

ICTIOFAUNA DE LA BAHÍA DE SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO, Y SU COSTA ADYACENTE

ICHTHYOFAUNA OF BAHÍA DE SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA, MEXICO, AND ITS ADJACENT COAST

Jorge Adrián Rosales-Casián

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)

Apartado postal 2732

Ensenada, Baja California, México

E-mail: jrosales@cicese.mx

Recibido en octubre de 1995; aceptado en julio de 1996

RESUMEN

Se presenta el elenco de las especies de peces de la Bahía de San Quintín, Baja California, México, y su costa somera (<10 m) adyacente. Se realizaron un total de 682 muestreos entre 1993 y 1995, con un énfasis mensual durante 1994. Un total de 90 especies, de las cuales 9 fueron elasmobranchios, de 41 familias fueron identificadas. Se recolectaron 69 especies en Bahía de San Quintín y 71 en la costa, y sólo 50 especies fueron comunes en ambos ambientes. La familia mejor representada fue Embiotocidae, con 10 especies, y el género *Sebastes* presentó el mayor número de especies, con 5. La ictiofauna de Bahía de San Quintín no ha sido estudiada de forma sistemática e integral, hasta ahora.

Palabras clave: lista, peces, bahía y costa de San Quintín, Baja California.

ABSTRACT

A check-list of fish species from Bahía de San Quintín, Baja California, Mexico, and its adjacent shallow coast (<10 m depth) is presented. A total of 682 samplings were conducted between 1993 and 1995, with monthly efforts during 1994. A total of 90 species were identified, 9 of which were elasmobranchs, from 41 families. Sixty-nine species were collected from Bahía San Quintín and 71 from the coast; only 50 species were common to both environments. The best represented family was Embiotocidae, with 10 species, and the genus *Sebastes* showed the greatest number of species, with 5. The ichthyofauna of Bahía de San Quintín has never been studied in a systematic and integral manner, until now.

Key words: check-list, fishes, bay and coast of San Quintín, Baja California.

INTRODUCCIÓN

La Bahía de San Quintín es una de las lagunas más importantes del Pacífico de Baja California y se caracteriza por ser una zona de alta productividad por una presencia extensa de pastos marinos y fitoplancton y por presentar surgencias casi permanentemente en la

INTRODUCTION

Bahía de San Quintín is one of the most important lagoons of the Pacific coast of Baja California. It has been characterized as a high productivity zone, due to the presence of sea-grasses and phytoplankton and an almost permanent upwelling close to the mouth. This

cercanía a su boca. Esta bahía ha sido ampliamente estudiada en cuanto a sus comunidades de invertebrados (Barnard, 1962, 1964, 1970; Calderón-Aguilera y Jorajuria, 1986; Calderón-Aguilera, 1992), vegetación bentónica (Dawson, 1962; Ibarra-Obando, 1990; Ballesteros-Grijalva y García-Lepe, 1993; Poumián-Tapia, 1995), productividad por fitoplancton (Lara-Lara y Álvarez-Borrego, 1975; Álvarez-Borrego *et al.*, 1977; Millán-Núñez y Álvarez-Borrego, 1978), y aves migratorias (Sounders y Sounders, 1981; Wilbur, 1987; Ward *et al.*, 1991); sin embargo y con excepción de algunas recolecciones no publicadas para obtener especímenes de museos, ningún estudio extensivo sobre su ictiofauna ha sido realizado.

Esta bahía ha sido clasificada como pristina, un cuerpo de agua que conserva aún características sin alteración a pesar de su uso y explotación por maricultivos, caza, pesca y otras actividades turísticas (Calderón-Aguilera, 1992). Esta condición la hace actualmente un ambiente especial para su estudio y comparación con otros ambientes altamente impactados de la costa de California (EUA); sin embargo, la presión por actividades humanas va en aumento, ya que se ha determinado un promedio de 1.85 eventos de perturbación/hora para aves migratorias, el cual es mayor que en otros lugares de Alaska e Inglaterra (Ward *et al.*, 1991).

La importancia de realizar recolecciones dentro y fuera de las lagunas o estuarios es debido a que la fauna de peces tiene afinidades tanto con la fauna estuarina como con la fauna de costa externa, y al mismo tiempo se tiene la oportunidad de identificar la fauna propia de cada ambiente (Blaber *et al.*, 1995). Algunos valiosos listados de peces de la costa de Baja California Sur (México) han sido publicados para Bahía Concepción (Rodríguez-Romero *et al.*, 1992, 1994), Bahía de La Paz (Abitia-Cárdenas *et al.*, 1994), Bahía Magdalena (De la Cruz-Agüero *et al.*, 1994) y Laguna San Ignacio (Danemann y De la Cruz-Agüero, 1993). Sin embargo, los trabajos anteriores sólo fueron realizados dentro de los ambientes lagunares o de bahías pero no incidieron sobre la fauna costera adyacente a esos cuerpos. En el Pacífico

bay has been widely studied regarding its invertebrate communities (Barnard, 1962, 1964, 1970; Calderón-Aguilera and Jorajuria, 1986; Calderón-Aguilera, 1992), benthic vegetation (Dawson, 1962; Ibarra-Obando, 1990; Ballesteros-Grijalva and García-Lepe, 1993; Poumián-Tapia, 1995), phytoplankton productivity (Lara-Lara and Álvarez-Borrego, 1975; Álvarez-Borrego *et al.*, 1977; Millán-Núñez and Álvarez-Borrego, 1978), and migratory birds (Sounders and Sounders, 1981; Wilbur 1987; Ward *et al.*, 1991); however, with the exception of some unpublished collections for museum specimens, no extensive study has been conducted on its ichthyofauna.

This bay is classified as pristine, an unaltered body of water, despite its use and exploitation for mariculture, hunting, fishing and other activities related to tourism (Calderón-Aguilera, 1992). Its pristine condition makes it a special environment for study and comparison purposes with other highly impacted sites from the California coast (USA); however, the pressure from human activities is increasing, since a mean of 1.85 events of disturbance/hour to migratory birds was determined, which is greater than in other places of Alaska and England (Ward *et al.*, 1991).

It is important to sample both inside and outside lagoons or estuaries because the fish fauna has affinities with both estuarine and nearshore fauna, and it is possible to identify the characteristic fauna of each environment (Blaber *et al.*, 1995). Some valuable fish lists from the coast of Baja California Sur (Mexico) have been published for Bahía Concepción (Rodríguez-Romero *et al.*, 1992, 1994), Bahía de La Paz (Abitia-Cárdenas *et al.*, 1994), Bahía Magdalena (De la Cruz-Agüero *et al.*, 1994), and San Ignacio Lagoon (Danemann and De la Cruz-Agüero, 1993). However, these collections were conducted inside bay or lagoon environments only, and not along the nearshore coast adjacent to these bodies of water. In the Pacific of Baja California, Hammann and Rosales-Casián (1990) reported the fish species for Bahía de Todos Santos and Estero de Punta Banda, based on their own collections and works of other authors. From this information,

del estado de Baja California, Hammann y Rosales-Casián (1990) reportaron las especies de peces para la Bahía de Todos Santos y el Estero de Punta Banda, con base en sus propias recolecciones y en trabajos terminales de otros autores. Esta información permitió determinar la ictiofauna propia de cada ambiente, pero los movimientos migratorios de peces entre la laguna y la bahía sólo pudieron ser inferidos debido a que cada estudio fue realizado en años distintos.

