claudina Berlanga su atinada y pertinente crítica a este trabajo; al estudiante Juan Carlos Amezcua, por su ayuda en el trabajo estadístico y a la pasante de Biología Olga Gpe. Castillejos Z. en la mecanografía del mismo.

Se agradece al Departamento de Pesca su valiosa colaboración al proporcionar recursos de personal y materiales, especialmente a las Biólogas Susana García Real y Nahara E. Ayala, en la identificación del material colectado.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ BORREGO, S., G. Ballesteros Grijalva y A. Chee Barragán, 1975. Estudio de algunas variables fisicoquímicas superficiales en Bahía San Quintín, en verano, otoño e invierno. *Ciencias Marinas*, 2(2):1-9
- ALVAREZ BORREGO, S. y A. Chee Barragan, 1976. Distribución superficial de fosfatos y silicatos en Bahía San Quintín, B.C. *Ciencias Marinas*, 3(1):51-61.
- ALVAREZ BORREGO, S., J.R. Lara Lara y M.J. Acosta Ruiz, 1977. Parámetros relacionados con la productividad orgánica primaria en dos antiestuarios de Baja California. *Ciencias Marinas*, 4(1):12-22.
- BARNARD, J.L., 1962. Benthic marine exploration of Bahia San Quintín, Baja California, 1960-1961. *Pacific Naturalist*, 3(6):251-269.
- , 1964. Marine Amphipoda of Bahia San Quintín, Baja California. *Pacific Naturalist*, 4(3):55-139.
- , 1970. Benthic ecology of Bahia San Quintín, Baja California. *Smithsonian contributions to Zoology* No. 44.
- CHAVEZ DE NISHIKAWA, A.G. y S. Alvarez Borrego, 1974. Hidrobiología de Bahía San Quintín en invierno y primavera. *Ciencias Marinas*, 1(2):31-62.

GRUPOS ZOOPLANCTONICOS EN BAHIA SAN QUINTIN

- DAWSON, E.Y., 1951. A further study of upwelling and vegetation along Pacific Baja California, Mexico. Jour. Mar. Res. 10(1):39-58.
- , 1962. Marine and Marsh vegetation. Pacific Naturalist, 3(7):275-280.
- GORSLINE, D.F. y R.A. Stewart, 1962. Benthic marine exploitation of Bahia San Quintin, Baja California, 1960-61. Marine and Quaternary Geology. Pacific Naturalist, 2: 283-319.
- GOSNER, K.L., 1971. Guide to identification of marine and estuarine invertebrates: Cape Hatteras to the Bay of Fundy. Willey-Interscience, H.Y. Briozoa, Phoronida, Brachiopoda, 22-248.
- ISLAS OLIVARES, R., M. Miranda Aguilar y V. Gendrop Funes, 1978. Crecimiento y sobrevivencia del ostión europeo (*Ostrea edulis*) en aguas de Baja California. Ciencias Marinas 5(1):137-148.
- KEEN, A.M., 1962. A new West Mexican subgenus and new species of Montacutidae (Mollusca:Pelecypoda), with a list of Mollusca from Bahia San Quintin. Pacific Naturalist, 3(9):321-388.
- LARA LARA, J.R. y S. Alvarez Borrego, 1975. Ciclo anual de Clorofitas y Producción Orgánica Primaria en Bahía San Quintín, B.C. Ciencias Marinas, 2(1):77-79.
- MARGALEF, R., 1969. Comunidades Planctónicas en Lagunas Litorales. Memorias del Simposio Internacional sobre Lagunas Costeras, U.N.A.M., UNESCO, México, D.F., Nov. 28-30, 545-562.
- MENZIES, R.J., 1962. The marine Isopod fauna of Bahia San Quintin, Baja California, Mexico. Pacific Naturalist, 3:337-348.
- ODUM, E.P., 1972. Ecología. Nueva Editorial Interamericana, Mex. 159-170.
- PHLEGER, F.B. y G.G. Ewig, 1962. Sedimentology and Oceanography of Coastal Lagoons in Baja California, Mexico. Bull. Geol. Soc. America 73(2):145-181.
- PHLEGER, F.B., 1969. Some General Features of Coastal Lagoons. Memorias del Simposio Internacional sobre Lagunas Costeras, U.N.A.M., UNESCO, México, D.F., Nov. 28-30, 5-25.
- REISH, D.J., 1963. A quantitative study of the Benthic Polychaetous annelids of Bahia San Quintin, Baja California. Pacific Naturalist, Vol. 3(11):339-436.
- , 1972. Marine Life of Southern California. California State College at Long Beach. E.U.A.

- SMITH, D.L., 1977. A guide to marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/Hunt Publishing Co., E.U.A.
- SMITH, R.I. y J.T. Carlton, 1975. Light's Manual, Intertidal Invertebrates of The Central California Coast. U. Calif. Press.
- TREGOUBOFF, G.M., 1957. Manual de Planctonologie Mediterradéene Tomos I, II. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, Francia.
- VANNUCCI, M., 1969. What is known about Production Potential of Coastal Lagoons. Memorias del Simposio Internacional sobre Lagunas Costeras, U.N.A.M., UNESCO, México, D.F., Nov. 28-30, 557-577.
- ZERTUCHE, J.A. y S. Alvarez, 1978. Series de tiempo de variables físicoquímicas en las bocas de dos estuarios de Baja California. Ciencias Marinas, 5(1):91-103.