Un ejemplo de lo anterior es la cabrilla sargacera, *Paralabrax clathratus*, la cual no se había detectado en el Estero de Punta Banda hasta 1992 (Rosales-Casián y Hammann, 1993a, b). Esta especie de importancia económica para la pesca deportiva y ribereña desarrolla su vida adulta alrededor de los mantos de *Macrocystis* sp. (Oda *et al.*, 1993). A finales de 1992 se registró una migración importante de juveniles de la cabrilla sargacera de la Bahía de Todos Santos al Estero de Punta Banda; estos juveniles permanecieron desde septiembre (0.4 ind./arrastré) hasta su máxima abundancia durante diciembre (29.6 ind./arrastré), y en enero 1994 decrecieron drásticamente (0.67 ind./arrastré), para desaparecer en febrero (Rosales-Casián y Hammann, 1994; Rosales-Casián, 1995).

Este listado de especies de la Bahía de San Quintín y su costa adyacente representa uno de los resultados iniciales de Rosales-Casián (tesis de doctorado, en preparación), con base en una campaña de muestreos entre 1993 y 1995, y en donde se incluirá la información generada durante 1992-1995 en la Bahía de Todos Santos y el Estero de Punta Banda, Baja California, México.

ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de San Quintín se localiza en la costa occidental del estado de Baja California, México, entre los 30°24' y 30°30' de latitud Norte y los 115°57' y 116°01' de longitud Oeste (fig. 1), a 200 km al sur de Ensenada. Esta bahía tiene un área de 4,000 ha y se divide en dos brazos: el brazo oeste, llamado Bahía Falsa, y el brazo este, llamado propiamente Bahía

it was possible to determine the ichthyofauna of each environment, but the migratory movements of the fish, bay-lagoon-bay, could only be inferred, because each study was conducted during different years.

An example of these movements is provided by the kelp bass, *Paralabrax clathratus*, which had not been detected in previous studies at Estero de Punta Banda until 1992 (Rosales-Casián and Hammann, 1993a, b). This economically important species for sport and coastal fishing, lives out its adult stage around *Macrocystis* sp. beds (Oda *et al.*, 1993). At the end of 1992, an important migration of juvenile kelp bass from Bahía de Todos Santos to Estero de Punta Banda was registered; these juvenile fish remained from September (0.4 ind./trawl) to their highest abundance during December (29.6 ind./trawl), then drastically decreased in January 1994 (0.67 ind./trawl), to finally disappear in February (Rosales-Casián and Hammann, 1994; Rosales-Casián, 1995).

This list of fish species from Bahía de San Quintín and its adjacent coast represents one of the initial results of Rosales-Casián (Ph.D. thesis, in preparation), which is based on a sampling campaign conducted between 1993 and 1995 in San Quintín and will include information generated during 1992-1995 in Bahía de Todos Santos and Estero de Punta Banda, Baja California, Mexico.

STUDY AREA

Bahía de San Quintín is located 200 km south of Ensenada, on the west coast of Baja California, Mexico, between 30°24' and 30°30'N and 115°57' and 116°01'W (fig. 1). This bay has a total area of 4,000 ha and is divided into two arms: the western arm is called Bahía Falsa and the eastern, Bahía de San Quintín. The bay communicates with the sea through a narrow mouth, which is less than 1,000 m wide and 2-7 m deep (Contreras, 1985; Ballesteros-Grijalva and García-Lepe, 1993). Both arms are protected by sandbars; however, Bahía Falsa (or False Bay) is so called because during high tides and high breaking waves the water can surpass the narrowest part of its

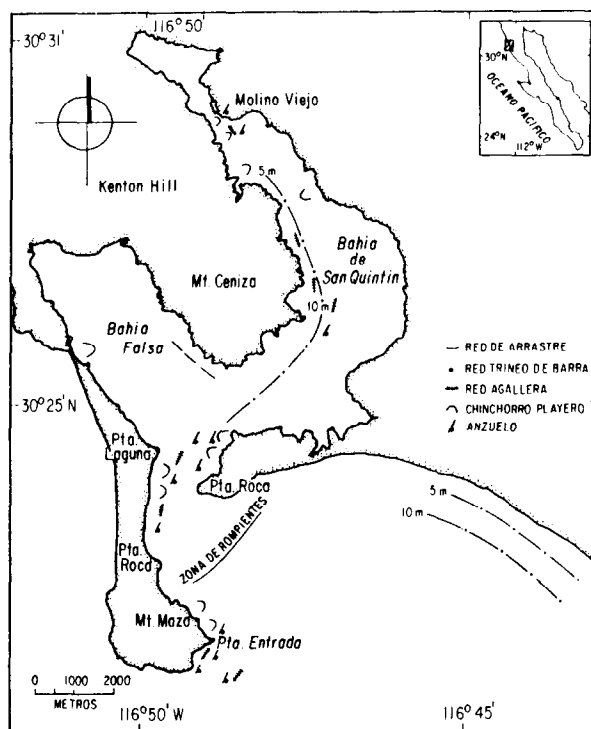


Figura 1. Sitios de recolección en la bahía y costa de San Quintín, Baja California, México.
Figure 1. Sampling sites in the bay and on the coast of San Quintín, Baja California, Mexico.

de San Quintín. La bahía tiene comunicación con el mar a través de una boca menor a 1,000 m de ancho y de 2 a 7 m de profundidad (Contreras, 1985; Ballesteros-Grijalva y García-Lepe, 1993). Ambos brazos se encuentran protegidos por barras; sin embargo, durante marea alta y oleaje de cierta altura, el agua puede sobrepasar la parte más angosta de la barra de Bahía Falsa, de ahí su nombre. Una tercera zona es la cabeza del brazo de la Bahía de San Quintín, la cual está dividida por el antiguo espigón del Molino Viejo, caracterizada por una profundidad menor que 2 m, temperaturas y salinidades más altas (Alvarez-Borrego *et al.*, 1975) y una menor ampliación y altura de la marea y velocidad de la corriente (Del Valle-Lucero y Cabrera-Muro, 1981a, b); esto último debido quizás a la rugosidad por la presencia de pastos marinos que produce una atenuación en la corriente de marea.

sandbar. A third zone is the head of the Bahía de San Quintín arm, which is divided by the Old Mill breakwater. This head is characterized by depths of less than 2 m, relatively high temperatures and salinities (Álvarez-Borrego *et al.*, 1975), and a smaller tide amplitude and height and current velocity (Del Valle-Lucero and Cabrera-Muro, 1981a, b); the latter possibly due to rugosity by the presence of seagrasses that produce an attenuation in the tidal current.

This study was conducted mainly in the Bahía de San Quintín arm, because it possesses a main channel more than 10 m deep (Del Valle-Lucero and Cabrera-Muro, 1981a, b). The channel bottom is muddy with fine slimes towards the head, and thick sands upon approaching the mouth (Gorsline and Stewart, 1962). This bay is classified as an antiestuary, with salinity and temperature values that increase from the mouth towards the head

Este estudio se realizó principalmente en el brazo de la Bahía de San Quintín, debido a que posee un canal principal que sobrepasa los 10 m de profundidad (Del Valle-Lucero y Cabrera-Muro, 1981a, b); su fondo es lodoso, con limos finos principalmente en dirección de la cabeza y conforme disminuye la distancia hacia la boca aparecen las arenas (Gorsline y Stewart, 1962). Esta bahía está clasificada como un antiestuario, con valores de salinidad y temperatura que aumentan generalmente desde la boca hacia el interior en dirección de la cabeza (Chávez-de Nishikawa y Álvarez-Borrego, 1974); esto se debe a que no recibe aporte de ningún río y ha recibido una baja precipitación pluvial de sólo 260 mm en diez años, de acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (Ballesteros-Grijalva y García-Lepe, 1993). Un proceso que tiene una fuerte influencia en toda la bahía es el flujo y reflujo de mareas (Álvarez-Borrego *et al.*, 1977). Tanto Bahía Falsa como la cabeza de Bahía de San Quintín fueron incorporados al estudio hasta febrero (invierno) y agosto (verano) de 1996

La zona de rompientes en la boca se tomó como criterio para dividir a los dos ambientes, bahía (protegido) y costa (no protegido). La recolección en la costa externa fue conducida en el lado sureste fuera de la bahía, en una zona abierta al oleaje y a lo largo de la playa de fondo blando; como referencia, el inicio de las recolecciones se realizó frente al Hotel El Presidente. Una zona rocosa con mantos de *Macrocystis* sp. en el lugar denominado Punta Entrada fue escogida para la recolección de peces con red agallera y pesca con anzuelo. En Punta Entrada se alternan playas rocosas y arenosas; estas últimas se escogieron para los muestreos con chinchorro playero (fig. 1), y es alrededor de Punta Entrada donde ocurren intensas surgencias durante el verano (Dawson, 1951).

METODOLOGÍA

Las recolecciones de peces en la bahía y costa de San Quintín se iniciaron en mayo de 1993 con una prospección; posteriormente, se realizaron de forma mensual durante 1994 y tres muestreos en 1995 (marzo, agosto y

(Chávez-de Nishikawa and Álvarez-Borrego, 1974); this is because no rivers empty into Bahía de San Quintín and rainfall is minimal, only 260 mm per year during the last ten years, according to data provided by the Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos in Ensenada (Ballesteros-Grijalva and García-Lepe, 1993). The process that greatly influences the bay is the flow and ebb tide (Álvarez-Borrego *et al.*, 1977). Bahía Falsa and the head zone of Bahía de San Quintín were incorporated into this study until March (winter) and August (summer) of 1996.

The breaker zone was used to divide both environments, bay (protected) and coast (unprotected). The sampling of the external coast was conducted on the southeast side of the bay, at a site exposed to wave action, and along the soft-bottom beach; the first samplings were conducted in front of El Presidente Hotel for reference purposes. A rocky area with *Macrocystis* sp. beds in front of the place called Punta Entrada was chosen for gillnet casting and hook and line fishing. Around Punta Entrada, both rocky and sandy beaches are present, which were selected for the beach seine collections (fig. 1). It is here (Punta Entrada) where intense upwellings occur during summer (Dawson, 1951).

MATERIALS AND METHODS

The fish collections in the bay and coast of San Quintín began in May 1993 with one exploratory survey; afterwards, they were conducted monthly during 1994, with three more samplings in 1995 (March, August and September). In each visit to both sites, the beamtrawl, otter trawl, beach seine, gillnet and hook and line fishing were utilized. Samplings in Bahía Falsa were carried out during 1996 only with otter trawl (in the channel that connects with Bahía de San Quintín) and beach seine (narrow part of the sandbar). Only beach seine was used in the head zone.

The beamtrawl consists of a rigid frame measuring 1.6 m × 34 cm (horizontal and vertical opening, respectively) and a net 4.12 m long with a mesh size of 3 mm. This same net was used by Kramer (1991). The tow velocity

septiembre). En cada visita a los dos sitios se utilizaron el trineo de barra, la red de arrastre de fondo (chango), el chinchorro playero, la red agallera y la pesca con anzuelo. En Bahía Falsa se realizaron muestreos sólo con red de arrastre (canal de unión con Bahía de San Quintín) y chinchorro playero (parte más angosta de la barra), mientras que en la zona de la cabeza se realizaron sólo con esta última red.

El trineo de barra posee un marco rígido con 1.6 m de abertura horizontal y 34 cm de abertura vertical, una red de 4.12 m de largo y luz de malla de 3 mm; esta misma red fue utilizada por Kramer (1991). Su velocidad de arrastre fue de 0.5 nudos durante 5 min. La red de arrastre (chango) utilizada tiene 7.5 m de boca y 9.5 m de largo, con una luz de malla de 19 mm en el cuerpo y de 6 mm en el copo; su velocidad de recolección fue de 1.5 nudos, también por 5 min. El chinchorro playero midió 33 m de largo y hasta 3 m de caída en la parte de la bolsa, con una luz de malla de 3 cm. Con estas artes se realizaron cuatro repeticiones y tanto el trineo como la red de arrastre fueron utilizadas a los 5 y 10 m de profundidad. Una vez al mes y en cada sitio, se empleó una red agallera (50 × 2.5 m) tipo experimental (25, 50 y 75 mm de malla), que se colocó al atardecer y se recuperó al amanecer (aproximadamente 12 h). Los lugares de recolección fueron distintos cada mes en la bahía, aunque paralelos a la orilla, y en la costa fueron alrededor de los mantos de *Macrocystis* sp. Por último, la pesca con anzuelo (línea 0.40 mm, anzuelo noruego No. 9), también mensual, se realizó principalmente con carnada y ocasionalmente con curricán, empleando de 1 a 4 h cada vez en la zona de los mantos. El uso de estas artes se planeó para capturar un amplio intervalo de tallas de peces y especies.

Se utilizaron dos embarcaciones para este trabajo: la *Atenea*, de 8 m de eslora y motor estacionario (350 HP), y una lancha menor, con motor fuera de borda (25 HP), para el chinchorro playero, agallera y anzuelo. Las muestras fueron mantenidas en hieleras para su procesamiento en el Laboratorio de Ecología Pesquera del CICESE, con excepción de las rayas, que se identificaron, midieron y pesaron en el momento de su captura para ser liberadas vivas.

was 0.5 knots during 5 min. The otter trawl utilized has an opening of 7.5 m, a length of 9.5 m, and a mesh size of 19 mm; the codend was fitted with a 6 mm mesh. The sampling velocity was 1.5 knots for 5 min. The beach seine measured 33 m long and 3 m deep in the center bag, with a mesh size of 3 cm. Four replicate hauls were made with these gear. Both the beamtrawl and otter trawl were used at 5 and 10 m depth. An experimental type of gillnet casting (50 × 2.5 m) (25, 50 and 75 mm mesh) was used once a month at each site; the net was placed during late afternoon and recovered at dawn (approximately 12 h). The collection sites were different every month; however, they were parallel to the shore inside the bay and around *Macrocystis* sp. beds along the coast. Hook and line fishing (0.40 mm line, Norway hook No. 9) was also conducted monthly for 1 to 4 h, using mainly bait, but occasionally lures. All these gear were used in the hope of catching a wide range of fish sizes and species.

Two vessels were used in this study: the *Atenea*, an 8-m research boat with an inboard motor (350 HP), and a small 4-m lanch with an outboard motor (25 HP); the latter was used for the beach seine, gillnet and hook and line work. The samples were kept in coolers until transported to the Fishery Ecology Laboratory at CICESE, except for the rays, which were identified, measured, weighed and released at the site.

Basic literature was used for the taxonomic identification of the fish species, mainly the works of Miller and Lea (1972) and the Instituto Nacional de la Pesca (1976); the Clupeiformes were identified according to Whitehead (1985) and Whitehead *et al.* (1988) and the family Clinidae according to Rosenblatt and Parr (1969). The scientific names are reported according to Robbins *et al.* (1991) and the systematic order after Eschmeyer (1990), with some modifications by Nelson (1984); other arrangements were made, attempting to follow the works of Hammann and Rosales-Casián (1990), Danemann and De la Cruz-Agüero (1993), Abitia-Cárdenas *et al.* (1994), De la Cruz-Agüero *et al.* (1994) and Rodríguez-Romero *et al.* (1994). The classification of the species according to their

Para la identificación taxonómica de las especies de peces se empleó la literatura básica para la zona, principalmente los criterios de Miller y Lea (1972) y el Instituto Nacional de la Pesca (1976); para los Clupeiformes, se realizó de acuerdo con Whitehead (1985) y Whitehead *et al.* (1988) y para la familia Clinidae, según el trabajo de Rosenblatt y Parr (1969). Los nombres científicos se reportan de acuerdo con Robbins *et al.* (1991) y el orden sistemático según Eschmeyer (1990), con algunos arreglos de Nelson (1984); otros arreglos se efectuaron tratando de seguir los trabajos de Hammann y Rosales-Casián (1990), Danemann y De la Cruz-Agüero (1993), Abitia-Cárdenas *et al.* (1994), De la Cruz-Agüero *et al.* (1994) y Rodríguez-Romero *et al.* (1994). La clasificación de las especies según su distribución se presenta de acuerdo con Escobar-Fernández y Arenillas-Cuetara (1987).

RESULTADOS

Se realizaron 44 muestreos mensuales (excepto en septiembre 1995, con sólo 22 muestreos en la bahía), para un total de 682, entre 1993 y 1995. Un total de 90 especies pertenecientes a 72 géneros de 41 familias fueron identificadas en los dos ambientes. Las familias que fueron representadas con mayor número de especies fueron: Embiotocidae con 10 especies, Scianidae con 8 y Scorpaenidae con 6. El género mejor representado fue *Sebastes*, con 5 especies. El número de peces recolectados en todo el periodo fue de 16,711; de éstos, 11,173 individuos se recolectaron dentro de la bahía y 5,538 en la costa. Los resultados de Bahía Falsa no se presentan aquí, pero la recolección de marzo 1996 no incrementó el número de especies.

En Bahía de San Quintín se identificaron 69 especies, con 56 géneros y 34 familias; del total de especies, sólo 8 fueron elasmobranchios. En la costa de San Quintín se recolectaron 71 especies pertenecientes a 58 géneros y 33 familias; se identificaron 7 especies de elasmobranchios. Dentro de la bahía, *Syngnathus leptorhynchus* fue la especie más abundante y junto con *Cymatogaster aggregata* y *Atherinops affinis* acumularon el 50% de las capturas. En la

distribución es presentada following Escobar-Fernández and Arenillas-Cuetara (1987).

RESULTS

Forty-four monthly samplings (except in September 1995, with 22 samples in the bay only), for a total of 682, were conducted between 1993 and 1995. A total of 90 species belonging to 72 genera of 41 families were identified in both environments. The best represented families with the highest number of species were: Embiotocidae with 10 species, Scianidae with 8 and Scorpaenidae with 6. The best represented genus was *Sebastes* with 5 species. The total number of fish collected during the study was 16,711, of which 11,173 individuals were caught in the bay and 5,538 on the nearshore coast. The results from Bahía Falsa and the head of Bahía de San Quintín are not included here; however, the sampling during March 1996 did not increase the number of species.

In Bahía de San Quintín, 69 species were identified, belonging to 56 genera and 34 families; from the total number of species, only 8 elasmobranchs were identified. On the San Quintín coast, 71 species belonging to 58 genera and 33 families were collected; 7 species of elasmobranchs were identified. Inside the bay, *Syngnathus leptorhynchus* was the most abundant species and together with *Cymatogaster aggregata* and *Atherinops affinis* made up 50% of the total catches. On the coast, *Genyonemus lineatus* was the most abundant species and together with *Engraulis mordax*, *Citharichthys sordidus* and *A. affinis* contributed to half of the collections.

The smallest sizes (total length) collected in the bay (table 1) corresponded to the goby *Ilipnus gilberti* and the blenny *Hypsoblennius gentilis*, both 19 mm, and the California halibut *Paralichthys californicus*, 20 mm. On the coast, the smallest lengths were recorded for *G. lineatus* (16 mm) and *Symphurus atricauda* (18 mm). The largest sizes in the bay belonged to the elasmobranchs: *Dasyatis dipterura* (900 mm), *Rhinobatos productus* (822 mm) and *Zapterix exasperata* (805 mm); the greatest sizes for the teleosts were *P. californicus*

Tabla 1. Especies de peces recolectadas en la Bahía de San Quintín y costa adyacente, Baja California (México). Clasificación según Eschmeyer (1990). N: norteña, S: sureña, W: distribución amplia en el Pacífico oriental, NS: norteña con afinidad sureña, SN: sureña con afinidad norteña.

Table 1. Fish species collected in Bahía de San Quintín and adjacent coast, Baja California (Mexico). Classification according to Eschmeyer (1990). N: northern, S: southern, W: wide range in the eastern Pacific, NS: northern with southern affinity. SN: southern with northern affinity.

Clasificación	Especies	Bahía	Tallas (mm)	Costa	Tallas (mm)	Fauna
Clase Elasmobranchii						
Heterodontiformes						
Heterodontidae	<i>Heterodontus francisci</i> (Girard, 1854)			X	330-660	N
Carcharhiniformes						
Triakidae	<i>Mustelus lunulatus</i> Jordan y Gilbert, 1882	X	714-787			S
Rajiformes						
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos productus</i> (Ayres, 1854)	X	530-822	X	342-527	N
	<i>Zapteryx exasperata</i> (Jordan y Gilbert, 1880)	X	114-805	X	558	SN
Platyrrhinidae	<i>Platyrrhinoidis triseriata</i> (Jordan y Gilbert, 1880)	X	395-605	X	187-420	N
Myliobatiformes						
Dasyatidae	<i>Dasyatis dipterura</i> (Jordan y Gilbert, 1880)	X	633-900	X	360-520	W
Gymnuridae	<i>Gymnura marmorata</i> (Cooper, 1864)	X	180-400			SN
Urolophidae	<i>Urolophus halleri</i> Cooper, 1863	X	245-425	X	325-380	N
Myliobatidae	<i>Myliobatis californica</i> Gill, 1865	X	232-714	X	470	N
Clase Actinopterygii						
Albuliformes						
Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	X	177-350			S
Anguilliformes						
Muraenidae	<i>Gymnothorax mordax</i> (Bloch, 1795)			X	935	N
Clupeiformes						
Clupeidae	<i>Sardinops sagax caeruleus</i> (Girard, 1854)	X	65-203	X	62-207	N
	<i>Anchoa compressa</i> (Girard, 1858)	X	148	X	80-135	N
	<i>Anchoa delicatissima</i> (Girard, 1854)	X	52-87	X	45	N
Engraulidae	<i>Engraulis mordax</i> Girard, 1856	X	41-97	X	39-111	N

Tabla 1 (Cont.)

Clasificación	Especies	Bahía	Tallas (mm)	Costa	Tallas (mm)	Fauna
Aulopiformes						
Synodontidae	<i>Synodus lucioceps</i> (Ayres, 1855)	X	35-312	X	68-252	N
Ophidiiformes						
Ophididae	<i>Chilara taylori</i> (Girard, 1858)			X	107-177	N
Batrachoidiformes						
Batrachoididae	<i>Porichthys myriaster</i> Hubbs y Schultz, 1939	X	21-295	X	35-172	N
	<i>Porichthys notatus</i> Girard, 1854	X	22-24	X	67-80	NS
Atheriniformes						
Atherinidae	<i>Atherinops affinis</i> (Ayres, 1860)	X	33-200	X	46-196	N
	<i>Atherinopsis californiensis</i> Girard, 1854	X	54-396	X	232-405	N
Cyprinodontiformes						
Cyprinodontidae	<i>Fundulus parvipinnis</i> Girard, 1854	X	51-111			N
Beloniformes						
Belonidae	<i>Strongylura exilis</i> (Girard, 1854)	X	575-580			S
Syngnathiformes						
Syngnathidae	<i>Syngnathus arctus</i> (Dawson, 1985)	X	117			NS
	<i>Syngnathus californiensis</i> Storer, 1845	X	138-196	X	110-203	N
	<i>Syngnathus leptorhynchus</i> Girard, 1854	X	29-266	X	79-274	N
Scorpaeniformes						
Scorpaenidae	<i>Scorpaena guttata</i> Girard, 1854	X	51-243	X	109-360	N
	<i>Sebastes atrovirens</i> (Jordan y Gilbert, 1880)	X	52			N
	<i>Sebastes dallii</i> (Eigenmann y Beeson, 1894)			X	37	N
	<i>Sebastes carnatus</i> (Jordan y Gilbert, 1880)			X	146-269	N
	<i>Sebastes auriculatus</i> Girard, 1854	X	200	X	160-323	N
	<i>Sebastes rastrelliger</i> (Jordan y Gilbert, 1880)			X	223-321	N
Hexagrammidae	<i>Hexagrammos superciliosus</i> (Rass, 1962)			X	387	N
Cottidae	<i>Artedius notospilotus</i> Girard, 1856			X	37-109	N
	<i>Leptocottus armatus</i> Girard, 1854	X	98-158	X	94-178	N
	<i>Scorpaenichthys marmoratus</i> (Ayres, 1854)			X	316	N

Tabla 1 (Cont.)

Clasificación	Especies	Bahía	Tallas (mm)	Costa	Tallas (mm)	Fauna
Agonidae	<i>Odontopyxis trispinosa</i> Lockington, 1880			X	77	N
Perciformes						
Serranidae	<i>Paralabrax clathratus</i> (Girard, 1854)	X	40-247	X	176-508	N
	<i>Paralabrax nebulifer</i> (Girard, 1854)	X	76-359	X	271-458	N
	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i> (Steindachner, 1868)	X	90-229			N
Carangidae	<i>Trachurus symmetricus</i> (Ayres, 1855)			X	100-117	W
Haemulidae	<i>Anisotremus davidsonii</i> (Steindachner, 1875)	X	50-243			N
Sciaenidae	<i>Atractoscion nobilis</i> (Ayres, 1860)			X	97	N
	<i>Cynoscion parvipinnis</i> Ayres, 1862			X	600-678	N
	<i>Cheilotrema saturnum</i> (Girard, 1858)			X	220-444	N
	<i>Genyonemus lineatus</i> (Ayres, 1855)	X	179-222	X	16-250	N
	<i>Menticirrhus undulatus</i> (Girard, 1854)	X	266-339	X	350-385	S
	<i>Roncador stearnsii</i> (Steindachner, 1875)			X	48-70	N
	<i>Seriphus politus</i> Ayres, 1860	X	31-242	X	22-177	N
	<i>Umbrina roncador</i> Cuvier, 1830	X	215-277	X	56-58	N
Kiphosidae	<i>Girella nigricans</i> Ayres, 1860	X	51-290	X	205-296	N
	<i>Medialuna californiensis</i> (Steindachner, 1875)			X	225-307	N
Embiotocidae	<i>Amphistichus argenteus</i> Agassiz, 1854			X	55-158	N
	<i>Amphistichus koelzi</i> (Hubbs, 1933)			X	59-260	N
	<i>Amphistichus rhodoterus</i> (Agassiz, 1854)			X	112-173	N
	<i>Cymatogaster aggregata</i> Gibbons, 1854	X	32-235	X	55-145	N
	<i>Damalichthys vacca</i> (Girard, 1855)	X	200-290	X	105-360	N
	<i>Embiotoca jacksoni</i> Agassiz, 1853	X	53-304	X	55-295	N
	<i>Hyperprosopon argenteum</i> Gibbons, 1854	X	50-220	X	100-202	N
	<i>Micrometrus minimus</i> (Gibbons, 1854)	X	102-114			N
	<i>Phanerodon furcatus</i> Girard, 1854	X	232-265	X	223-268	N
	<i>Rhacochilus toxotes</i> Agassiz, 1854	X	180	X	181-334	N

Tabla 1 (Cont.)

Clasificación	Especies	Bahía	Tallas (mm)	Costa	Tallas (mm)	Fauna
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	X	63-349	X	356-513	W
Polynemidae	<i>Polydactylus opercularis</i> (Gill, 1863)	X	307			S
Labridae	<i>Oxyjulis californica</i> (Günther, 1861)	X	85-181	X	160-320	N
	<i>Semicossyphus pulcher</i> (Ayres, 1854)			X	269-568	N
Labrisomidae	<i>Paraclinus integripinnus</i> (Smith, 1880)	X	40-78	X	55	N
	<i>Paraclinus walkeri</i> Hubbs, 1952	X	40-87			N
Clinidae	<i>Heterostichus rostratus</i> Girard, 1854	X	50-235	X	81-385	N
Bleniidae	<i>Hypsoblennius gentilis</i> (Girard, 1854)	X	19-146	X	80	N
	<i>Hypsoblennius jenkinsi</i> (Jordan y Evermann, 1896)	X	35-145			SN
Gobiidae	<i>Clevelandia ios</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	X	35-67			N
	<i>Gillichthys mirabilis</i> Cooper, 1964	X	52-163			N
	<i>Gobionellus longicaudus</i> (Günther, 1861)	X	43-224			N
	<i>Ilypnus gilberti</i> (Eigenmann y Eigenmann, 1889)	X	19-68			N
	<i>Quietula y-cauda</i> (Jenkyns y Evermann, 1889)	X	48			N
Scombridae	<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782	X	80-240	X	225	W
Stromateidae	<i>Peprilus simillimus</i> (Ayres, 1860)			X	86-111	NS
Pleuronectiformes						
Paralichthyidae	<i>Citharichthys sordidus</i> (Girard, 1854)	X	29-120	X	28-178	N
	<i>Citharichthys stigmaeus</i> Jordan y Gilbert, 1882	X	39-105	X	34-142	N
	<i>Citharichthys xanthostigma</i> Gilbert, 1890	X	114	X	31-131	SN
	<i>Paralichthys californicus</i> (Ayres, 1859)	X	20-647	X	64-580	N
	<i>Xystreurus liolepis</i> Jordan y Gilbert, 1882	X	50-234	X	95-255	N
Pleuronectidae	<i>Hypsopsetta guttulata</i> (Girard, 1856)	X	24-285	X	40-266	N
	<i>Lepidopsetta bilineata</i> (Gill, 1864)	X	125-265			N
	<i>Parophrys vetulus</i> (Girard, 1854)	X	50-138	X	31-122	N
	<i>Pleuronichthys decurrens</i> Jordan y Gilbert, 1881	X	86-148	X	41-49	N
	<i>Pleuronichthys ritteri</i> (Starks y Morris, 1907)	X	21-194	X	239-260	N
	<i>Pleuronichthys verticalis</i> Jordan y Gilbert, 1881	X	60-95	X	126-140	N
Cynoglossidae	<i>Symphurus atricauda</i> (Jordan y Gilbert, 1880)	X	23-122	X	18-138	NS

costa. *Genyonemus lineatus* fue la especie más abundante y junto con *Engraulis mordax*, *Citharichthys sordidus* y *A. affinis* contribuyeron con la mitad de las recolecciones.

Las tallas (longitud total) más pequeñas que se recolectaron en la bahía (tabla 1) fueron 19 mm para el góbido *Ilipnus gilberti* y el blénido *Hypsoblennius gentilis*, y 20 mm para el lenguado de California, *Paralichthys californicus*. En la costa se registraron las menores longitudes: 16 mm para *G. lineatus* y 18 mm para *Symphurus atricauda*. Las tallas mayores dentro de la bahía pertenecieron a elasmobranchios: *Dasyatis dipterura* (900 mm), *Rhinobatos productus* (822 mm) y *Zapterix exasperata* (805 mm); mientras que los teleósteos con las mayores tallas fueron *P. californicus* (527 mm) y *Strongylura exilis* (580 mm). En la costa, la morena *Gymnothorax mordax* (935 mm), *Scianoscion parvipinnis* (678 mm), *Heterodontus francisci* (660 mm), *Z. exasperata* (558 mm), *R. productus* (527 mm), *Paralabrax clathratus* (508 mm) y *Semicossyphus pulcher* (568 mm) presentaron las mayores longitudes, en su mayoría recolectados con anzuelo y red agallera en los mantos de *Macrocystis* sp.

El 81.1% de las especies recolectadas presentaron afinidad con la fauna norteña, 5.6% son sureñas y cuatro especies son de una distribución amplia. Debido a que no existen fronteras definidas, se clasificaron como norteñas-sureñas (NS) a aquellas especies que principalmente son norteñas pero que se les ha registrado al sur de Mazatlán, Sinaloa (México), y sureñas-norteñas (SN) a aquellas que son sureñas pero que se les registró en San Quintín y Bahía de Todos Santos, Baja California.

DISCUSIÓN

La amplia variedad de hábitat y las características oceanográficas de la zona marina del noroeste de Baja California favorecen a una vasta riqueza de flora y fauna, que es considerada como una de las más diversas de México, aunado a su potencial pesquero (De la Cruz-Agüero *et al.*, 1994). Las zonas frías de surgencias, los mantos de *Macrocystis* sp., las zonas rocosas, arenosas y lodosas, las zonas de pastos

(527 mm) and *Strongylura exilis* (580 mm). On the coast, the California moray *Gymnothorax mordax* (935 mm), *Scianoscion parvipinnis* (678 mm), *Heterodontus francisci* (660 mm), *Z. exasperata* (558 mm), *R. productus* (527 mm), *Paralabrax clathratus* (508 mm) and *Semicossyphus pulcher* (568 mm) presented the largest lengths; most were caught by hook and line and gillnet around *Macrocystis* sp. beds.

Of the total species collected, 81.1% presented affinity with northern fauna, 5.6% were southern species and four species are widely distributed in the eastern Pacific. Because a clear boundary does not exist, all the species that are principally northern, but have been recorded south of Mazatlán, Sinaloa (Mexico) were classified as northern-southern (NS), and southern-northern (SN) those that are southern species but were recorded at Bahía de San Quintín and Bahía de Todos Santos, Baja California.

DISCUSSION

The wide variety of habitats and oceanographic characteristics in the marine zone from northwestern Baja California supports a vast richness of flora and fauna that are considered some of the most diverse of Mexico, together with its fishery potential (De la Cruz-Agüero *et al.*, 1994). Upwelling cold zones, *Macrocystis* sp. beds, rocky, sandy and muddy zones, seagrass areas, bays and lagoons with greater temperature and food, and especially the relatively pristine areas, are some examples of those sites. Together with the above, the influence of the El Niño phenomenon allows for tropical eurythermic fish to be recorded at, or extend their geographic distribution to higher latitudes (Escobar-Fernández and Arenillas-Cuetara, 1987).

Most of the species reported in this study coincide with those reported for Bahía de Todos Santos and Estero de Punta Banda (Ensenada, BC) by Hammann and Rosales-Casián (1990) and for sport fishing in Ensenada by Rodríguez-Medrano (1993). Some species that were not reported at these places but that were collected at San Quintín were *Albula vulpes*, *Polydactylus opercularis*,

marinos, las bahías y lagunas con agua de mayor temperatura pero, sobre todo, las áreas relativamente prístinas, son algunos ejemplos de esos lugares. Aunado a lo anterior, la influencia del fenómeno de El Niño propicia que peces euritérmicos tropicales puedan registrarse o ampliar su distribución geográfica en altas latitudes (Escobar-Fernández y Arenillas-Cuetara, 1987).

Las especies reportadas aquí coinciden en gran parte con las mencionadas por Hammann y Rosales-Casián (1990) para la Bahía de Todos Santos y el Estero de Punta Banda (Ensenada, BC) y por Rodríguez-Medrano (1993) para la pesca recreativa en Ensenada. Algunas especies no reportadas en esos lugares y registradas en San Quintín fueron *Albula vulpes*, *Polydactilus opercularis*, *Paraclinus walkeri*, *Sebastes dalli* y *Artedius notospilatus*. Las dos primeras especies se les reporta como "escasas" hasta San Francisco y Los Ángeles, California (EUA), respectivamente (Miller y Lea, 1972), y su distribución principal se ubica en las zonas tropicales. El clínico *P. walkeri* se considera una importante especie biológica debido a que es endémica de Bahía de San Quintín; es importante señalar cómo esta pequeña población, que está restringida a una bahía y dentro de la distribución de otra especie muy similar (*P. integripinnis*), es capaz de mantener su integridad genética (Hubbs, 1952; Rosenblatt y Parr, 1969).

La mayor cantidad de peces recolectados dentro de la bahía nos muestra la importancia de estos ambientes para la alimentación, crecimiento y protección de muchas especies, especialmente en etapa juvenil; durante el estudio, la reproducción de embiotócidos (*C. aggregata* y *Embiotoca jacksoni*) fue evidente, los cuales están asociados con las extensas zonas de pastos marinos que se encuentran en la bahía. En la costa, la presencia de rocas y mantos de *Macrocystis* sp. en Punta Entrada permitió que el número de especies fuera ligeramente mayor que el de la bahía.

Aunque se considera que esta lista puede aumentar con próximas visitas a la zona, la importancia de mantener con bajo impacto a Bahía de San Quintín como una zona de vivero para peces será relevante en los siguientes años. Su

Paraclinus walkeri, *Sebastes dalli* and *Artedius notospilatus*. The first two species are reported as "scarce" as far north as San Francisco and Los Angeles, California (USA), respectively (Miller and Lea, 1972), but have a main distribution located in tropical zones. The clinid *P. walkeri* has been considered an important biological species because it is endemic of Bahía de San Quintín; it is important to note how this small population, which is restricted to a bay and found within the distribution of a very similar species (*P. integripinnis*), is still capable of maintaining its genetic integrity (Hubbs, 1952; Rosenblatt and Parr, 1969).

The greater quantity of fish collected inside the bay shows the importance of these environments for feeding, growth and protection of many species, especially in juvenile stages; the reproduction of embiotocid fishes (*C. aggregata* and *Embiotoca jacksoni*), which are associated with extensive seagrass areas located in the bay, was a noteworthy event. On the coast, the presence of rocky reefs and *Macrocystis* sp. beds off Punta Entrada allowed for a slightly greater number of species to be collected than in the bay.

Although I consider that this list can increase with future visits to the area, the importance of conserving Bahía de San Quintín as a nursery will be relevant in the next few years. Its high productivity, seagrasses, almost stable upwelling close to the mouth, and pristine condition make this site a unique environment for comparative research.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financed by internal funds from CICESE and partially by the BENES Program (Bay, Estuarine and Nearshore Ecosystem Studies) of the California Department of Fish and Game (#FG-2052MR), through Larry Allen from the Department of Biology at California State University, Northridge. John Hunter and Richard Charter (National Marine Fisheries Service, La Jolla) loaned the beamtrawl. Thanks to Richard Rosenblatt (Vertebrate Collection, Scripps Institution of Oceanography) and Cynthia Klepadlo for identifying *Paraclinus walkeri* and *P. integripinnis*.

alta productividad, sus pastos marinos, su surgencia casi permanente muy cerca de la boca y su condición pristina hacen un ambiente único para su estudio comparativo.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado con fondos internos del CICESE y parcialmente por el Programa BENES (Bay, Estuarine and Nearshore Ecosystem Studies) del California Department of Fish and Game (#FG-2052MR), por medio de Larry Allen del Departamento de Biología de California State University en Northridge. John Hunter y Richard Charter (National Marine Fisheries Service, La Jolla) prestaron la red trineo de barra rígida. Se agradece a Richard Rosenblatt (Vertebrate Collection, Scripps Institution of Oceanography) y a Cynthia Klepadlo la identificación de *Paraclinus walkeri* y *P. integripinnis*, así como a Gorgonio Ruiz-Campos (Facultad de Ciencias, UABC) la verificación de *Artedius notospilotus* y la identificación de los juveniles del rocote *Sebastes atrovirens* y del sargo o bacoco *Anisotremus davidsonii*. Se agradece a Juan Sidón y Martín Díaz su dedicado esfuerzo como operadores de las embarcaciones y a todos los participantes en las recolecciones. En el procesamiento de las muestras en el laboratorio, un agradecimiento especial a Jorge Isaac Rosales-Vásquez y Laura Adriana Rosales-Vásquez por su activa y extensa ayuda. Mi reconocimiento a Jaime Rucabado Aguilar por sus atinados comentarios en la revisión de este manuscrito. José María Domínguez y Francisco Javier Ponce dibujaron el mapa de la Bahía de San Quintín.

LITERATURA CITADA

- Abitia-Cárdenas, L.A., Rodríguez-Romero, J., Galván-Magaña, F., De la Cruz-Agüero, J. y Chávez-Ramos, H. (1994). Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*, 20(2): 159-181.
- Álvarez-Borrego, S., Ballesteros-Grijalva, G. y Chee-Barragán, A. (1975). Estudio de algunas variables fisicoquímicas superficiales en Bahía San Quintín, en verano, otoño e invierno. *Ciencias Marinas*, 2(2): 1-9.
- Gorgonio Ruiz-Campos (Facultad de Ciencias, UABC) verified *Artedius notospilotus* and identified juveniles of the kelp rockfish *Sebastes atrovirens* and the sargo *Anisotremus davidsonii*. Thanks to Juan Sidón and Martín Díaz for their dedication as boat operators and to all the students and personnel who participated in the samplings. A special thanks to Jorge Isaac Rosales-Vásquez and Laura Adriana Rosales-Vásquez for their active and extensive help in the laboratory work. My gratitude to Jaime Rucabado-Aguilar for his comments on the manuscript. José María Domínguez and Francisco Javier Ponce drew the map of Bahía de San Quintín.
- English translation by the author.
-
- Álvarez-Borrego, S., Acosta-Ruiz, M. y Lara-Lara, J.R. (1977). Hidrología comparativa de las dos bocas de dos antiestuarios de Baja California. *Ciencias Marinas*, 4(1): 1-11.
- Ballesteros-Grijalva, G. y García-Lepe, M.G. (1993). Producción y biodegradación de *Spartina foliosa* en Bahía San Quintín, BC, México. *Ciencias Marinas*, 19(4): 445-459.
- Barnard, J.L. (1962). Benthic marine exploration of Bahía San Quintín, Baja California, 1960-1961. *Pacific Nat.*, 3(6): 251-281.
- Barnard, J.L. (1964). Marine Amphipoda of Bahía de San Quintín, Baja California, 1960-1961. *Pacific Nat.*, 1(3): 55-139.
- Barnard, J.L. (1970). Benthic ecology of Bahía San Quintín, Baja California. *Smithsonian Contr. Zool.*, 44: 1-60.
- Blaber, S.J.M., Brewer, D.T. and Salini, J.P. (1995). Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 40: 177-193.
- Calderón-Aguilera, L.E. (1992). Análisis de la infauna béntica de Bahía de San Quintín, Baja California, con énfasis en su utilidad en la evaluación de impacto ambiental. *Ciencias Marinas*, 18(4): 27-46.
- Calderón-Aguilera, L.E. y Joraruria, A. (1986). Nuevos registros de especies de poliquetos (Annelida: Polychaeta) para la Bahía de San Quintín, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 12(3): 41-61.

- Contreras, F. (1985). Las Lagunas Costeras Mexicanas. 2a ed. Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca, México, 263 pp.
- Chávez-de Nishikawa, A. y Álvarez-Borrego, S. (1974). Hidrología de la Bahía de San Quintín, Baja California, en invierno y primavera. *Ciencias Marinas*, 1(2): 31-62.
- Danemann, G.D. y De la Cruz-Agüero, J. (1993). Ictiofauna de Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*, 19(3): 333-341.
- Dawson, E.Y. (1951). A further study of upwelling and vegetation along Pacific Baja California, Mexico. *J. Mar. Res.*, 10(1): 39-58.
- Dawson, E.Y. (1962). Benthic marine exploration of Bahía de San Quintín, Baja California, 1960-1. Marine and marsh vegetation. *Pacific Nat.*, 3: 275-280.
- Del Valle-Lucero, I. y Cabrera-Muro, H.R. (1981a). Aplicación de un modelo numérico unidimensional a Bahía San Quintín, BC. Verano de 1977. *Ciencias Marinas*, 7(1): 1-15.
- Del Valle-Lucero, I. y Cabrera-Muro, H.R. (1981b). Análisis estadístico de condiciones hidrodinámicas en la Bahía de San Quintín, BC. Verano de 1977. *Ciencias Marinas*, 7(1): 17-29.
- De la Cruz-Agüero, J., Galván-Magaña, F., Abitia-Cárdenas, L.A., Rodríguez-Romero, J. y Gutiérrez-Sánchez, F.J. (1994). Lista sistemática de los peces marinos de Bahía Magdalena, BCS, México. *Ciencias Marinas*, 20(1): 17-31.
- Eschmeyer, W.N. (1990). Catalog of the Genera of Recent Fishes. California Academy of Sciences, San Francisco, USA, 697 pp.
- Escobar-Fernández, R. y Arenillas-Cuetara, J.I. (1987). Aspectos zoogeográficos de la ictiofauna en los mares adyacentes a la península de Baja California, México. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, BC, México, 217 pp.
- Gorsline, D.F. and Stewart, R.L. (1962). Benthic marine exploration of Bahía San Quintín, Baja California: Marine and quaternary geology. *Pacific Nat.*, 2: 275-280.
- Hammann, M.G y Rosales-Casián, J.A. (1990). Taxonomía y estructura de la comunidad de peces del Estero de Punta Banda y Bahía de Todos Santos, Baja California, México. Capítulo 6. En: J. de la Rosa-Vélez y F. González-Farías (eds.), *Temas de Oceanografía Biológica en México*. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México, pp. 153-192.
- Hubbs, C. (1952). A contribution to the classification of the Blennioid fishes of the family Clinidae with a partial revision of the eastern Pacific forms. *Stanford Ichthyol. Bull.*, 4(2): 41-165.
- Ibarra-Obando, S.E. (1990). Las lagunas costeras de Baja California. *Ciencia y Desarrollo*, (México), 16(92): 39-49.
- Instituto Nacional de Pesca (1976). Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Secretaría de Industria y Comercio, Instituto Nacional de Pesca, Mexico, DF, 462 pp.
- Kramer, S.H. (1991). The shallow-water flatfishes of San Diego County. *CalCOFI Rep.*, 32: 128-142.
- Lara-Lara, R. y Álvarez-Borrego, S. (1975). Ciclo anual de clorofilas y producción orgánica primaria en Bahía de San Quintín, BC. *Ciencias Marinas*, 2(1): 77-97.
- Millán-Núñez, R. y Álvarez-Borrego, S. (1978). Ecuaciones espectrofotométricas tricromáticas para la determinación de clorofilas *a*, *b* y *c* y sus feofitinas. *Ciencias Marinas*, 5(1): 47-55.
- Miller, D.J. and Lea, R.N. (1972). Guide to the coastal marine fishes of California. Calif. Dept. Fish and Game, Fish Bull., No. 157: 235 pp.
- Nelson, J.S. (1984). *Fishes of the World*. 2nd ed. John Wiley & Sons, New York, 532 pp.
- Oda, D.L., Lavenberg, R.J. and Rounds, J.M. (1993). Reproductive biology of three California species of *Paralabrax* (Pisces: Serranidae). *CalCOFI Rep.*, 34: 122-132.
- Poumián-Tapia, M. (1995). Sobre la cuantificación de la biomasa de *Zostera marina* L. en Bahía San Quintín, BC, durante un ciclo anual. Tesis de maestría, CICESE, Ensenada, BC, México, 152 pp.
- Robbins, C.R., Bailey, R.M., Bond, C.E., Brooker, J.R., Lachner, E.A., Lea, R.N. and Scott, W.B. (1991). Common and Scientific Names of Fishes from the United States and Canada. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.*, No. 20, 5th ed., Bethesda, USA, 183 pp.

- Rodríguez-Medrano, M.C. (1993). Descripción y análisis biológico de la pesca deportiva en Bahía de Todos Santos, Ensenada, BC. Tesis de maestría, CICESE, Ensenada, BC, México, 88 pp.
- Rodríguez-Romero, J., Abitia-Cárdenas, L.A., De la Cruz-Agüero, J. y Galván-Magaña, F. (1992). Lista sistemática de los peces marinos de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas, 18(4): 85-95.
- Rodríguez-Romero, J., Abitia-Cárdenas, L.A., Galván-Magaña, F. y Chávez-Ramos, H. (1994). Composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas, 20(3): 321-350.
- Rosales-Casián, J.A. (1995). Ciclo de vida de la cabrilla sargacera (*Paralabrax clathratus* Girard), migración y transporte de biomasa de sus juveniles en la Bahía de Todos Santos y el Estero de Punta Banda, BC, México. Comunicaciones Académicas, Serie Ecología, CICESE, CTECA9501, 14 pp.
- Rosales-Casián, J.A. y Hammann, M.G. (1993a). Estudio de peces de importancia económica en Bahía de Todos Santos y Estero de Punta Banda, BC. Resúmenes, V Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, 27 septiembre-1 octubre, 1993.
- Rosales-Casián, J.A. and Hammann, M.G. (1993b). The Bahía de Todos Santos and Estero de Punta Banda, Baja California, Mexico: A BENES project for the study of coastal fishes. Report of Activities and Preliminary Results, June 1992 to May 1993. Attachment C. In: L.G. Allen (1993), BENES: Bay, Estuarine and Nearshore Ecosystem Studies. Annual Progress Report for Fiscal Year 1992-93. Prepared for the Calif. Dept. Fish and Game, 122 pp.
- Rosales-Casián, J.A. y Hammann, M.G. (1994). Ciclo de vida y migración de la cabrilla sargacera (*Paralabrax clathratus*) en la Bahía de Todos Santos y Estero de Punta Banda, BC, México. Resúmenes, X Symposium Internacional de Biología Marina, 13-17 de junio de 1994. Ensenada, BC, México. O-095, p. 82.
- Rosenblatt, R.H. and Parr, T.D. (1969). The Pacific species of the Clinid fish genus *Paraclinus*. Copeia, No. 1: 1-20.
- Sounders, G.B. and Sounders, D.C. (1981). Waterfowl and their wintering grounds in Mexico, 1937-64. US Fish and Wildlife Service Res. Publ., 138: 151 pp.
- Ward, D.H., Tibbitts, T.L., Mason, J.D., Seidl, A.L., Derksen, D.V., Elridge, W.D., Aguilar, J.L. and García, B.S. (1991). Migration patterns and distribution of brant subpopulations in Mexico. 1991 Progress Rep., Alaska Fish and Wildlife Research Center, US Fish and Wildlife Service, 27 pp.
- Whitehead, P.J.P. (1985). FAO Species Catalogue. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1. Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fish. Synop., 7(125): 305-579.
- Whitehead, P.J.P., Nelson, G.J. and Wongratana, T. (1988). FAO Species Catalogue. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 2. Engraulididae. FAO Fish. Synop., 7(125): 305-579.
- Wilbur, S.R. (1987). Birds of Baja California. University of California Press, Berkeley, California, 242 pp.